

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini akan membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yaitu untuk digunakan sebagai referensi pembuatan biji plastik jenis PET daur ulang menggunakan mesin “TIPIPIEL ONE” yang telah di *re-design*. Penelitian terdahulu ini diharapkan dapat menambah informasi produk yang akan dibuat. Berikut ini menunjukkan ringkasan penelitian terdahulu sebagai acuan dalam proses pembuatan biji plastik PET dan PP dari mesin “TIPIPIEL TWO” :

**Tabel 2.1** Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Latar Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
1.	Prayogo (2020)	Rancang bangun mesin <i>extruder</i> biji plastik yang mudah dipindah tempatkan serta mengganti ukuran lubang keluaran biji plastik sebesar 3 mm.	Proses percobaan mesin menggunakan bahan baku plastik PET dengan pemanas <i>heater</i> pada suhu 150°C. Percobaan pertama dengan waktu proses 2 jam dikatakan gagal karena lubang keluaran biji plastik terlalu kecil (ukuran 2,75 mm, belum sesuai yang diinginkan), sehingga lelehan plastik tidak dapat keluar dan mengeras di dalam <i>extruder</i> . Kemudian, melakukan percobaan kedua yang dikatakan berhasil mengeluarkan biji plastik sesuai keinginan, karena waktu proses pemanasan <i>heater</i> lebih lama 1 jam dan mengganti ukuran lubang keluaran biji plastik menjadi 3 mm.	Tujuan penelitian, jenis pemanas, suhu.

No	Nama Latar Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
2.	Adismar (2020)	Untuk mengetahui jenis plastik dan variasi suhu terbaik dalam pembuatan biji plastik menggunakan mesin <i>extruder</i> .	Penelitian ini menggunakan mesin <i>extruder</i> biji plastik dengan bahan plastik jenis PET diuji pada variasi suhu 150, 200, dan 225°C, sedangkan plastik jenis LDPE dan PP akan diuji pada suhu 200°C menggunakan pemanas <i>heater</i> . Hasil uji proses pembuatan biji plastik jenis PET berhasil pada suhu 200°C, sehingga mendapatkan bentuk yang baik dan semua cacahan plastik melebur menjadi satu, sedangkan hasil uji plastik LDPE dan PP pada suhu 200°C belum didapatkan hasil yang diinginkan, karena tidak membentuk biji plastik dan banyak yang mengeras di dalam mesin <i>extruder</i> .	Tujuan penelitian, jenis pemanas, jenis plastik, suhu.
3.	Okatama (2016)	Menganalisis peleburan limbah plastik jenis PET menjadi biji plastik menggunakan alat pelebur plastik dengan perbandingan massa plastik dan lama waktu peleburan.	Plastik jenis PET melebur secara sempurna pada suhu 200°C dengan perbandingan massa 100 gram dengan waktu 615 detik, 200 gram dengan waktu 723 detik, dan 300 gram dengan waktu 870 detik. Proses peleburan plastik menggunakan pemanas <i>heater</i> terjadi penyusutan mencapai 35 – 38 gram.	Jenis plastik, massa bahan <i>input</i> , pemanas.

No	Nama Latar Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
4.	Astuti (2020)	Untuk menganalisis kelayakan suatu usaha biji plastik ditinjau dari aspek finansial maupun aspek nonfinansial.	Proses pembuatan biji plastik menggunakan bahan baku cacahan sampah plastik jenis LDPE yang dipanaskan menggunakan pemanas <i>heater</i> pada suhu 200°C. Plastik LDPE banyak ditemukan di TPA, jika tidak diolah secara kontinyu akan menimbulkan pencemaran lingkungan, sehingga dimanfaatkan dengan menjadikan sampah tersebut menjadi biji plastik yang kemudian dijadikan oleh peneliti sebagai usaha biji plastik, sehingga memiliki nilai ekonomis, mengajak masyarakat agar tertarik untuk memilah dan mengumpulkan sampah plastik tersebut, tidak berakhir di TPA, serta bertahap akan mampu untuk mengurangi jumlah timbunan sampah plastik.	Jenis plastik, suhu, jenis pemanas.

