

**PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP
SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP
SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK**



PENGKAJIAN

oleh:

MUHAMAD NURI HUDA

2010195027

**PROGRAM STUDI S-1 DESAIN PRODUK
JURUSAN DESAIN FAKULTAS SENI RUPA DAN DESAIN
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA
2025**

**PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP
SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP
SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK**



PENGKAJIAN

Oleh :

MUHAMAD NURI HUDA

2010195027

Tugas Akhir ini diajukan kepada Fakultas Seni Rupa dan Desain
Institut Seni Indonesia Yogyakarta sebagai
Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana S-1 dalam Bidang
Desain Produk
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Pengkajian berjudul: **PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK** diajukan oleh Muhamad Nuri Huda, NIM 2010195027, Program Studi S-1 Desain Produk, Jurusan Desain, Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Yogyakarta, telah dipertanggungjawabkan di depan Tim Penguji Tugas Akhir pada tanggal 10 Juni 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Pembimbing I


Dr. Rahmawati Dwi Prasetya, S.Sn., M.Si.
 NIP. 196409211994031001
 NIDN.0012056905

Pembimbing II


Sekar Adha, S.Sn., M.Sn.
 NIP. 198707252022032009
 NIDN. 9990563347

Cognate


Arinta Budhi Nugraha, S.T.
 NIP. 239701037

**Koordinator Program Studi
Desain Produk**


Endro Tri Susanto, S.Sn., M.Sn.
 NIP. 196409211994031001
 NIDN. 0021096402

Ketua Jurusan Desain


Setya Budi Astanto, S.Sn., M.Sn.
 NIP. 19730129200
 NIDN. 0029017304

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Seni Rupa dan Desain
Institut Seni Indonesia Yogyakarta**


Muhammad Sholahuddin, S.Sn., MT.
 NIP. 197010191999031001
 NIDN.0019107005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang menyatakan dengan sungguh bahwa tugas akhir yang berjudul **PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK**, Yang dibuat untuk memenuhi persyaratan menjadi Sarjana Desain pada Program Studi Desain Produk Fakultas Seni Rupa dan Desain Institut Seni Indonesia Yogyakarta, sejauh yang saya ketahui bukanlah merupakan hasil tiruan, publikasi dari skripsi, atau tugas akhir yang sudah dipublikasikan dan atau yang pernah digunakan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Institut Seni Indonesia Yogyakarta maupun perguruan tinggi lainnya, kecuali bagian sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Juni 2025

Penulis,

Muhamad Nuri Huda

NIM. 2010195027

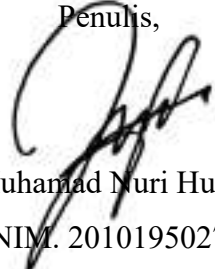
KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta hidayah-Nya terutama nikmat kesempatan dan kesehatan sehingga penulisan Tugas Akhir pengkajian yang berjudul **PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK** dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Tugas Akhir pengkajian ditulis sebagai bentuk pertanggungjawaban tertulis atas terlaksananya penelitian yang dilakukan dalam rangka memperoleh gelar S-1 Desain Produk di Institut Seni Indonesia.

Penyusunan Tugas Akhir pengkajian ini tidak luput dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulisan ini berisi tentang informasi rangkaian kegiatan penelitian melalui berbagai sumber. Melalui penulisan ini dengan berbagai tantangan dan hambatan yang dihadapi, diharapkan penulis mendapatkan tambahan wawasan dan pengetahuan serta pengalaman dari topik yang diteliti. Melalui pengerjaan ini juga penulis berharap agar terus berkembang di bidang keilmuan dan memperbaiki diri melalui kritik dan saran yang membangun. Semoga Tugas Akhir pengkajian ini dapat memberikan manfaat, menginspirasi dan motivasi semua pihak.

Yogyakarta, Juni 2025

Penulis,



Muhamad Nuri Huda
NIM. 2010195027

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyusunan skripsi ini merupakan perjalanan yang penuh tantangan dan pembelajaran. Saya menyadari bahwa pencapaian ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Penelitian ini telah memberi saya banyak wawasan, dan saya sangat berterima kasih kepada semua yang telah membantu saya menyelesaikan tugas ini.

