

PENGGUNAAN PRODUK PLASTIK DARI PETROKIMIA DENGAN BAHAN DASAR MINYAK DAN GAS BUMI MANFAAT DAN BAHAYANYA BAGI KESEHATAN DAN LINGKUNGAN

Oleh : Sulistyono*)

ABSTRAK

Plastik merupakan barang yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia, karena hampir semua peralatan baik rumah tangga, industri kecil hingga industri besar menggunakannya. Plastik terbentuk dari unsur-unsur seperti karbon, oksigen, hidrogen, klorin, belerang dan nitrogen dan sebagai bahan dasar dari plastik adalah dari minyak dan gas bumi. Proses pembuatan plastik dari minyak bumi secara singkat adalah minyak bumi dilakukan proses pemurnian di kilang minyak (refinery) bersama dengan gas bumi dihasilkan produk-produk petrokimia seperti etana, propana dan berbagai produk petrokimia lainnya. Selanjutnya etana dan propana dipecah dengan menggunakan tungku bersuhu tinggi, sehingga terbentuk etilena dan propilena. Dalam reaktor etilena dan propilena yang terbentuk digabungkan dengan katalis membentuk polimer plastik yang selanjutnya menjadi pelet/bijih plastik. Bijih plastik yang terbentuk kemudian diproses menjadi aneka produk plastik seperti sisir, botol plastik, kantong plastik, sampul plastik, ember plastik, gigi palsu, pipa paralon, produk elektronik, komputer, peralatan telekomunikasi, hingga plastik untuk industri sepeda, motor, mobil, kereta api hingga pesawat terbang. Minyak dan gas bumi dikategorikan sebagai B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya) maka plastik dengan bahan dasar minyak dan gas bumi merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Pada satu sisi produk plastik dari industri petrokimia sangat penting dan diperlukan bagi kehidupan manusia, namun disisi lain produk plastik ternyata tidak ramah terhadap kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan perlakuan dan upaya pengelolaan yang baik agar produk plastik lebih banyak manfaatnya dan tidak membahayakan bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya dengan dampak kerusakan lingkungan sekecil mungkin.

Kata kunci : plastik, produk petrokimia, simbol kemasan plastik

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Plastik merupakan barang yang tidak asing bagi kehidupan manusia, karena hampir semua peralatan baik rumah tangga, industri kecil hingga industri besar menggunakan plastik. Plastik adalah polimer rantai-panjang dari atom yang mengikat satu sama lain. Bahan dasar plastik yang utama adalah dari minyak mentah atau minyak bumi (*crude oil*) dan gas bumi atau gas alam yang telah mengalami proses

lebih lanjut sehingga menjadi produk petrokimia. Secara umum minyak bumi diproses melalui proses pemurnian bersama dengan gas bumi sehingga menjadi produk petrokimia, selanjutnya produk petrokimia tersebut diproses lebih lanjut sehingga menjadi pelet atau bijih plastik, akhirnya dari bijih plastik tersebut dapat dibuat aneka jenis produk plastik sesuai dengan peruntukannya.

Industri petrokimia secara umum dapat didefinisikan sebagai

industri yang berbahan baku utama minyak dan gas bumi. Indonesia mempunyai sumber yang potensial untuk pengembangan klaster industri petrokimia yang terkait dengan pemenuhan kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan dan papan. Produk-produk petrokimia merupakan produk strategis karena merupakan bahan baku bagi industri hilirnya seperti industri plastik dan industri yang lain seperti industri tekstil, karet sintetik, kosmetik, pestisida, bahan pembersih, bahan farmasi, bahan peledak, kulit imitasi dan lain-lain.

Pada umumnya produk plastik dari petrokimia berupa barang-barang atau bahan-bahan yang dalam kehidupan sehari-hari banyak dipakai di rumah tangga seperti sisir, botol plastik, kantong plastik, sampul plastik, ember plastik, gigi palsu, pipa paralon, produk elektronik, komputer, peralatan telekomunikasi, hingga plastik untuk industri sepeda, motor, mobil, kereta api hingga pesawat terbang. Karena plastik berbahan dasar dari minyak dan gas bumi, sementara diketahui bahwa minyak dan gas bumi adalah kategori B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya), maka plastik merupakan bahan anorganik buatan yang tersusun dari bahan-bahan kimia yang cukup berbahaya bagi kesehatan manusia, makhluk hidup lainnya dan lingkungan. Selain itu karena plastik dari industri petrokimia berbahan dasar minyak dan gas bumi, maka ada beberapa produk plastik yang peruntukannya hanya untuk sekali pakai saja dan tidak aman untuk penggunaan lebih dari sekali terutama untuk tempat menyimpan makanan maupun minuman. Sesuai fakta yang ada bahwa polimer rantai-panjang limbah plastik sangat sulit untuk diuraikan secara alami, seperti diketahui untuk menguraikan limbah