No	Nama Latar Belakang Peneliti (Tahun)	Tujuan	Hasil	Perbedaan
5.	Marjono (2021)	Untuk mengetahui kualitas biji plastik PET daur ulang yang dihasilkan dari mesin "TIPIPIEL ONE" berdasarkan biji plastik komersial dan SNI 8424:2017 serta mengetahui dampak lingkungan dari proses pembuatan biji plastik PET.	Pada penelitian ini, proses pembuatan biji plastik menggunakan plastik jenis PET dengan suhu pelelehan 200°C menggunakan pemanas <i>heater</i> didapatkan hasil bahwa produk yang dihasilkan berwarna sedikit kecokelatan dan tidak transparan, sehingga belum sesuai jika dibandingkan dengan warna biji plastik komersial. Uji kadar air biji plastik PET dari mesin "TIPIPIEL ONE" memiliki hasil sebesar 0,16% jika dibandingkan sesuai SNI 8424:2017 yang memiliki nilai persyaratan maksimal 1%, maka biji plastik tersebut mempunyai kadar air yang rendah dan kualitas yang baik. Berdasarkan hasil kuisioner uji parameter kebauan dan kebisingan, proses pembuatan biji plastik PET dari mesin "TIPIPIEL ONE" tidak menghasilkan bau menyengat dan tidak menimbulkan masyarakat sekitar terganggu.	Jenis pemanas, jenis plastik, uji parameter.

Berdasarkan tabel perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian yang akan dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian yang akan dilakukan terdapat kebaruan yaitu pertama menambah variasi bahan baku plastik PP yang akan digunakan yang kemudian dilelehkan menggunakan pemanas induksi. Kedua, pengujian kualitas biji plastik jenis PET dan PP dengan melakukan uji kandungan kadar air, logam berat kadmium (Cd), dan logam berat timbal (Pb), dimana penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Marjono (2020) hanya melakukan uji parameter kadar air.

## **2.2 Teori-Teori Yang Relevan**

### **2.2.1 Sampah Plastik**

Berdasarkan definisi *World Health Organization* (WHO), sampah merupakan sesuatu yang tidak dipergunakan, tidak dipakai, dan tidak terjadi dengan sendirinya. Perkembangan serta pertumbuhan penduduk yang pesat pada wilayah perkotaan menyebabkan wilayah permukiman semakin luas serta padat. Dengan adanya peningkatan aktivitas manusia, lebih lanjut dapat mengakibatkan bertambahnya sampah. Faktor yang mempengaruhi jumlah sampah selain aktivitas penduduk yaitu sistem pengelolaan sampah (Wardany *et al.*, 2020).

Sesuai SK SNI tahun 1990, sampah ialah limbah yang memiliki sifat padat terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik yang sudah tidak memiliki kegunaan sehingga perlu melakukan pengolahan secara komprehensif dari hulu ke hilir supaya tidak memberi efek bahaya bagi kesehatan masyarakat, aman bagi lingkungan, memberikan manfaat secara ekonomi serta melindungi investasi pembangunan (Dobiki, 2018).

Bahan baku plastik diperoleh melalui proses sintesis dari berbagai bahan mentah yaitu minyak bumi, gas bumi, dan batu bara melalui proses penyulingan. Plastik merupakan senyawa polimer yang unsur penyusun utamanya yaitu karbon dan hidrogen (Pani *et al.*, 2017). Plastik memiliki keunggulan dibanding dengan material lain, diantaranya yaitu kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik (Haryadi, 2015).

