

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
PENGARUH VARIASI KANDUNGAN BAHAN DAUR ULANG
TERHADAP SIFAT TERMAL ACRYLONITRILE BUTADIENE
STYRENE**

Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

Arista Anggariawan
20130130310

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada Tanggal :

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Pembimbing II

Cahyo Budiyanoro, S.T., M.Sc.
NIP.197911132005011001

Harini Sosiati, Ph.D
NIP.19700823199702123032

Anggota Tim Penguji

(Ir. Aris Widyo Nugroho, MT., Ph.D)
NIK : 19720524199804123037

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Pada tanggal :

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Novi Caroko, S.T., M.Eng
NIP.197911132005011001

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Puji syukur mari kita panjatkan kepada Allah SWT dan shalawat beserta salam kita persembahkan kepada nabi besar Muhammad SAW. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan **Tugas Akhir : Pengaruh Variasi Kandungan Bahan Daur Ulang Terhadap Sifat Termal Acrylonitrile Butadiene Styrene** ini dengan lancar. Tugas akhir ini saya buat sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tugas akhir ini berisi bab-bab yang menjelaskan tentang pengujian termal polimer dengan menggunakan metode *Differential Scanning Calorimetry*. Polimer yang digunakan pada penelitian ini yaitu polimer Acrylonitrile Butadiene Styrene atau yang sering disebut dengan polimer ABS. Untuk mengetahui sifat termal dari polimer ABS, Polimer tersebut akan diuji pada mesin DSC dan didapatkan nilai dari *melting temperature* (T_m), dan *glass transition temperature* (T_g).

Penyusun sadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, maka dari itu saya menerima kritik atau saran dari pembaca apabila ada kesalahan.

Akhirul kalam, Wassalamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatu.

Penyusun

(Arista Anggariawan)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
INTISARI	viii
BAB 1:PENDAHULUAN	1
..1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II:DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Polimer <i>Acrylonitrile Butadiene Styrene</i>	6
2.2.2 Sifat Termal Polimer.....	10
2.2.3 <i>Differential Scanning Calorimerty</i>	12
2.2.4 <i>Injection Molding</i>	16
BAB III:METODOLOGI PERANCANGAN	19
3.1 Diagram Alir Penelitian	19
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
3.3 Alat dan Bahan yang Digunakan	20
3.3.1 Alat yang Digunakan	20
3.3.2 Bahan yang Digunakan.....	23
3.4 Tahap Penelitian	23
3.4.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	23
3.4.2 Tahap Pembuatan Sample.....	24

3.4.3 Tahap Pengujian	26
BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Pengujian Termal.....	29
4.1.1 Hasil pengujian ABS original	30
4.1.2 Hasil pengujian ABS original 85% + ABS <i>recycle</i> 15%	32
4.1.3 Hasil pengujian ABS original 70% + ABS <i>recycle</i> 30%	34
4.1.4 Hasil pengujian ABS original 55% + ABS <i>recycle</i> 45%	35
4.2 Pembahasan.....	37
BAB V:KESIMPULAN	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Kritik dan Saran	43
UCAPAN TERIMAKASIH.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN-LAMPIRAN	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik dari instrumen <i>power compensation</i> DSC.....	13
Gambar 2.2 Kurva aliran panas dengan suhu di daerah Tg polimer: Untuk, suhu awal dari garis dasar; Te atau Teo, memotong suhu garis dasar ekstrapolasi dan bersinggungan dengan garis menurun; T0.5, suhu transisi 50% (A = B); Tp, suhu kemiringan maksimum (peak of derivative plot).....	14
Gambar 2.3 Skematik kurva DSC yang menunjukkan transisi dan reaksi yang berbeda dari polimer, mulai dari suhu rendah menuju suhu yang lebih tinggi. A menggunakan oksigen, B menggunakan nitrogen	16
Gambar 2.4 Skema mesin injection molding	17
Gambar 3.1 Diagram alir pengujian ABS <i>virgin</i> dengan ABS <i>recycle</i>	19
Gambar 3.2 Mesin Injeksi	20
Gambar 3.3 Hair Dryer	21
Gambar 3.4 Timbangan digital	21
Gambar 3.5 Baskom Aluminium	22
Gambar 3.6 Termometer inframerah	22
Gambar 3.7 Sarung Tangan	23
Gambar 4.1.1 Termogram DSC ABS original	31
Gambar 4.1.2 Termogram DSC ABS original 85% + ABS <i>Recycle</i> 15%	32
Gambar 4.1.3 Termogram DSC ABS original 70% + ABS <i>Recycle</i> 30%	34
Gambar 4.1.4 Termogram DSC ABS original 55% + ABS <i>Recycle</i> 45%	36
Gambar 4.2.1 Grafik Nilai Tg	37
Gambar 4.2.2 Grafik Nilai Tm	38
Gambar 4.2.3 Nilai Area di Bawah Kurva	40
Gambar 4.2.4 Area di Bawah Kurva	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data Sheet Material dari ABS produksi TORAY	9
Tabel 2.2 Sifat Material <i>Recycle</i> ABS TORAY.....	10
Tabel 2.3 Nilai Tg dan Tm	11
Tabel 2.4 Metode Analisa Termal	11
Tabel 2.5 Fungsi Tg, Tm dan Tc	16
Tabel 3.1 Variasi Perbandingan ABS Original vs ABS Recycle	24
Tabel 4.1 Kondisi Uji Pada Sample	29
Tabel 4.1.1 Kondisi uji pada sample ABS Original	30
Tabel 4.1.2 Kondisi uji pada sample ABS Original 85% + ABS <i>Recycle</i> 15% ...	32
Tabel 4.1.3 Kondisi uji pada sample ABS Original 70% + ABS <i>Recycle</i> 30% ...	34
Tabel 4.1.4 Kondisi uji pada sample ABS Original 55% + ABS <i>Recycle</i> 45% ...	35