plastik membutuhkan waktu hingga ratusan tahun agar dapat terdegradasi atau terurai secara sempurna oleh tanah. Sementara itu dari jutaan limbah plastik yang ada hanya 13% yang didaur ulang yaitu limbah plastik yang sebagian besar berasal dari pembungkus makanan dan minuman kemasan serta botol minuman. Sehingga untuk menyelamatkan lingkungan perlu dicari solusi alternatif agar limbah plastik lebih banyak lagi yang dapat didaur ulang atau dapat dimanfaatkan menjadi produk lain yang bermanfaat.

Pada satu sisi produk plastik dari industri petrokimia sangat penting dan diperlukan bagi kehidupan manusia, namun disisi lain produk dan limbah plastik ternyata tidak ramah bagi kesehatan dan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan perlakuan dan upaya pengelolaan yang baik agar produk dan limbah plastik lebih banyak manfaatnya dan tidak membahayakan bagi kehidupan manusia dengan dampak kerusakan lingkungan sekecil mungkin.

B. Rumusan Masalah

Plastik yang merupakan produk industri petrokimia yang pada satu sisi diperlukan bagi kehidupan manusia, tetapi disisi lain produk plastik ternyata tidak ramah terhadap kesehatan dan lingkungan. Dari latar belakang penulisan dapat dikemukakan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Mengapa limbah plastik tidak ramah lingkungan ?
2. Apakah berbahaya produk plastik sebagai tempat untuk menyimpan makanan maupun minuman ?
2. Bagaimana pengaruh limbah plastik terhadap pencemaran lingkungan ?

II. TINJAUAN TEORI

A. Bahan Baku Plastik dari Industri Petrokima

Industri petrokimia di Indonesia umumnya didominasi oleh perusahaan minyak nasional seperti PT. Pertamina (Persero). Industri petrokimia Pertamina yang berbahan baku minyak dan gas bumi antara lain Kilang Metanol di Pulau Bunyu Kalimantan Timur, Kilang Purified Terephthalic Acid (PTA) dan Kilang Polypropylene (Polytam) di Plaju, Sumatra Selatan, Kilang Paraxylene dan Benzene di Cilacap, Jawa Tengah.

Industri petrokimia secara umum dibagi menjadi dua bagian besar yaitu :

1. Industri petrokimia hulu, yaitu mengolah produk dasar (produk primer) menjadi produk setengah jadi (produk antara). Contohnya seperti methanol, *ethylene*, *prophylene*, *benzene*, *toluene*, *xylene*, *fuel coproducts*, pyrolisis gasoline, pyrolisis fuel oil.
2. Industri petrokimia hilir, yaitu mengolah produk setengah jadi menjadi produk jadi yang siap pakai. Contohnya seperti plastik dan aneka jenis produk plastik, pelarut (solvent), zat peledak, karet sintetis, nilon dll.

Sedangkan secara umum untuk memperoleh produk petrokimia dilakukan dengan 3 (tiga) tahapan proses, yaitu:

- a. Mengubah minyak dan gas bumi menjadi bahan dasar petrokimia;
- b. Mengubah bahan dasar petrokimia menjadi produk setengah jadi;
- c. Mengubah produk setengah jadi menjadi produk akhir

Bahan dasar atau bahan baku plastik dari industri petrokimia terbagi kedalam dua jenis, yaitu bahan baku yang berasal dari kilang minyak dan

bahan baku yang berasal dari lapangan gas bumi. Bahan baku yang berasal dari produk kilang minyak (*refinery*) diantaranya adalah fuel gas, gas propane dan butane, mogas, naphta, kerosin/ minyak tanah, gas oil, fuel oil, short residue/ waxy residue. Sedangkan bahan baku yang berasal dari lapangan gas bumi atau gas alam diantara adalah metana (CH_4), etana (C_2H_6), propana (C_3H_8), butana ($\text{n-C}_4\text{H}_{10}$), kondensat ($\text{C}_5\text{H}_{12} - \text{C}_{11}\text{H}_{24}$).