Karakteristik plastik memiliki ikatan kimia sangat kuat sehingga banyak material yang dipakai oleh masyarakat berasal dari plastik. Namun plastik merupakan material yang tidak dapat didekomposisi secara alami (*non biodegradable*) sehingga setelah digunakan, plastik akan menjadi sampah yang sangat sulit diuraikan oleh mikroba tanah dan akan menimbulkan pencemaran lingkungan. Dengan mengetahui keunggulan plastik, perlu dilakukan pemanfaatan sampah plastik yaitu melakukan pengelolaan sampah plastik dengan mendaur ulang sampah plastik menjadi biji plastik (Wahyudi *et al.*, 2018).

Secara teoritis, plastik ada dua jenis yaitu plastik bersifat *thermoplastic* dan plastik bersifat *thermoset*. Ketahanan plastik *thermoplastic* bersifat mudah terbentuk lagi jika dipanaskan sehingga plastik jenis ini dapat dilebur kemudian didaur ulang, sedangkan ketahanan plastik *thermoset* merupakan jenis plastik yang tidak dapat dibentuk kembali sehingga plastik jenis ini tidak dapat didaur ulang kembali (Utami dkk, 2020). Berikut contoh plastik bersifat *thermoplastic* yaitu *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Styrene Acrylonitrile* (SAN). Sedangkan contoh plastik bersifat *thermoset* yaitu *Poly Urethane* (PU), *Urea Formaldehyde* (UF), *Melamine Formaldehyde* (MF), *Polyester* (Mujiarto, 2005).

### 2.2.1.1 Jenis Plastik

Berikut ini tabel jenis plastik yang terdapat pada kehidupan sehari-hari dan dapat dilihat dari nomor kode yang tertera :

**Tabel 2.2** Jenis Plastik dan Kegunaannya

Kode	Tipe Plastik	Kegunaan
	PET <i>(Polyethylene Terephthalate)</i>	Botol minuman ringan dan air mineral, botol jus, bahan pengisi kantong tidur dan serat tekstil.

Kode	Tipe Plastik	Kegunaan
	HDPE ( <i>High-Density Polyethylene</i> )	Kantong belanja, kantong <i>freezer</i> , botol susu dan krim, botol sampo dan pembersih.
	PVC ( <i>Polyvinyl Chloride</i> )	Pembungkus kabel, kotak pupuk, pipa saluran.
	LDPE ( <i>Low Density Polyethylene</i> )	Kotak <i>ice cream</i> , kantong sampah, lembar plastik hitam.
	PP ( <i>Polypropylene</i> )	Kotak <i>ice cream</i> , kantong kentang goreng, sedotan, kotak makanan.
	PS ( <i>Polystyrene</i> )	Kotak yoghurt, plastik meja, cangkir minuman panas, wadah makanan siap saji, baki kemasan.

(Sumber : Wahyudi *et al.*, 2018)

### 2.2.1.2 Karakteristik Plastik

Berikut ini tabel penjelasan terkait karakteristik plastik dalam kehidupan sehari-hari :

**Tabel 2.3** Karakteristik Plastik

Kode	Tipe Plastik	Karakteristik Plastik	Titik Leleh
	PET ( <i>Polyethylene Terephthalate</i> )	Berwujud transparan dan cenderung tipis, pada suhu tinggi lapisan polimer plastik berkode PET akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker pada jangka panjang.	200 – 225 °C
	HDPE ( <i>High-Density Polyethylene</i> )	Berwujud kaku, kuat, keras buram, lebih tahan terhadap suhu tinggi, dan mudah didaur ulang. Walau HDPE adalah jenis plastik paling aman untuk mengemas makanan dan minuman, tetapi tetap dianjurkan untuk dipakai sekali saja.	200 – 280 °C

