

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Sebelumnya

Dalam dunia manufaktur terdapat banyak jenis material yang sudah teruji, pengujian yang dilakukan mulai dari uji bending, uji impak, uji tarik, uji kelenturan dan masih banyak lagi, namun pada penelitian ini penulis akan mencoba penelitian pembuatan material baru dari bahan plastik HDPE, PET dan serabut kelapa menggunakan pengujian dengan jenis uji tarik dan analisa uji Mikroskop.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Bunda Maryanti Dkk(2011) yang berjudul “Pengaruh Alkalisasi Komposit Serat Kelapa-Poliester Terhadap Kekuatan Tarik” yang melakukan pembuatan komposit dari bahan serabut kelapa dan polyster kemudian di uji tarik. Dengan hasil tingkatan konesntrasi NaOH 0%,2%,5% dan memberikan peparuh pada permukaan serat pada konsentrasi sebesar 97.356 N/ mm^2 ,sedangkan tanpa alkalisasi atau alkalisasi 0% menjadi komposit berkekuatan tarik sebesar 90.144 N/ mm^2 .

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Sumaryono, (2012) yang berjudul “Perilaku Pengujian Tarik Pada Polimer Polistiren dan Polipropilen”. Menjelaskan bahwa banyak cara untuk mengetahui kekutan dan ketahanan suatu material, dengan menggunakan uji tarik (*tensile strenght*). Bahan yang digunakan pada penelitian tarik ini adalah Pilopropilen (PP), yang termasuk dalam macam polimer termoplastik dengan tekstur ulet, Polistiren (PS) yang termasuk jenis polimer getas dan bentuk spesimen yang akan diuji menggunakan ASTM D 638 tipe II. Tegangan rata-rata maksimum untuk material polipropilennya 19,53 (kg/mm^2), sedangkan material polistirennya 1,59 (kg/mm^2).

Laila Khamsatul (2013) “Uji Karakterisasi Tarik Dan Termal Plastik Hdpe Dengan Filler Abu Layang Dan Silane”. Berdasarkan sifatnya, HDPE mempunyai ketahanan terhadap temperatur yang lebih tinggi. Modifikasi sifat High Density Poliethylene (HDPE) untuk kemasan herbisida dilakukan dengan

penambahan zat aditif abu layang kelas C dan silane sebagai coupling agent dengan mixer Laboplastomil. Penelitian ini bertujuan untuk mengkarakterisasi film HDPE menggunakan aditif abu layang kelas C. Hasil yang diinginkan dari penelitian adalah didapatkannya film yang tahan terhadap degradasi termal. Pembuatan film plastik HDPE menggunakan filler dengan variasi kadar filler 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Hasilnya menunjukkan bahwa tambahan filler 5% dapat menambah sifat film HDPE. Film plastik HDPE hasil sintesis ini didegradasi kimia dengan menggunakan xylene dan piridin dengan variasi konsentrasi piridin yaitu 1%, 3% dan 5% serta degradasi termal pada suhu 100°C selama 2 minggu. Karakterisasi yang dilakukan pada film HDPE menggunakan uji tarik dan analisa termal (TGA/DTA)

Penelitian Selanjutnya yang dilakukan oleh Maswanda (2018) yang berjudul yang berjudul “Analisis Kekuatan Bending dan Kekerasan Plastik Daur Ulang Jenis HDPE (High Density Polyethylene), PET (Polypropylene Terephthalate) dan PP (Polypropylene)” Uji Bending merupakan suatu proses pengujian material dengan cara material ditekan untuk mendapatkan hasil berupa data kekuatan lengkung (bending) suatu material yang diuji. Kekerasan sebuah material harus diketahui khususnya untuk material yang dalam penggunaannya akan mengalami gesekan (frictional force) dan mengalami deformasi plastik. Pembuatan specimen mengacu sesuai standart yang digunakan yaitu ASTM 6272 D. Pengujian dilakukan setelah pembuatan specimen sesuai dengan ukuran yang sudah ditentukan. Hasil dari pengujian specimen didapat data pengujian dan dianalisa sesuai rumus yang ada. Setelah itu baru dapat kesimpulan dari penelitian. Jenis plastik daur ulang dengan tingkat kekuatan bending tertinggi diperoleh dari komposisi HDPE 50 %, PET/PETE 20 %, PP 30 % Mempunyai kekuatan maksimal 52,9 N/mm² dan 137,74 Kg/mm² untuk kekuatan kekerasan, nilai kekuatan lentur yang terbesar adalah plastic jenis HDPE 50 %, PET/PETE 20 %, PP 30 % dengan nilai kekuatannya sebesar 9,53 N/mm² sedangkan untuk nilai kekerasan mencapai 12,76 Kg/mm².