1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, serta kekuatan yang tiada henti untuk saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Segala puji hanya bagi-Nya.
2. Keluarga saya tercinta. kepada Bapak Maryono dan Ibu Kaswiyanti, yang selalu memberikan doa, cinta, dan dukungan sepenuh hati. Juga kepada Mas Zanu sebagai rekan dalam mengejar kelulusan, serta Mbak Nova yang menyediakan tempat singgah selama di Sleman.
3. Bapak Dr. Irwandi, S.Sn., M.Sn., selaku Rektor Institut Seni Indonesia Yogyakarta.
4. Bapak Muhammad Sholahuddin, S.Sn, M.T., Dekan Fakultas Seni Rupa dan Desain ISI Yogyakarta.
5. Bapak Endro Tri Susanto, S.Sn, M.Sn, Koordinator Program Studi Desain Produk sekaligus dosen wali, yang telah menjadi pembimbing yang sabar dan penuh perhatian. Terima kasih atas nasihat, arahan, dan motivasi yang diberikan sepanjang perkuliahan saya.
6. Bapak Dr. Rahmawan Dwi Prasetya, S.Sn M.Si. Selaku Dosen Pembimbing 1, yang telah memberikan bimbingan yang sangat berharga dalam setiap tahap penulisan skripsi ini.

7. Ibu Sekar Adita, S.Sn., M.Sn. selaku Dosen Pembimbing 2, yang tidak hanya memberikan arahan ilmiah yang sangat berarti, tetapi juga memberikan semangat dan dukungan untuk selalu memperbaiki kualitas penelitian ini.
8. Pihak PT Inamas Sintesis Teknologi, yang telah berperan sebagai sponsor dan pendukung dalam penelitian ini, menyediakan material dan dukungan pengujian yang sangat dibutuhkan untuk mendalami topik yang saya teliti.
9. Mas Arinta Budi Nugraha, Mas Bayu Hari Santoso, Mas Zidan Yusron Wijanarko yang telah memberikan bantuan teknis dan dukungannya.
10. Tim Simple Cycle (Mas Budi, Rievael, Mas Anam, Dewa), yang telah menjadi tempat untuk berbagi ide, keluh kesah, dan membantu saya melalui setiap tantangan dalam penelitian ini.
11. Tim Produksi dan *Quality Contorl* PT INASTEK yang membantu dalam proses produksi dan pengecekan kualitas, dan terkhusus untuk mas Kresna yang menjadi ujung tombak dalam produksi sampel penelitian ini.
12. Staff Prodi Desain Produk, Pak Udin dan Mas Nuri, yang telah membantu saya dengan segala urusan administrasi.
13. Teman-teman Angkatan Desain Produk 2020, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan yang membuat saya tetap termotivasi.
14. Rekan-rekan konsultasi (Dewa, Fani, Bintang, Bomzie, Aghif, Raisah, Steff), yang telah memberikan berbagai masukan dan dorongan sehingga dapat konsultasi secara rutin dan menyelesaikan skripsi dengan segera.
15. Dan semua pihak lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, atas bantuan, dukungan, dan inspirasi yang luar biasa sepanjang proses penyelesaian skripsi ini.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Nuri Huda
NIM : 2010195027
Fakultas : Seni Rupa dan Desain
Jurusan : Desain
Program Studi : Desain Produk

Demi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Desain Produk, dengan ini saya memberikan karya pengkajian saya yang berjudul **PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK**, kepada Institut Seni Indonesia Yogyakarta untuk menyimpan, mengalihkan dalam bentuk lain, mengelolanya dalam pangkalan data, mendistribusikannya secara terbatas, dan mempublikasikannya di internet atau media lain untuk keperluan akademis tanpa perlu izin dari saya sebagai penulis. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 24 Juni 2025

Penulis

Muhamad Nuri Huda

NIM. 2010195027

PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK

Muhamad Nuri Huda

ABSTRAK

Penelitian ini mengevaluasi sifat mekanik plastik daur ulang jenis HDPE (*High-Density Polyethylene*) dan PP (*Polypropylene*), serta menganalisis pengaruh metode dan suhu produksi terhadap kekuatan tarik dan tekuk material tersebut. Metode produksi yang dibandingkan adalah *Injection Molding* dan *Sheet Press*, dengan tiga variasi suhu: 190°C, 220°C, dan 250°C. Hasil pengujian menunjukkan bahwa PP memiliki kekuatan tarik dan lentur yang lebih tinggi dibanding HDPE, serta metode *Injection Molding* menghasilkan sifat mekanik yang lebih unggul daripada *Sheet Press*. Penelitian ini menghasilkan data rekomendatif untuk pengaplikasian material HDPE dan PP daur ulang dalam konteks desain produk, khususnya untuk komponen struktural ringan seperti dudukan dan rak, yang membutuhkan ketahanan mekanik minimum tertentu. Temuan ini diharapkan menjadi referensi dalam pemilihan material daur ulang yang tepat serta mendukung penerapan ekonomi sirkular dalam desain produk yang berkelanjutan.