Kode	Tipe Plastik	Karakteristik Plastik	Titik Leleh
	<p>PVC (<i>Polyvinyl Chloride</i>)</p>	<p>Jenis plastik yang paling sulit didaur ulang, PVC relative tahan terhadap sinar matahari dan beragam cuaca, namun jenis plastik ini tidak disarankan untuk dipakai mengemas makanan dan minuman. Kandungan DEHA (<i>Diethylhydroxylamine</i>) yang ada di dalamnya akan bereaksi saat bersentuhan langsung dengan makanan dan berbahaya bagi kesehatan ginjal dan hati.</p>	<p>70 - 140 °C</p>
	<p>LDPE (<i>Low Density Polyethylene</i>)</p>	<p>Plastik ini dibuat menggunakan minyak bumi. Memiliki resistensi yang cukup baik terhadap reaksi kimia, maka LDPE tergolong cukup aman untuk membungkus makanan dan minuman. Kuat, tembus cahaya, fleksibel, dan memiliki daya proteksi terhadap uap air.</p>	<p>120 °C</p>

Kode	Tipe Plastik	Karakteristik Plastik	Titik Leleh
	PP <i>(Polypropylene)</i>	Memiliki sifat kuat, tahan panas, cukup resisten terhadap kelembapan, minyak dan bahan kimia, serta berdaya tembus uap yang rendah.	160 - 167 °C
	PS <i>(Polystyrene)</i>	Berciri khas kaku, getas, buram, dan sulit didaur ulang. Tidak disarankan untuk digunakan kembali sebagai pembungkus makanan atau minuman, karena dapat membahayakan tubuh manusia.	95 °C
	<i>Other</i>	Memiliki sifat yang kuat, resisten terhadap reaksi kimia dan suhu.	

Sumber : (Astuti et al., 2020)(Adismar, 2020)(Suminto, 2017) (Mujiarto, 2005)

### 2.2.2 PET (*Polyethylene Terephthalate*)

PET (*Polyethylene Terephthalate*) yaitu jenis plastik memakai bahan yang biasa disebut *antimony trioksida*, dan secara umum bahan plastik PET di dunia untuk serat buatan sekitar 60%, dalam perstektilan PET biasa disebut *polyester* sebagai bahan dasar botol kemasan kurang lebih 30%. Plastik PET mempunyai kekuatan mekanik yang tinggi, transparan, tidak beracun, serta tidak memiliki efek dirasa dan permeabilitas yang dapat diabaikan untuk karbon dioksida. Plastik

PET mempunyai kekuatan tarik dan kekuatan dampak yang sangat baik, serta ketahanan kimia, *processability*, kemampuan warna dan stabilitas thermalnya. Apabila plastik PET sering digunakan untuk menyimpan air panas, maka akan mengakibatkan lapisan polimer yang terdapat di botol akan meleleh serta mengeluarkan zat karsinogenik yang akan memicu munculnya kanker (Aqidah *et al.*, 2020).

Dibawah ini tabel sifat fisika plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) :

**Tabel 2.4** Sifat Fisika Plastik Jenis PET

Sifat Fisika	Satuan	Nilai
Densitas	$\text{g cm}^{-3}$	1,45
Temperature Transisi Gelas	$^{\circ}\text{C}$	80
Titik Leleh	$^{\circ}\text{C}$	200-225
Kapasitas Kalor Spesifik	$\text{cal g}^{-1}\text{^{\circ}\text{C}}$	0,35
Konduktivitas Termal	$\text{W m}^{-1}\text{K}^{-1}$	0,15 – 0,4 @23 $^{\circ}\text{C}$

(Sumber : Adismar, 2020)

### 2.2.3 PP (*Polypropylene*)

PP (*Polypropylene*) yaitu jenis plastik paling banyak dipergunakan karena memiliki sifat mekanis yang baik dengan massa jenis yang rendah, ketahanan panas serta kelembaban, dan mempunyai kestabilan dimensi yang baik (Aqidah *et al.*, 2020). Dengan rendahnya ketahanan degradasi plastik PP, karena terdapat kandungan tersier pada plastik PP sehingga hasil antioksidan akan dilakukan penambahan pada polipropilena untuk memperbaiki oksidasinya (Basir, 2019).