Pada penelitian kali ini penulis akan menggunakan pengujian tarik untuk mengetahui kekuatan tegangan tarik. Dan menggunakan uji mikroskop untuk mengetahui struktur mikro dari hasil pembuatan spesimen dengan bahan HDPE, PET, dan Serabut Kelapa.

2.2 Jenis Bahan Yang Digunakan.

Penggunaan bahan yang dilakukan pada pengujian atau penelitian banyak sekali jenis plastik yang digunakan, akan tetapi pada pengujian ini yang digunakan adalah jenis plastik PET/PETE (*Polypropylene Terephtalate*) dan HDPE (*High Density Polythylene*) dan serat komposit alam serabut kelapa.

2.2.1 PET/PETE (*Polypropylene Terephtalate*)



Gambar 2.1 Simbol dan gambar plastik PET

Polyethylene terephtalate biasanya disebut PET terbuat dari glikol (EG) dan Terephtalic Acid (TPA) atau Dimetyl Ester atau asam terephtalat (DMT) merupakan sifat dari kelompok polyester seperti halnya PC. Polymer PET dapat ditambahkan penguat fiber glass, atau filler mineral. PET memiliki sifat yang terlihat jernih, bertekstur kuat dan liat, dimensinya stabil, tidak mengandung racun, kedap terhadap gas dan air. (Mujiarto 2005)

PET memiliki sifat sebagai berikut:

- a. kekuatan (strength) tinggi, kaku/tidak elastis (stiffness), bentuknya stabil, tahan terhadap bahan yang mengandung unsur kimia dan panas, serta mempunyai sifat elektrik yang baik. PET memiliki daya serap uap air yang tidak begitu tinggi demikian ,juga daya serapnya terhadap air.
- b. PET dapat diproses menggunakan ekstrusi pada temperatur paling tinggi 150-250 °C, selain itu juga dapat diproses dengan teknik cetak injeksi atau tiup. Sebelum dicetak sebaiknya resin PET dikeringkan lebih dahulu (kandungan uap air maksimum 0,02 %) untuk mencegah terjadinya hidrolisa selama pencetakan. Penggunaan PET sangatlah banyak antara lain :botol minyak makan, botol air mineral, botol soft drink, botol saus, dan lain-lain.

Tabel 2.1 titik leleh proses termoplastik

Sumber : *Mujiarto, 2005 : 66*

No	Material	Titik Leleh (°C)
1	Acetal	185 – 225
2	ABS	180 – 240
3	Nylon	260 – 290
4	Acrylic	180 – 250
5	LDPE	160 – 240
6	Poly Carbonat	280 – 310
7	PS	180 – 260
8	PP	160 – 180
9	HDPE	200 – 280
10	PET	100 – 180
11	PVC	200 – 300

2.2.2 HDPE (*High Density Polyethylene*)

Dalam penggunaan bahan untuk pengujian banyak sekali plastik yang digunakan, namun pada pengujian ini plastik yang dipakai merupakan jenis HDPE (*High Density Polyethylene*).



Gambar 2.2 Simbol dan gambar plastik HDPE

High Density Polyethylene (HDPE) merupakan bahan termoplastik terdiri dari karbon dan hidrogen bergabung bersama terbentuklah produk dengan massa molekul yang tinggi. Gas metana dikonversi menjadi etilen, lalu dengan menerapkan panas dan tekanan, menjadi polyetilen. Siklus polimer mungkin 500.000–1.000.000 dari panjang unit karbon. HDPE memiliki struktur linier, dengan sedikit atau tidak sama sekali percabangan. Molekul rantai samping pendek dan panjang ada dengan molekul rantai utama panjang polimer. Semakin lama rantai utama, semakin besar jumlah atom, dan akibatnya, semakin besar berat molekul. Berat molekul, berat molekul distribusi dan jumlah cabang menentukan banyak dari sifat mekanik dan kimia dari produk akhir. Resin polietilena berdensitas tinggi memiliki proporsi kristal yang lebih besar daerah dari polietilen densitas rendah. Distribusi ukuran dan ukuran daerah kristal adalah penentu kekuatan Tarik dan ketahanan retak densitas tinggi. (Kumar, 2011)

2.2.3 Serabut Kelapa.



Gambar 2.3 Serabut Kelapa

Serabut kelapa adalah sebuah lapisan pembungkus kelapa dimana dapat kita jumpai pada buah kelapa. Serabut kelapa masih kurang sekali pemanfaatannya dan bahkan kebanyakan dibuang sia-sia. Disini penulis ingin memanfaatkannya untuk penelitian dalam pembuatan komposit.