Secara umum ada 3 (tiga) bahan dasar yang digunakan dalam industri petrokimia yaitu:

1. Olefin

Olefin adalah bahan dasar petrokimia yang paling utama. Produksi *olefin* diseluruh dunia mencapai milyaran kg pertahun. *Olefin* yang paling banyak diproduksi adalah:

a. Ethylene/ Etilena

Beberapa produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar *ethylene* adalah:

- (i). *Poliethylene*, merupakan plastik yang banyak diproduksi, banyak digunakan sebagai kantong plastik dan plastik pembungkus maupun sampul. Dalam industri plastik *poliethylene* digunakan sebagai bahan dasar, tapi ditambahkan bahan tambahan lainnya seperti bahan pengisi, plasticer dan pewarna.
- (ii). PVC atau polivinil klorida, merupakan plastik yang digunakan untuk pembuatan pipa paralon dan pelapis lantai.
- (iii). Ethanol (alkohol), digunakan sebagai bahan bakar atau bahan setengah jadi untuk pembuatan produk lain, misalnya pembuatan asam asetat;
- (iv). Ethylene glikol, digunakan sebagai bahan antibeku dalam

radiator mobil di daerah beriklim dingin.

b. Propylene/ Propilena

Beberapa produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar *propylene* adalah:

- (i). Polipropylene, digunakan sebagai tali dan karung plastik. Bahan ini lebih kuat dari poliethylene.
- (ii). Gliserol, digunakan sebagai bahan kosmetik (pelembab), industri makanan dan sebagai bahan untuk membuat peledak (nitrogliserin).
- (iii). Isopropyl alkohol, digunakan sebagai bahan-bahan produk petrokimia yang lain misalnya membuat aseton.

c. Butadiene/ Butadiena

Beberapa produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar *butadiena* adalah karet sintesis dan nilon.

2. Aromatik

Bahan aromatik memiliki rantai rangkap selang seling dalam ikatan senyawanya. Pada industri petrokimia bahan aromatik terpenting adalah:

a. Benzena

Adalah senyawa kimia organik yang berupa cairan tak berwarna dan mudah terbakar serta mempunyai bau yang manis. Benzena ditemukan pada tahun 1825 oleh seorang ilmuwan Inggris, Michael Faraday, yang mengisolasiannya dari gas minyak dan menamakannya *bikarburet dari hidrogen*. Beberapa produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar *benzena* adalah:

- (i). Stirena : untuk membuat karet sintesis
- (ii). Kumena : untuk membuat fenol
- (iii). Sikloheksana : untuk membuat nilon

b. Toluena

Toluena, dikenal juga sebagai *metil benzena* ataupun *fenil metana* adalah cairan bening tak berwarna yang tak larut dalam air dengan aroma seperti pengencer cat dan berbau harum seperti *benzena*. *Toluena* adalah hidrokarbon aromatik yang digunakan secara luas dalam stok umpan industri dan juga sebagai pelarut. Seperti pelarut-pelarut lainnya toluena juga digunakan sebagai obat inhalan karena sifatnya yang memabukkan.

c. Xilena

Produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar *xilena* adalah asam tereftalat untuk bahan dasar pembuatan serat.

3. Syn-Gas (Gas Sintesis)

Gas sintesis merupakan campuran dari karbon monoksida (CO) dan hydrogen (H₂). Beberapa produk petrokimia yang menggunakan bahan dasar gas sintesis adalah:

a. Amonia

Ammonia dibuat dari gas nitrogen dan hydrogen. Pada industri petrokimia gas nitrogen diperoleh dari udara, sedangkan gas hydrogen diperoleh dari gas sintesis.

b. Urea

Dibuat dari amonia dan gas karbon dioksida. Selain sebagai pupuk urea juga digunakan pada industri perekat, plastik dan resin.

c. Methanol

Metanol, juga dikenal sebagai metil alkohol, *wood alcohol* atau spiritus, Dibuat dari gas sintesis melalui pemanasan pada suhu dan tekanan tinggi dengan bantuan katalis. Digunakan untuk pembuatan formaldehida, untuk membuat serat dan campuran bahan bakar.

d. *Formaldehida*

Formaldehida merupakan aldehida yang berbentuk gas. Dalam bentuk cair dikenal sebagai formalin, dalam bentuk padatan yang dikenal sebagai paraformaldehida atau trioxane. Formaldehida awalnya disintesis oleh kimiawan Rusia Aleksander Butlerov tahun 1859, tapi diidentifikasi oleh Hoffman tahun 1867. Dibuat dari metanol melalui oksidasi dengan bantuan katalis. *Formaldehida* yang dilarutkan dalam air disebut formalin, yang berfungsi sebagai pengawet. Selain itu digunakan juga untuk membuat resin urea-*formaldehida* dan lem.