### 2.2.4 Biji Plastik

Biji plastik berasal dari bahan kimia *styrin monomer*. *Styrin monomer* adalah sampah plastik daur ulang untuk pembuatan biji plastik yang dicampurkan dengan bahan kimia lain kemudian masuk kedalam proses pemanasan yang akhirnya berbentuk seperti silinder panjang yang cair untuk dibuat menjadi keras dan kemudian dipotong-potong sesuai yang diinginkan (Tanuwijaya, 2021). Terdapat 2 macam biji plastik yaitu biji plastik asli dan biji plastik daur ulang (*recycle*). Biji

plastik asli berasal dari *styrin monomer* yang telah melalui proses seperti yang disebutkan sebelumnya. Sedangkan biji plastik daur ulang (*recycle*) berasal dari sampah plastik yang dihancurkan menggunakan mesin pencacah sehingga menjadi butiran-butiran kecil plastik yang dapat diolah kembali. Dengan melimpahnya sampah plastik di masyarakat, biji plastik daur ulang mudah didapatkan dan dapat menjadi alternatif untuk membuat berbagai produk berbahan dasar plastik bahkan terbuka peluang usaha (Tanuwijaya, 2021).

#### 2.2.4.1 Jenis Biji Plastik

Berikut ini tabel jenis-jenis biji plastik, antara lain :

**Tabel 2.5** Jenis Biji Plastik

No	Jenis Biji Plastik
1.	Biji Plastik PET
2.	Biji Plastik HDPE
3.	Biji Plastik PP
4.	Biji Plastik LDPE
5.	Biji Plastik PS
6.	Biji Plastik PVC

(Sumber : Tanuwijaya, 2021)

#### 2.2.4.2 Karakteristik Biji Plastik

Berdasarkan jenisnya, biji plastik memiliki karakteristik antara lain (Tanuwijaya, 2021) :

a. Biji Plastik PET (*Polyethylene Terephthalate*)

Biji plastik ini biasa digunakan untuk pembuatan botol minuman kemasan. Untuk biji plastik ini hanya boleh dipakai satu kali pakai saja setelah pemakaian, karena jika digunakan secara berulang kali terutama jika menggunakan air panas akan mengakibatkan polimer botol meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik

yang berbahaya dan dapat menyebabkan kanker.

b. Biji Plastik HDPE (*High Density Polyethylene*)

Biji plastik ini lebih aman dibandingkan dengan jenis plastik PET, karena dapat bertahan terhadap suhu yang tinggi. Biji plastik ini digunakan untuk bahan pembuatan botol bayi, botol Tupperware. Walaupun jenis biji plastik ini tidak menyarankan penggunaan secara berulang.

c. Biji Plastik PP (*Polypropylene*)

Biji plastik jenis ini sama baiknya dengan jenis plastik diatas, aman untuk digunakan sebagai tempat minuman maupun pembungkus makanan. Jenis biji plastik ini kuat dan ringan dengan daya tahan uap yang rendah, biasanya jenis biji plastik ini digunakan untuk membuat botol minum untuk bayi. Biji plastik jenis ini juga biasa digunakan untuk memproduksi kebutuhan umum orang-orang seperti tali rafia, kantong kresek, dan sedotan.

d. Biji Plastik LDPE (*Low Density Polyethylene*)

Biji plastik ini dibuat menggunakan minyak bumi. Memiliki sifat yang baik terhadap reaksi kimia, maka dikatakan cukup ramah lingkungan, karena dapat didaur ulang baik digunakan untuk minuman kemasan maupun membungkus makanan. Biji plastik jenis ini juga memiliki sifat kuat, memiliki daya proteksi terhadap uap air.

e. Biji Plastik PS (*Polystyrene*)