Kata kunci : plastik daur ulang, HDPE, PP, sifat mekanik, rekomendasi material

PENGARUH SUHU DAN METODE PRODUKSI TERHADAP SIFAT MEKANIK PLASTIK DAUR ULANG HDPE DAN PP SEBAGAI REKOMENDASI PRODUK

Muhamad Nuri Huda

ABSTRACT

This study evaluates the mechanical properties of recycled plastic materials, specifically HDPE (High Density Polyethylene) and PP (Polypropylene), and analyzes the influence of production methods and processing temperatures on their tensile and flexural strength. The production methods compared are Injection Molding and Sheet Press, using three temperature variations: 190°C, 220°C, and 250°C. The results show that PP exhibits higher tensile and flexural strength compared to HDPE, and Injection Molding generally produces better mechanical performance than Sheet Press at the same temperature levels. This research provides practical data and recommendations for applying recycled HDPE and PP in product design, particularly for lightweight structural components such as seats and shelves that require a certain level of mechanical durability. The findings are expected to serve as a reference for selecting appropriate recycled materials and to support the implementation of circular economy principles in sustainable product design.

Keywords: recycled plastic, HDPE, PP, mechanical properties, material recommendation

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Hipotesis	4
D. Batasan Masalah.....	5
E. Tujuan dan Manfaat.....	5
1. Tujuan.....	5
2. Manfaat.....	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Penelitian Terdahulu.....	8
1. <i>“Study on the influence of recycled material on the tensile strength of HDPE products”</i> oleh Teusdea et al. (2020).....	9

2. “Pengaruh Jumlah Daur Ulang Plastik HDPE Terhadap Sifat Mekanik” oleh Naufarizki (2024)	9
3. “Pemanfatan Sampah Plastik Jenis HDPE Menjadi Bahan Bakar Alternatif Proses Pyrolysis” oleh Nuryosuwito et al. (2021)	10
4. “Pengaruh Temperatur terhadap Pembuatan Papan Komposit Sekam Padi Berbasis Limbah HDPE menggunakan Metode <i>Hot Press</i> ” oleh Fahmi Johari & Teguh Santoso (2021).....	10
5. “ <i>Recycling of waste HDPE and PP plastic in preparation of plastic brick and its mechanical properties</i> ” oleh Kulkarni et al. (2022)	11
B. Landasan Teori	12
1. Plastik dan Klasifikasinya	12
2. Sifat Material.....	18
3. Pengujian Sifat Mekanik Material.....	21
4. Konsep <i>sustainability</i>	30
5. Metode Daur Ulang Industri Material Plastik	31
BAB III. METODE PENELITIAN.....	37
A. Metode Penelitian.....	37
1. Pendekatan Eksperimen	37
2. Variabel Penelitian	37
3. Alur Penelitian.....	40
4. Definisi Operasional.....	40
B. Metode Pengumpulan Data	42

1. Uji Tarik (<i>Tensile Test</i>)	42
2. Uji Tekuk (<i>Bending Test</i>)	43
C. Sampel Penelitian	43
1. Matriks Kombinasi Sampel	44
2. Sampel Penelitian	44
3. Proses Produksi Sampel	45
D. Hipotesis Penelitian	48
E. Analisis Data	49
1. Pengolahan Data Awal	49
2. Statistik Deskriptif	50
3. Analisis Perbandingan	50
4. Uji Signifikansi	51
F. Validitas dan Reliabilitas	51
1. Validitas	52
2. Reliabilitas	52
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Sampel Penelitian	54
1. Hasil Produksi	54
2. Evaluasi Visual dan Teknis Sampel	56
B. Hasil Pengujian	59
1. Hasil Uji Tarik	61
2. Hasil Uji Tekuk (<i>3-point Flexural Test</i>)	63
C. Analisa dan Uji Signifikansi	65
1. Jenis Material	65