B. Proses Pembuatan Plastik dan Manfaatnya

Plastik terbentuk dari unsur-unsur seperti karbon, oksigen, hidrogen, klorin, belerang dan nitrogen. Leo Hendrik Baekeland tercatat sebagai penemu plastik pertama kali. Merupakan ahli kimia warga Amerika berkebangsaan Belgia. Baekeland lahir di Ghent, Belgia, pada tahun 1863. Bakelit, merupakan plastik tahan panas yang ditemukannya, yang penamaannya diambil dari nama Baekeland ini sebenarnya bukanlah temuan yang pertamanya karena sebelumnya ia sudah menemukan kertas foto yang dinamakan Velox. Tahun 1910 Baekeland mendirikan pabrik plastik sekaligus menjadi direktur utamanya sampai tahun 1939. Bakelit atau plastik tahan panas ini mulai diperkenalkan kepada masyarakat umum. Awalnya plastik digunakan untuk membuat kotak radio, kancing, bola biliar, dan beberapa jenis barang lainnya. Tetapi, berbeda dengan sekarang, dimana hampir semua barang yang kita temui terbuat dari plastik.

Perkembangan selanjutnya penemuan revolusioner terjadi pada tahun 1951, yaitu plastik dibuat dari produk petrokimia dari pemurnian minyak dan gas bumi jenis polipropilena dan polietilena. Penemuan ini membuka jalan bagi beragam produk-produk plastik yang kita kenal hingga sekarang ini. Plastik sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari manusia. Proses pembuatan plastik dari minyak bumi secara singkat adalah minyak bumi yang baru dieksploitasi dari perut bumi dipompakan keluar dari dalam tanah diangkut ke kilang minyak. Pada kilang minyak tersebut minyak bumi harus melalui proses pemurnian bersama dengan gas alam. Etana, propana, dan berbagai produk petrokimia lainnya dihasilkan oleh proses pemurnian tersebut. Selanjutnya etana dan propana dipecah dengan menggunakan tungku bersuhu tinggi, sehingga terbentuk etilena dan propilena. Selanjutnya etilena dan propilena yang terbentuk digabungkan dengan katalis untuk membentuk zat seperti tepung. Zat yang seperti tepung ini mirip dengan detergen bubuk, zat ini merupakan polimer plastik. Dalam pencampuran yang dilakukan secara terus menerus beberapa aditif digabungkan dengan polimer, selanjutnya dilakukan proses ekstrusi dimana plastik berada dalam bentuk cair. Plastik yang berada dalam bentuk cair ini dibiarkan mendingin dan kemudian *pelletizer* digunakan untuk membentuk polimer menjadi pelet-pelet kecil (bijih plastik). Bijih plastik ini kemudian dikirim ke para pelanggan atau industri untuk selanjutnya dibuat menjadi aneka produk plastik. Pada saat ini banyak produk plastik yang sangat dibutuhkan dan banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia.

Ragam produk plastik yang banyak manfaatnya tersebut adalah seperti sisir, botol plastik, kantong plastik, sampul plastik, ember plastik, gigi palsu, pipa paralon, produk

elektronik, 8 egative, peralatan telekomunikasi, hingga plastik untuk industri sepeda, motor, mobil, kereta api hingga pesawat terbang.



Gambar 1 : Beberapa Produk Plastik dari Petrokimia

Sementara itu pada pembuatan plastik dari minyak bumi membutuhkan bahan baku minyak bumi yang banyak. Seperti diketahui bahwa minyak bumi merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan (*non renewable*), sehingga berbagai usaha dilakukan untuk mencegah habisnya sumber daya alam yang penting ini. Pada tahun 2009, perusahaan *Novomer* mengumumkan dimulainya komersialisasi bahan *polypropylene carbonate* (PPC) dengan menggunakan gabungan dari karbon dioksida dan minyak bumi. Dengan menambahkan karbon dioksida, minyak bumi yang dibutuhkan untuk pembuatan plastik menjadi lebih hemat yaitu bisa berkurang sampai setengahnya.

C. Dampak Limbah Plastik Terhadap Lingkungan

Plastik dapat digolongkan berdasarkan sifat fisiknya yaitu :

1. *Termoplastik*. Merupakan jenis plastik yang bisa didaur-

ulang/dicetak lagi dengan proses pemanasan ulang. Contoh: polietilen (PE), polistiren (PS), ABS, polikarbonat (PC)

2. *Termoset*. Merupakan jenis plastik yang tidak bisa didaur-ulang/dicetak lagi. Pemanasan ulang akan menyebabkan kerusakan molekul-molekulnya. Contoh: resin epoksi, bakelit, resin melamin, urea-formaldehida

Plastik adalah bahan yang mempunyai derajat kekristalan lebih rendah dari pada serat dan dapat dilunakkan atau dicetak pada suhu tinggi (suhu peralihan kacanya diatas suhu ruang). Plastik merupakan polimer bercabang atau linier yang dapat dilelehkan diatas panas penggunaannya. Plastik dapat dicetak dan dicetak ulang sesuai dengan bentuk yang diinginkan dan yang dibutuhkan dengan menggunakan proses *injection molding* dan *ekstrusi*.