Biji plastik ini digunakan untuk membuat botol minum atau makanan, akan tetapi hanya dapat dipakai satu kali saja. Biji plastik jenis ini mengandung bahan-bahan *Styrene* yang cukup berbahaya bagi kesehatan manusia seperti kesehatan otak dan mengganggu hormone estrogen pada wanita yang mengakibatkan masalah reproduksi dan sistem saraf jika penggunaannya lebih dari satu kali.

f. Biji Plastik PVC (*Polyvinyl Chloride*)

Biji plastik jenis ini merupakan jenis yang susah didaur ulang seperti plastik pembungkus. Jangan sekali-kali menggunakan jenis ini untuk membungkus makanan, karena plastik jenis ini memiliki kandungan yang sangat berbahaya bagi organ hati dan ginjal.

## **2.2.5 Pengolahan Sampah Plastik Jenis PET dan PP Menjadi Pellet Biji Plastik**

Pengolahan sampah plastik ini menggunakan prinsip daur ulang (*recycle*). *Recycle* merupakan pengolahan sampah plastik yang sudah tidak dapat digunakan lagi untuk dilakukan daur ulang. Prinsip *recycle* ini, selain membantu mengurangi volume sampah plastik serta dapat menciptakan *alternative* untuk menghasilkan produk untuk menghasilkan keuntungan nilai jual yang ekonomis (Gunawan, 2007). Sampah botol plastik jenis PET dan gelas plastik PP di daur ulang dengan membuat pellet biji plastik yang berarti butiran-butiran kecil berbentuk bulat dan silinder. Pellet biji plastik tersebut memiliki harga relatif mahal.

## **2.2.6 Proses Pembuatan Biji Plastik Jenis PET dan PP**

### **2.2.6.1. Proses Pelelehan**

Proses pelelehan yaitu proses dimana sampah plastik yang sudah dicacah dan sudah bersih akan dileburkan sampai menjadi lelehan plastik. Pada proses pelelehan sampah plastik terdapat komponen yang digunakan yaitu modul induksi dan tabung pelelehan berupa pipa *stainless* dengan ukuran 40 cm, dengan tujuan agar panas yang dihasilkan dari pemanas induksi dapat menyebar rata dengan maksimal pada pipa *stainless*.

### **2.2.6.2. Proses *Pelletizing***

Proses *pelletizing* yaitu proses dimana lelehan sampah plastik yang diolah hingga berbentuk menjadi biji plastik. Untuk proses pembuatannya, lelehan plastik harus melalui proses tahap pendinginan alami dan tahap pemotongan. Proses *pelletezing* memiliki keuntungan untuk meningkatkan kerapatan jenis produk.

### **2.2.6.3. Proses Pemotongan**

Pada proses pemotongan, plastik silinder panjang yang sudah membeku ditarik untuk masuk ke dalam mesin pemotong yang berfungsi untuk merubah plastik silinder panjang menjadi biji plastik dengan ukuran yang diinginkan. Tipe pemotong yang digunakan yaitu mata pisau yang hanya memiliki 1 ruas. Mata pisau tersebut dapat digerakkan menggunakan motor DC dengan kecepatan dapat diatur.

### **2.2.7 Metode *Pelletizing***

Untuk mengurangi volume sampah plastik yang ada disekitar kita, dapat dilakukan pemanfaatan dengan cara melakukan pengolahan daur ulang sampah plastik menjadi biji plastik. Metode yang digunakan untuk pengolahan sampah plastik daur ulang yaitu *pelletizing*. *Pelletizing* merupakan proses mengompresi atau mencetak sampah plastik menjadi bentuk biji/pellet yang berfungsi untuk meningkatkan kepadatan, daya alir, dan mencegah bahan agar tidak tercecer.