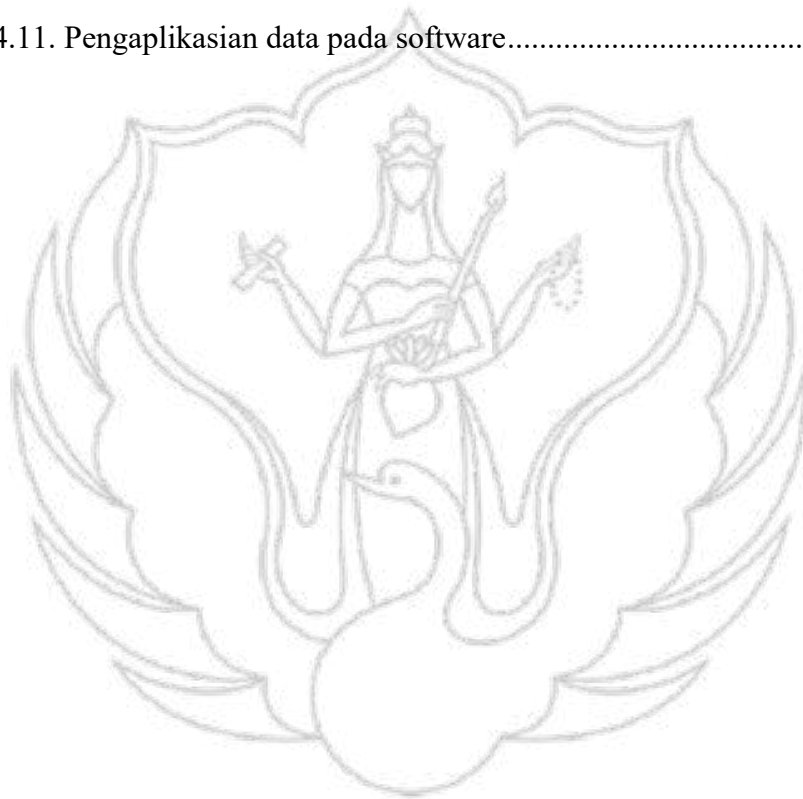
2. Metode Produksi.....	68
3. Suhu Pelelehan	70
D. Rekomendasi Pengaplikasian Material.....	72
1. Jenis Plastik	73
2. Metode Produksi.....	74
3. Suhu.....	76
E. Pengaplikasian Data Dalam Desain Produk	78
BAB V. PENUTUP	80
A. Simpulan.....	80
B. Saran Penelitian	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	87



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Jenis plastik berdasarkan gaya molekularnya.	12
Gambar 2.2. Diagram tahapan plastik <i>thermoplast</i> terbentuk.....	13
Gambar 2.3. Diagram tahapan pembentukan plastik <i>thermoset</i>	15
Gambar 2.4. <i>Resin Identification Code</i> (RIC).....	15
Gambar 2.5. Perlakuan Uji Tarik	23
Gambar 2.6. Spesimen uji tarik berdasarkan ASTM D638	24
Gambar 2.7. Spesimen uji tekuk berdasarkan ASTM D790.....	25
Gambar 2.8. Mesin Pengujian Tekan.....	25
Gambar 2.9. Spesimen uji tekan berdasarkan ASTM D695	26
Gambar 2.10. Uji impak dan spesimen uji.....	26
Gambar 2.11. Spesimen uji impak izod berdasarkan ASTM D256.....	27
Gambar 2.12. <i>Hardness Test</i>	28
Gambar 2.13. Mesin <i>Shredder</i> (kiri) dan <i>Shredder Pro</i> (kanan)	32
Gambar 2.14. Mesin produksi daur ulang plastik HDPE.....	33
Gambar 2.15. Plastik hasil cetakan sebelum difinishing.....	36
Gambar 2.16. Plastik hasil cetakan setelah proses <i>finishing</i>	36
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	40
Gambar 3.2. Spesimen Uji Tarik ASTM D638 tipe 1.....	44
Gambar 3.3. Spesimen Uji Tekuk ASTM D790.....	45
Gambar 4.1. Hasil Produksi Spesimen <i>Injection Molding</i>	56
Gambar 4.2. Spesimen Setelah Pengujian.....	60
Gambar 4.3. Grafik Hasil Kekuatan Tarik Maksimal	62