Plastik adalah polimer rantai-panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau "monomer". Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, nitrogen, chlorine atau belerang di tulang belakang (beberapa minat komersial juga berdasar 96 egativ). Tulang-belakang adalah bagian dari rantai di jalur utama yang menghubungkan unit monomer menjadi kesatuan. Untuk mengeset 96 egative plastik grup molekuler berlainan bergantung dari tulang-belakang (biasanya digantung sebagai bagian dari monomer sebelum menyambungkan monomer bersama untuk membentuk rantai polimer).

Seperti diketahui bahwa plastik banyak manfaatnya bagi kehidupan manusia. Selain bermanfaat bagi

kehidupan manusia, ada fakta lain berkaitan dengan bahan pembuat plastik. Bahwa bahan pembuat plastik umumnya adalah *polimer polivinil* terbuat dari *polychlorinated biphenyl* (PCB) yang mempunyai struktur mirip DDT (*Dichloro Diphenyl Trichloroethane*). Seperti kita ketahui bahwa DDT adalah sebagai racun pembasmi insektisida pertanian dengan sifat racunnya yang berbahaya, dan sekarang sudah dilarang penggunaannya di Indonesia. Selain itu kantong plastik juga sulit untuk terdegradasi atau terurai oleh tanah hingga membutuhkan waktu antara 100 hingga 500 tahun. Akibat sulitnya terdegradasi di beberapa daerah telah menerapkan kebijakan kantong plastik berbayar kepada konsumen yang berbelanja di supermarket yang masih menggunakan kantong plastik.



Gambar 2 : Sampah Plastik di Perairan Laut

Akibat sulitnya limbah plastik terdegradasi oleh tanah akan memberikan dampak negative terhadap kelestarian lingkungan. Berikut ini adalah beberapa dampak akibat limbah plastik antara lain:

1. Tercemarnya tanah, air tanah dan makhluk bawah tanah.
2. Racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan

membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing.

3. *Polychlorinated Biphenyl* (PCB) yang tidak dapat terurai meskipun termakan oleh binatang maupun tanaman akan menjadi racun berantai sesuai urutan rantai makanan.
4. Kantong plastik akan mengganggu jalur air yang teresap ke dalam tanah.

5. Menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah dan ruang gerak makhluk bawah tanah yang mampu menyuburkan tanah.
6. Kantong plastik yang sukar diurai, mempunyai umur panjang, dan ringan akan mudah diterbangkan angin hingga ke laut sekalipun.
7. Hewan-hewan dapat terjerat dalam tumpukan plastik.
8. Hewan-hewan laut seperti lumba-lumba, penyu laut dan anjing laut menganggap kantong-kantong plastik tersebut makanan dan akhirnya mati karena tidak dapat mencernanya.
9. Kantong plastik sisa telah banyak ditemukan di kerongkongan anak elang laut di Pulau Midway, Lautan Pasifik;
10. Sekitar 80% sampah di lautan berasal dari daratan, dan hampir 90% adalah sampah plastik;
11. Setiap tahun, plastik telah 'membunuh' hingga 1 juta burung laut, 100.000 mamalia laut dan ikan-ikan yang tak terhitung jumlahnya;
12. banyak penyu di kepulauan seribu yang mati karena memakan plastik yang dikira ubur-ubur, makanan yang disukainya.
13. Ketika hewan mati, kantong plastik yang berada di dalam tubuhnya tetap tidak akan hancur menjadi bangkai dan dapat meracuni hewan lainnya.

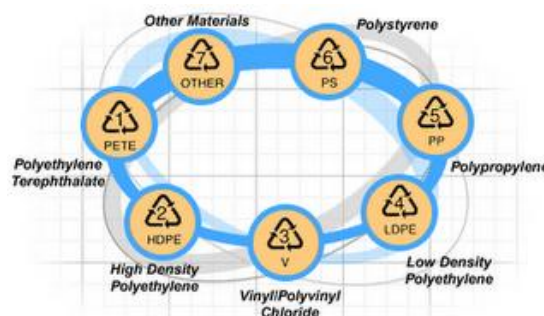
14. Pembuangan sampah plastik yang sembarangan di sungai-sungai akan mengakibatkan pendangkalan sungai dan penyumbatan aliran sungai yang menyebabkan banjir.