### **2.2.8 Pengujian Parameter Biji Plastik PET dan PP Sesuai SNI 8424:2017**

Produk biji plastik jenis PET dan PP yang dihasilkan dari mesin “TIPIPIEL TWO” yang akan di pasarkan perlu dilakukan pengujian kualitas terlebih dahulu sesuai dengan SNI 8424:2017 tentang Resin *Polyethylene Terephthalate* (PET) daur ulang, dengan tujuan untuk menghasilkan kualitas biji plastik daur ulang yang baik sehingga memiliki nilai jual yang tinggi. Ruang lingkup dokumen SNI 8424:2017 yaitu untuk menetapkan syarat mutu dan cara uji resin *Polyethylene Terephthalate* (PET) daur ulang sebagai bahan baku untuk umum dan kemasan pangan. Resin PET daur ulang merupakan hasil pemrosesan kemasan PET bekas pakai yang meliputi pemilahan, pencacahan, pencucian (air, deterjen, alkali) yang dilanjutkan dengan proses pembersihan menggunakan perlakuan khusus untuk memenuhi persyaratan mutu (seperti dekontaminasi vakum dan *Solid Phase Polymerization*).

Berikut ini persyaratan mutu resin polietilena tereftalat (PET) daur ulang :

No	Parameter uji	Satuan	Persyaratan umum		Persyaratan kemasan pangan
			MRG	MRA	MRP
<b>A</b>	<b>Spesifikasi teknis</b>				
1	Viskositas intrinsik ( <i>Intrinsic Viscosity /IV</i> )	dl/g	-	0,60 – 0,70	0,71 – 1,00
2	Kadar air	% fraksi massa	-	Maks. 1,0	Maks. 1,0
3	Kontaminasi oleh PVC*	mg/kg	Maks. 50	-	-
4	Kontaminasi lainnya*	mg/kg	Maks. 100	-	-
5	Kerapatan curah	kg/m <sup>3</sup>	Maks. 300	Min. 400	Min. 400
<b>B</b>	<b>Migrasi</b>				
6	Residu asetaldehida	mg/kg	-	-	Maks. 6
7	Migrasi total	mg/kg	-	-	Maks. 60
8	Total logam berat: - Timbal (Pb) - Kadmium (Cd) - Raksa (Hg) - Krom heksavalen (Cr +6)	mg/kg	-	-	Maks. 1
9	Antimoni trioksida	mg/kg	-	-	Maks. 0,04 (dalam bentuk antimoni)
*)menunjukkan bahan ( <i>flakes</i> )					

**Gambar 2.1** Persyaratan Mutu Resin Polietilena Tereftalat (PET) Daur Ulang

Berdasarkan SNI 8424:2017 terdapat 3 cara mendaur ulang plastik jenis *Polyethylen Terephthalate* (PET) yaitu daur ulang mekanik secara umum, daur ulang mekanik dengan alkali, dan daur ulang mekanik dengan perlakuan lain. Daur ulang mekanik secara umum yaitu proses daur ulang PET secara mekanik dalam bentuk *flakes* dan bukan untuk kemasan pangan. Daur ulang mekanik dengan alkali yaitu proses daur ulang PET secara mekanik dan perlakuan dengan alkali dalam bentuk *pellet* dan bukan untuk kemasan pangan. Daur ulang mekanik dengan perlakuan lain yaitu proses daur ulang PET secara mekanik dengan perlakuan lain selain alkali, seperti *Solid Phase Polymerization* dan penguapan vakum dalam bentuk *pellet* dan untuk kemasan pangan (Badan Standarisasi Nasional, 2017).

Syarat mutu pengujian kualitas resin plastik jenis PET dan PP dibagi menjadi dua yaitu syarat mutu spesifikasi teknis dan syarat mutu migrasi. Pengujian syarat mutu spesifikasi teknis terdiri dari pengujian viskositas intrinsik (*intrinsic viscosity/IV*), kadar air, kontaminasi oleh PVC, kontaminasi lainnya, dan kerapatan curah. Sedangkan pengujian syarat mutu migrasi terdiri dari residu

asetaldehida, migrasi total, logam berat total seperti Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Raksa (Hg), Krom Heksavalen (Cr<sup>+6</sup>) (Badan Standarisasi Nasional, 2017).