Gambar 4.4. Grafik Hasil Kekuatan Tarik Maksimal	64
Gambar 4.5. Hasil Uji T Jenis Plastik berdasarkan hasil uji tarik.....	66
Gambar 4.6. Hasil Uji T Jenis Material berdasarkan hasil Uji Tekuk	67
Gambar 4.7. Hasil Uji T Metode Produksi berdasarkan hasil uji tarik	68
Gambar 4.8. Hasil Uji T Metode Produksi berdasarkan hasil uji tekuk	69
Gambar 4.9. Hasil Uji Anova antar variabel suhu berdasarkan hasil uji tarik.....	70
Gambar 4.10. Hasil Uji Anova antar variabel suhu berdasarkan hasil uji tekuk ..	71
Gambar 4.11. Pengaplikasian data pada software.....	79

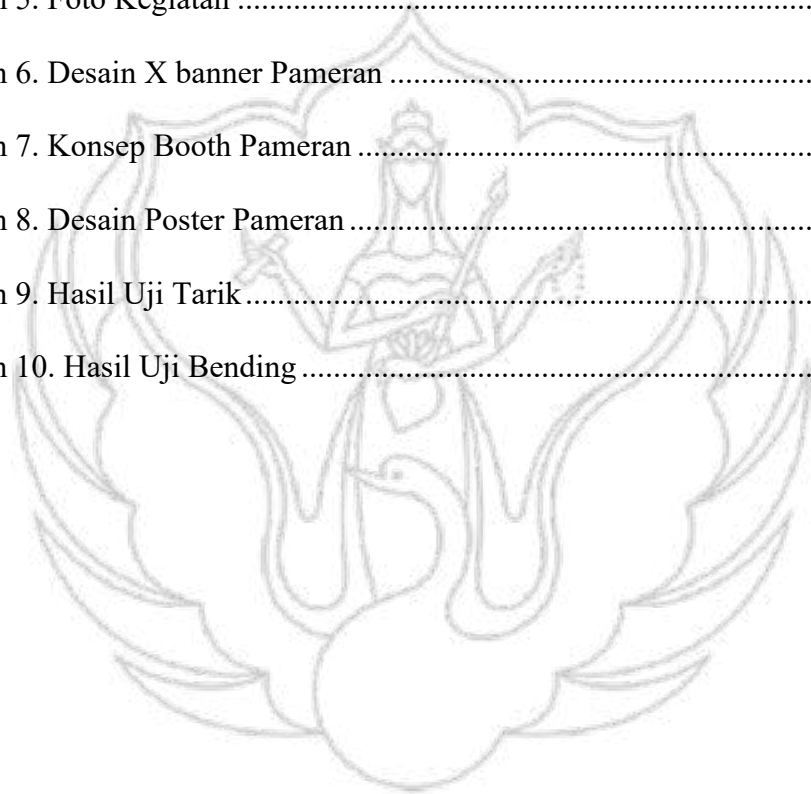


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2.2. Titik leleh plastik jenis <i>thermoplastik</i>	14
Tabel 2.3. Standar Spesimen ASTM D638	24
Tabel 2.4. Rangkuman Pengujian Sifat Mekanik	29
Tabel 3. 1 Variabel Bebas	41
Tabel 3. 2 Variabel Terikat	41
Tabel 3.3. Kelompok Kontrol	42
Tabel 3.4. Matriks susunan sampel pengujian	44
Tabel 3.5. Hipotesis Penelitian untuk setiap variabel	48
Tabel 4.1. Komposisi Warna Sampel	54
Tabel 4.2. Hasil Produksi Spesimen Lembaran Plastik	55
Tabel 4.3. Evaluasi Visual dan Teknis Sampel	57
Tabel 4.4. Hasil Uji Tarik dan Uji Tekuk Untuk Setiap Sampel	61
Tabel 4.5. Hasil Uji Tarik antar Jenis Material	66
Tabel 4.6. Hasil Uji Tekuk tiap jenis material	67
Tabel 4.7. Hasil Kekuatan Tarik Antar Metode Produksi	68
Tabel 4.8. Hasil Kekuatan Tekuk Antar Metode Produksi	69
Tabel 4.9. Rangkuman Hasil Uji Signifikansi	72
Tabel 4.10. Rekomendasi Pengaplikasian Material.	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Biodata.....	87
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	88
Lampiran 3. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 1	89
Lampiran 4. Lembar Konsultasi Dosen Pembimbing 2	91
Lampiran 5. Foto Kegiatan	93
Lampiran 6. Desain X banner Pameran	98
Lampiran 7. Konsep Booth Pameran	99
Lampiran 8. Desain Poster Pameran	99
Lampiran 9. Hasil Uji Tarik	101
Lampiran 10. Hasil Uji Bending	113



BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan limbah di Indonesia telah mencapai titik kritis. Berdasarkan data *World Population Review* (2024), Indonesia menjadi negara ke-7 penghasil sampah plastik tertinggi di Dunia. Berdasarkan data yang didapatkan dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) (2023) pula, limbah plastik telah menjadi salah satu tantangan lingkungan terbesar di Indonesia, dengan total mencapai 12,87 juta ton per tahun. Hal ini menjadikan sampah plastik menjadi limbah kedua yang mendominasi setelah limbah sisa makanan. Saat ini, limbah plastik jenis plastik seperti *High-Density Polyethylene* (HDPE) dan *Polypropylene* (PP), banyak digunakan dalam kemasan makanan hingga produk industri sehingga menjadi penyumbang besar karena konsumsi tinggi dan sulit terurai secara alami dalam waktu singkat (Hwang et al dalam Andreas Lubis et al., 2022).

Dalam beberapa tahun terakhir, berbagai upaya telah dilakukan untuk menangani limbah plastik melalui praktik daur ulang yang lebih efektif. Di Indonesia, pemerintah telah menargetkan pengurangan sampah plastik hingga 70% pada tahun 2025, didukung oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Portal Informasi Indonesia, 2022). Langkah ini sejalan dengan tren industri yang mulai beralih ke praktik ramah lingkungan. Data dari *Precious Plastic* (2024) menunjukkan bahwa lebih dari 1.400 ton sampah plastik telah berhasil didaur ulang,

menghasilkan pendapatan sebesar \$3,7 juta USD. Selain nilai ekonomi, pengelolaan limbah plastik yang efisien juga memberikan manfaat lingkungan dengan mengurangi polusi dan meminimalkan penggunaan material plastik baru atau *virgin materials* yang dapat menambah limbah baru.

Penggunaan material plastik daur ulang, seperti HDPE dan PP, untuk produk tahan lama seperti furnitur, memiliki potensi besar dalam mendukung keberlanjutan. Berdasarkan eksperimen dari *Precious Plastic* pula, kedua material ini mudah didaur ulang dan mampu menghasilkan material baru dengan sifat mekanik yang kompetitif jika diproses dengan metode yang tepat.

Bagi perancang produk, material daur ulang memberikan suatu ruang eksplorasi baru dalam memilih bahan yang lebih ramah lingkungan. Namun, tantangan utama tidak hanya terletak pada desain visual, tetapi juga pada pemahaman performa teknis material tersebut. Terutama ketika digunakan untuk elemen struktural seperti dudukan atau rak, penting bagi perancang untuk mengetahui sejauh mana material ini mampu menahan beban dan lenturan.

Saat ini, industri plastik daur ulang berbasis HDPE semakin berkembang di Indonesia. Beberapa pelaku industri, seperti Simple Cycle, Robbries, Paste Lab, Weed0, dan Olah Plastik, telah aktif mengolah limbah plastik HDPE menjadi produk yang bernilai guna. Pertumbuhan jumlah usaha di bidang ini menunjukkan tingginya minat dan potensi pasar untuk material daur ulang yang ramah lingkungan. Namun, meskipun jumlah

pelaku usaha terus bertambah, belum ada data yang jelas mengenai kualitas dan kekuatan material HDPE atau PP daur ulang untuk berbagai aplikasi. Kondisi ini menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut untuk menetapkan data yang dapat digunakan sebagai acuan oleh industri plastik daur ulang di Indonesia.

Penelitian terdahulu tentang plastik daur ulang oleh Riyanto et al. (2021), Abeysinghe et al. (2021) dan beberapa lainnya masih membahas perihal sifat fisik dan material daur ulang plastik dengan campuran. Hasil penelitian mereka menunjukkan bahwa HDPE dan PP memiliki potensi sebagai material struktural, namun belum ada kajian yang mendalam tentang bagaimana performa mekanik jika terdapat perbedaan dalam metode produksi dan suhu pemanas plastik terhadap sifat mekaniknya.