D. Bahaya Penggunaan Plastik Berdasar Simbol pada Kemasan Plastik

Karena bahan bakunya berasal dari minyak dan gas bumi yang merupakan B3 (Bahan Beracun dan Berbahaya), penggunaan plastik untuk tempat menyimpan makanan dan minuman juga perlu mendapat perhatian. Berikut adalah beberapa tanda pengenal plastik yang perlu mendapat perhatian yang berkaitan dengan kesehatan manusia.

Pada kemasan yang terbuat dari plastik, biasanya ditemukan simbol atau logo daur ulang yang berbentuk segi tiga dengan kode-kode tertentu. Kode ini dikeluarkan oleh *The Society of Plastic Industry* pada tahun 1998 di Amerika Serikat dan diadopsi oleh lembaga-lembaga pengembangan sistem kode, seperti ISO (*International Organization for Standardization*). Secara umum tanda pengenal plastik tersebut:

1. Berada atau terletak di bagian bawah
2. Berbentuk segitiga
3. Di dalam segitiga tersebut terdapat angka
4. Serta nama jenis plastik di bawah segitiga



Gambar 3 : Simbol pada Kemasan Plastik

Simbol daur ulang (*recycle*) menunjukkan jenis bahan resin yang digunakan untuk membuat materi. Simbol ini dibentuk berdasar atas Sistem internasional koding Plastik dan lazim digambarkan sebagai angka (dari

1 sampai 7) dilingkari dengan segitiga atau loop segitiga biasa (juga dikenal sebagai Mobius loop), dengan akronim dari bahan yang digunakan, tepat di bawah segitiga.

Tanda Pengenal Plastik



1	2	3	4	5	6	7
PETE	HDPE	V	LDPE	PP	PS	OTHER
Polyethylene Terephthalate	High Density Polyethylene	Vinyl	Low Density Polyethylene	Polypropylene	Polystyrene	Other
Botol minuman bersoda Botol air mineral Botol obat kumur Kaleng plastik selai	Botol sabun cuci Botol pengharum pakaian Kemasan yogurt dan mentega Tas plastik grosir Botol kemasan susu, jus, dan air mineral	Botol shampoo Bungkus bering pada makanan	Bungkus roti Bungkus makanan beku Botol minuman beku	Botol kecap Kemasan yogurt dan mentega Gelas dan piring	Karton pembungkus telur Pembungkus makanan Pembungkus daging beku	Galon air mineral Komputer Botol minuman Peralatan rumah tangga

Gambar 4 : Tanda Pengenal Plastik

1. PET (*Polyethylene Terephthalate*)
Kemasan yang biasa memiliki kode dengan nomer 1 di dalamnya adalah kemasan botol plastik yang kebanyakan jernih atau tembus pandang. Misalnya dipakai untuk botol air mineral atau botol jus. Jenis PET ini dianjurkan hanya untuk sekali pakai saja. Hal ini dikarenakan kalau terlalu sering dipakai apalagi untuk mengisi air hangat maupun panas akan mengakibatkan lapisan polimer pada botol tersebut akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik yang dapat mengakibatkan kanker.
2. HDPE (*High Density Polyethylene*)
Kode ini biasa digunakan untuk untuk botol susu yang berwarna putih susu, tupperware, galon air minum, kursi lipat, dan lain-lain. Botol plastik jenis HDPE memiliki sifat bahan yang lebih kuat, keras, buram dan lebih tahan terhadap

suhu tinggi. Merupakan salah satu bahan plastik yang aman untuk digunakan karena kemampuan untuk mencegah reaksi kimia antara kemasan plastik berbahan HDPE dengan makanan/minuman yang dikemasnya. Sama seperti PET, HDPE juga direkomendasikan hanya sekali pemakaian karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu. Jenis ini juga dapat digunakan kembali untuk bahan lantai ubin, drainase, botol HDPE baru, pipa, dan lain-lain.

3. V-*Polyvinyl Chloride*
Tulisan V berarti PVC (*Polyvinil Chloride*), yaitu jenis ini termasuk jenis plastik yang paling sulit di daur ulang. Ini bisa ditemukan pada plastik pembungkus (*cling wrap*), dan botol-botol. Reaksi yang terjadi antara PVC dengan makanan yang dikemas dengan plastik ini berpotensi berbahaya untuk ginjal,

hati dan berat badan. Bahan ini mengandung klorin dan akan mengeluarkan racun jika dibakar. PVC tidak boleh digunakan dalam menyiapkan makanan atau kemasan makanan. Bahan ini juga dapat diolah kembali menjadi mudflaps, panel, tikar, dan lain-lain. PVC mengandung DEHA (diethyl hydroxylamine) yang berbahaya bagi tubuh, biasanya bahan ini bereaksi dengan makanan yang dikemas dengan plastik berbahan PVC ini.