Serabut kelapa adalah bagian paling luar dari tempurung kelapa. Ketebalan serat kelapa 5-6 cm. Serat kelapa mengandung selulosa, lignin, asam pyroligneous, gas, arang, ter, tanin dan potasium. Produk intinya adalah serat serabut. Dari produk serabut akan menghasilkan banyak manfaatnya berbagai produk. Menurut studi, kelebihan serabut kelapa termasuk anti ngengat, jamur dan busuk, memberikan suhu dan insulasi suara yang sangat baik, kelembaban dan tahan kelembaban, tangguh dan tahan lama, fleksibel dan bahkan setelah digunakan. Bisa juga dikembalikan ke keadaan konstan, tetap bersih, mudah dibersihkan, mampu menahan 3 kali berat airnya. Serat kelapa 15 kali lebih panjang dari kapas dan 7 kali lebih lama dari linen, sedangkan film geotextile 100% biodegradable dan ramah lingkungan.(Bondra Marcel Dkk,2018)

Serabut kelapa tersebut harus dipotong dengan ukuran 5 cm kebawah. Material dengan campuran dengan komposit plastik adalah material yang paling cocok dikarenakan serabut kelapa memiliki serat yang sangat kuat dan mudah dibentuk yang memiliki tekstur yang hampir sama dengan fiber.

2.3 Jenis Mesin Yang Digunakan Untuk Pengujian

Dalam penelitian ini pengujian dilakukan dengan metoden uji tarik, pengujian tarik dilakukan guna mengetahui tingkat keuletan suatu bahan struktur penyusun dari hasil campuran antara PET (*Polypropylene Terephthalate*), HDPE (*High Density Polyethylene*) dan serabut kelapa.

2.3.1 Mesin Uji Tarik

Mesin uji tarik berfungsi untuk melakukan pengujian uji tarik (tensile test), pengujian kali ini berfungsi untuk mengetahui seberapa kuat material dan untuk mengetahui karakteristik pada material tersebut, Pengujian dilakukan penulis memakai mesin uji tarik merek *TRIPOD* bertipe *AEV* (*Electric Double Column Vertical Test Stand*)



Gambar 2.4 Mesin uji tarik

Spesifikasi:

Beban uji beban maksimum	: 500 N.
Rentang kecepatan uji	: 0 ~ 200 mm / menit.
Dimensi mesin (panjang x lebar x tinggi)	: 44 x 37 x 69 cm.

Berat kotor mesin : 41 kg.
Stroke maksimum : 220 mm.

2.3.2 Mesin Uji Struktur Mikro

Pada pengujian striktur mikro, menggunakan *Metallurgical Microscope* 4XC. Pengujian dilakukan pada bagian batang spesimen hasil uji tarik. Pengujian ini bertujuan untuk melihat perubahan struktur mikro yang terjadi pada spesimen setelah pengujian tarik. Spesimen dihaluskan menggunakan amplas 5000 hingga permukaan rata dan halus. Spesimen kemudian diamati dengan mikroskop optik dengan perbesaran 100 kali dan di foto dengan mengguakan optilab yang di hubungkan dengan komputer.



Gambar 2.5 Mesin Uji Struktur Mikro

Spesifikasi:

Merk : Metallurgical Microscope
Tipe : 4XC
Lensa : Bidang lebar WF10X (Φ 18mm)
Tabung eyepieces : Trinocular, Inklinasi 30o

2.4 Rumus Pengujian

2.4.1 Uji Tarik

Ketika uji tarik dilakukan pada spesimen, akan ada penambahan panjang sampai terputus. Spesimen ini adalah bahan plastik daur ulang yang sudah didaur ulang lagi.

Berikut rumus persamaan tegangan :

$$\sigma = \frac{F}{A} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

σ = Tegangan (N/m²).

F = Gaya (N).

A = Luas (m²)