Dalam proses desain produk, data kekuatan mekanik menjadi dasar penting untuk memastikan bahwa material yang digunakan mampu memenuhi tuntutan fungsional secara aman dan efisien. Tanpa pemahaman yang jelas mengenai sifat tarik, lentur, dan ketahanan material terhadap beban, desainer berisiko memilih bahan yang tidak sesuai dengan kebutuhan struktural produk. Hal ini dapat berdampak pada kegagalan produk saat digunakan. Oleh karena itu, evaluasi sifat mekanik sangat dibutuhkan agar hasil desain tidak hanya menarik secara visual, tetapi juga andal secara teknis dan layak diproduksi secara massal.

Berdasarkan hal tersebut,, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membandingkan pengaruh metode produksi dan suhu pres yang menggunakan *hot press* dan *Injection Molding* terhadap sifat

mekanik plastik daur ulang HDPE dan PP, seperti kekuatan tarik dan lentur. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan data baru yang dapat mendukung penggunaan HDPE dan PP daur ulang sebagai alternatif material ramah lingkungan, serta memberikan kontribusi pada ekonomi sirkular yang berkelanjutan di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, penelitian ini akan berfokus pada beberapa pertanyaan utama berikut:

1. Adakah perbedaan karakter mekanik plastik daur ulang HDPE dengan PP?
2. Adakah pengaruh metode produksi dan suhu pres terhadap sifat mekanik dari material plastik daur ulang?
3. Berdasarkan hasil pengujian sifat mekanik, bagaimana rekomendasi penggunaan material HDPE dan PP daur ulang dalam pengaplikasiannya pada produk?

C. Hipotesis

Penelitian ini berangkat dari hipotesis berikut:

1. Terdapat perbedaan karakter mekanik dari plastik HDPE dan PP. HDPE lebih memiliki karakter tarik yang lebih tinggi, sedangkan PP lebih memiliki kekuatan lentur yang baik.
2. Metode produksi dan suhu produksi dapat mempengaruhi kekuatan sifat mekanik dari material plastik daur ulang HDPE dan PP pada beberapa aspek.

D. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan untuk menjaga fokus dan ruang lingkup kajian sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan material HDPE dan PP daur ulang yang berasal dari limbah *post-consumer*.
2. Pengujian mekanik yang dilakukan meliputi:
 - a. Uji Tarik (*Tensile Test*) sesuai standar ASTM D638,
 - b. Uji Tekuk (*3-Point Bending Test*) sesuai standar ASTM D790.
3. Penelitian ini hanya membahas sifat mekanik material, seperti kekuatan tarik dan lentur, tanpa menganalisis sifat termal, kimia, ataupun aspek toksisitas yang berkaitan dengan standar *food-grade*.
4. Rekomendasi produk yang di berikan tidak mencakup produk berbasis *food-grade*.
5. Standar produksi sampel mengikuti standar produksi dari Simple Cycle. Standar ini mencakup mesin produksi, komposisi, spesifikasi cacahan, hingga durasi.

E. Tujuan dan Manfaat

1. Tujuan
 - a) Menganalisis perbedaan karakter mekanik dari plastik daur ulang HDPE dan PP.
 - b) Mengevaluasi pengaruh metode produksi dan suhu pelelehan plastik daur ulang HDPE-PP.

- c) Memberikan rekomendasi pengaplikasian material daur ulang HDPE dan PP berdasarkan hasil pengujian sifat mekanik.

2. Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi penulis, instansi, hingga industri dan masyarakat, di antaranya sebagai berikut:

a) Bagi Penulis

- (1) Melatih kemampuan analisa kuantitatif dengan data yang diperoleh dari laboratorium material, khususnya pada plastik daur ulang HDPE dan PP.
- (2) Memperoleh pemahaman lebih dalam tentang potensi aplikasi material daur ulang dalam pengaplikasiannya.
- (3) Melatih penerapan *evidence-based design* dalam proses perancangan produk berbasis material alternatif.

b) Bagi Institusi

- (1) Menambah referensi akademis mengenai kekuatan material daur ulang yang dapat digunakan sebagai pengembangan dari perancangan produk lanjutan.

- (2) Mendorong pengembangan pendekatan desain yang lebih analitis dan berbasis data di lingkungan akademik.

c) Bagi Industri dan Masyarakat

- (1) Memberikan data dasar bagi industri yang menerapkan material plastik daur ulang dalam produk.
- (2) Menjadi pedoman bagi desainer dalam penentuan penggunaan material plastik daur ulang.
- (3) Meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap potensi limbah plastik sebagai material fungsional, sekaligus mendorong gaya hidup yang lebih berkelanjutan.