4. LDPE (*Low Density Polyethylene*)

LDPE (*Low Density Polyethylene*) yaitu plastik tipe coklat (thermoplastic dibuat dari minyak bumi), biasa dipakai untuk tempat makanan, plastik kemasan, botol-botol yang lembek, pakaian, mebel, dll. Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus cahaya/pandang, fleksibel dan permukaan yang agak berlemak. Pada suhu 60°C sangat resisten terhadap reaksi kimia, daya proteksi terhadap uap air tergolong baik, akan tetapi kurang baik bagi gas-gas yang lain seperti oksigen. Plastik jenis LDPE ini bisa didaur ulang serta baik untuk barang-barang yang memerlukan fleksibilitas tapi kuat. Barang berbahan LDPE ini sulit dihancurkan, tetapi tetap **baik** untuk tempat makanan karena sulit bereaksi secara kimiawi dengan makanan yang dikemas dengan bahan ini.

5. PP (Polypropylene)

Polypropylene adalah plastik terbaik untuk bahan plastik, terutama yang berhubungan dengan makanan dan minuman. Karakteristik bahan ini biasanya transparan yang tidak jernih. *Polypropylene* lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik

terhadap lemak, stabil terhadap suhu tinggi dan cukup mengkilap. Jenis *polypropylene* ini adalah pilihan bahan plastik terbaik, terutama untuk tempat makanan dan minuman seperti tempat menyimpan makanan, botol minum dan terpenting botol minum untuk bayi. Dipilih dengan kode angka 5 bila membeli barang berbahan plastik untuk menyimpan kemasan berbagai makanan dan minuman. PP dapat diolah kembali menjadi garpu, sapu, nampan, dan lain-lain.

6. PS (Polystyrene)

Polystyrene ini ditemukan oleh Eduard Simon, apoteker dari Jerman pada tahun 1839 secara tidak sengaja. Kalau bahan ini bersentuhan dengan bahan makanan, dapat mengeluarkan bahan *styrene*, karena *polystyrene* merupakan polimer aromatik. Biasa dipakai sebagai bahan tempat makan styrofoam. Bahan ini harus dihindari, karena bisa membahayakan kesehatan otak, mengganggu hormon estrogen pada wanita yang bisa berakibat pada masalah reproduksi, dan pertumbuhan dan sistem syaraf. Bahan ini sulit untuk didaur ulang. Jikalau bisa akan sangat membutuhkan waktu yang lama dan proses yg sangat panjang. Kalau tidak tertera kode daur ulang pada kemasan, bisa dilakukan pengecekan sebagai berikut, bakar kemasan tersebut, jika mengeluarkan api berwarna kuning-jingga dan meninggalkan jelaga, maka kemasan tersebut termasuk plastik berbahan *polystyrene*.

7. Other (*Polycarbonate*)

Tertera logo daur ulang dengan angka 7 di tengahnya, serta tulisan Other. Untuk jenis plastik 7 Other ini

ada 4 macam, yaitu: SAN (*styrene acrylonitrile*), ABS (*acrylonitrile butadiene styrene*), PC (*polycarbonate*) dan nylon. Dapat ditemukan pada tempat makanan dan minuman seperti botol minum olah raga, suku cadang mobil, alat-alat rumah tangga, komputer, alat-alat elektronik dan plastik kemasan. SAN dan ABS memiliki resistensi yang tinggi terhadap reaksi kimia dan suhu, kekuatan, kekakuan, dan tingkat kekerasan yang telah ditingkatkan. Biasanya terdapat pada mangkuk mixer, pembungkus termos, piring, alat makan, penyaring kopi, dan sikat gigi, sedangkan ABS biasanya digunakan sebagai bahan mainan lego dan pipa. Merupakan salah satu bahan plastik yang sangat baik untuk digunakan dalam kemasan makanan ataupun minuman. PC atau nama *polycarbonate* dapat ditemukan pada botol susu bayi, gelas anak batita (*sippy cup*), botol minum polikarbonat dan kaleng kemasan makanan dan minuman, termasuk kaleng susu formula. PC Dapat mengeluarkan bahan utamanya yaitu *bisphenol-A* ke dalam makanan dan minuman yang berpotensi merusak sistem hormon, kromosom pada ovarium, penurunan produksi sperma dan mengubah fungsi imunitas. Dianjurkan tidak digunakan untuk tempat makanan ataupun minuman. ironisnya botol susu sangat mungkin mengalami proses pemanasan, entah itu untuk tujuan sterilisasi dengan cara merebus, dipanaskan dengan microwave, atau dituangi air mendidih atau air panas. Tidak semua plastik nomor 7 adalah *polikarbonat* bahkan segelintir berbahan nabati. *Polikarbonat* masih menjadi perdebatan dalam beberapa