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Laporan pengujian dari Sentra Teknologi Polimer
- Lampiran 2 Laporan pengujian dari Sentra Teknologi Polimer
- Lampiran 3 Termogram ABS Original
- Lampiran 4 Termogram ABS Original 15% + ABS *Recycle* 85%
- Lampiran 5 Termogram ABS Original 30% + ABS *Recycle* 70%
- Lampiran 6 Termogram ABS Original 55% + ABS *Recycle* 45%
- Lampiran 7 Gambar *Differential Scanning Calorimetry* Parkin Elmer Tipe DSC 821
- Lampiran 8 Prosedur Pengujian *Melting Temperature*
- Lampiran 9 Prosedur Pengujian *Glass Transition Temperature*
- Lampiran 10 Contoh Laporan dari Sentra Teknologi Polimer

INTI SARI

Material *acrylonitrile butadiene styrene* (ABS) banyak digunakan dibidang industri, kesehatan, teknik maupun untuk penelitian. ABS merupakan blok kopolimer yang terdiri dari 3 monomer yaitu *acrylonitrile*, *butadiene*, dan *styrene*. Proporsi dapat bervariasi dari 15 – 35% *acrylonitrile*, 5 – 30% *butadiene* dan 40 – 60% *styrene*. Banyaknya penggunaan material ABS berbanding lurus dengan limbah buangan maupun material yang gagal produksi atau disebut produk *reject*. Produk *reject* ini dapat didaur ulang setelah dilakukan proses *crusher* terlebih dahulu. Bahan *reject* yang telah di *crusher* disebut dengan material *recycle*. Material *recycle* ini digunakan sebagai campuran material original. Setelah mencampurkan material *recycle* dan material original dengan perbandingan tertentu, sample di uji sifat termalnya dengan menggunakan DSC.

Pada penelitian ini material ABS original dicampur dengan material ABS *recycle* dengan perbandingan 15% : 85%, 30% : 70%, dan 45% : 55% (% berat). Spesimen dibuat menggunakan mesin injeksi molding dan kemudian dievaluasi sifat termalnya dengan menggunakan *differential scanning calorimetry* (DSC).

Hasil Pengujian DSC didapatkan nilai Tg sebesar 104.08 °C dan Tm sebesar 139.60 °C pada perbandingan ABS original 85% + ABS *recycle* 15%. Nilai Tg sebesar 104.63°C dan Tm sebesar 139.72 °C pada perbandingan ABS original 70% + ABS *recycle* 30%. Nilai Tg sebesar 105.46°C dan Tm sebesar 132.17 °C pada perbandingan ABS original 55% + ABS *recycle* 45%,. Standart yang digunakan pada uji DSC ASTM 3418-2015.

Kata kunci : Acrylonitrile Butadiene Styrene, DSC, Sifat Termal, Material *Recycle*.