tahun terakhir, karena ditemukan pada saat mencuci BPA (*bisphenol A*), menjadi bahan hormon pengganggu kehamilan dan pertumbuhan janin. Simbol plastik daur ulang pada dasarnya dirancang untuk membantu staf di pusat daur ulang, agar dapat memisahkan bahan untuk diproses dengan baik. Pengetahuan dasar lambang ini juga dapat membantu kita dalam memastikan apakah barang plastik di rumah aman untuk kita dan anak-anak kita

III. PENUTUP

Dari uraian diatas dan dilihat dari manfaat dan bahaya penggunaannya, beberapa hal yang perlu mendapat perhatian dalam penggunaan produk plastik dan penanganan limbah plastik adalah sebagai berikut :

1. Mencegah penggunaan botol susu bayi, dan cangkir bayi (dengan lubang penghisapnya) berbahan polycarbonate. Dipilih menggunakan botol susu bayi berbahan kaca, polyethylene atau polypropylene. Diusahakan menggunakan cangkir bayi berbahan stainless steel, polyethylene atau polypropylene. Sementara untuk dot, menggunakan yang berbahan silikon, karena tidak akan mengeluarkan zat karsinogenik sebagaimana pada dot berbahan latex.
2. Jika penggunaan plastik berbahan polycarbonate tidak dapat dicegah, diusahakan tidak menyimpan air minum ataupun makanan dalam keadaan panas.
3. Menghindari penggunaan botol plastik untuk menyimpan air minum. Jika penggunaan botol plastik

- berbahan PET (kode 1) dan HDPE (kode 2), tidak dapat dicegah, diusahakan menggunakannya hanya sekali pakai dan segera di habiskan karena pelepasan senyawa antimoni trioksida terus meningkat seiring waktu. Bahan alternatif yang dapat digunakan adalah botol stainless steel atau kaca.
4. Mencegah memanaskan makanan yang dikemas dalam plastik, khususnya microwave oven, yang dapat mengakibatkan zat kimia yang terdapat pada plastik tersebut terlepas dan bereaksi dengan makanan lebih cepat. Hal ini dapat terjadi bila kemasan plastik digunakan untuk mengemas makanan berminyak atau berlemak.
 5. Membungkus terlebih dahulu makanan dengan daun pisang atau kertas sebelum dibungkus dengan plastik pembungkus ketika dipanaskan di microwave oven.
 6. Mencoba untuk menggunakan kemasan berbahan kain untuk membawa sayuran, makanan, ataupun belanjaan dan menggunakan kemasan berbahan stainless steel atau kaca untuk menyimpan makanan atau minuman.
 7. Mencegah penggunaan piring dan alat makan plastik untuk masakan. Sebaiknya menggunakan alat makan berbahan stainless steel, kaca, keramik, dan kayu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahvenainen, Raija.; et al. (2003). *Modern Plastics Handbook* (1st ed.). Woodhead Publishing Limited. p. 24.1.
- Budi Utami, 2011, *Penggunaan Residu dalam Industri Petrokimia*, makalah seminar, Jakarta.
- Groenendaal, B.J., Gielen, D.J. 1999, *The Future of Petrochemical Industry*, Environmental Guidelines for Petrochemicals Manufacturing, New York.
- Pujado, P.R., Vora, B.P., 2008, *Introduction to Petrochemical*, UIC Campus, Chicago.
- Sami Matar and Lewis F. Hatch, 2001, *Chemistry of Petrochemical Processes*, Gulf Professional Publishing. ISBN 0-88415-315-0.
- <http://beritahabitat.net/2008/07/04/waspadaibahayaplastik>: Diakses tanggal 14 April 2016
- <http://www.berbagaihal.com/2011/04/arti-simbol-pada-botol-kemasan>. Diakses tanggal 13 Pebruari 2011
- <http://www.rieko.wordpress.com/industri-petrokimia-part-2>. Diakses 26 Nopember 2009.
- [http://www.staff.ui.ac.id/internal/132127784/material/Industri petrokimia](http://www.staff.ui.ac.id/internal/132127784/material/Industri%20petrokimia). Diakses 11 Mei 2016

*) Penulis adalah pejabat Widyaiswara Madya Pusdiklat Migas