

# PEMANFAATAN LIMBAH *SLUDGE* KERTAS BERBAHAN DASAR SELULOSA DALAM PEMBUATAN PLASTIK *POLYBAG BIODEGRADABLE*

TAJRIAN MUBARIK



TEKNIK DAN MANAJEMEN LINGKUNGAN  
SEKOLAH VOKASI  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025

## PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN PROYEK AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan proyek akhir dengan judul “Pemanfaatan Limbah *Sludge* Kertas Berbahan Dasar Selulosa dalam Pembuatan Plastik *Polybag Biodegradable*” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir proyek akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Desember 2025

Tajrian Mubarik  
J0313211006

@Hak cipta milik IPB University

IPB University





## ABSTRAK

TAJRIAN MUBARIK. Pemanfaatan Limbah *Sludge* Kertas Berbahan Dasar Selulosa dalam Pembuatan Plastik *Polybag Biodegradable*. Dibimbing oleh EMIL WAHDI.

Indonesia menempati peringkat kedua sebagai negara penyumbang sampah plastik terbesar di dunia. Sebagian besar limbah plastik tersebut berasal dari penggunaan plastik komersial berbahan dasar minyak bumi yang sulit terurai secara alami. Salah satu alternatif ramah lingkungan adalah plastik *biodegradable* yang dapat terurai lebih cepat melalui aktivitas mikroorganisme. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan selulosa dari limbah *sludge* industri kertas sebagai bahan baku pembuatan plastik *polybag biodegradable* untuk pembibitan tanaman reklamasi tanbang. Limbah *sludge* dipilih karena ketersediaannya yang melimpah, kandungan selulosa yang tinggi, dan belum banyak dimanfaatkan untuk produk plastik *polybag*. Metode penelitian mencakup pembuatan selulosa dari limbah *sludge* kertas, pembuatan plastik *polybag biodegradable*, uji mekanik, uji biodegradabilitas, uji daya serap air serta perbandingan dengan plastik komersil. Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan selulosa dari limbah *sludge* kertas mampu meningkatkan kuat tarik, daya serap air dan biodegradabilitas pada film plastik dibandingkan dengan film plastik tanpa selulosa. Formulasi optimal yang dapat dijadikan produk plastik *polybag biodegradable* dan digunakan untuk pembibitan tanaman reklamasi tanbang yaitu sampel P1 hasil modifikasi.

Kata Kunci: plastik *biodegradable*, plastik komersil, sampah plastik, selulosa, *sludge*.

## ABSTRACT

TAJRIAN MUBARIK. The Utilization of Cellulose Based Paper Sludge Waste in the Manufacture of Biodegradable Polybag Plastics. Guided by EMIL WAHDI.

Indonesia ranks second as the largest contributor of plastic waste in the world. Most of the plastic waste comes from the use of petroleum-based commercial plastics that are difficult to decompose naturally. This research aims to utilize cellulose from paper industry sludge waste as a raw material for making biodegradable polybag plastics. Sludge waste was chosen because of its abundant availability, high cellulose content, and has not been widely used for polybag plastic products. The research methods include the manufacture of cellulose from paper sludge waste, the manufacture of biodegradable polybag plastics, mechanical tests, biodegradability tests, water absorption tests as well as comparisons with commercial plastics. The test results showed that the addition of cellulose from paper sludge waste was able to increase the tensile strength, water absorption and biodegradability of plastic films compared to plastic films without cellulose. The optimal formulation that can be used as biodegradable polybag plastic products and used for tanbang reclaimed plant nurseries is a modified P1 sample.

Keywords: Biodegradable plastic, cellulose, commercial plastic, plastic waste, *sludge*.



Judul Proyek Akhir

: Pemanfaatan Limbah *Sludge* Kertas Berbahan Dasar  
Selulosa dalam Pembuatan Plastik *Polybag*  
*Biodegradable*

Nama  
NIM

: Tajrian Mubarik  
: J0313211006

@Hak cipta milik IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing:

Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Beata Ratnawati, S.T., M.Si.  
NPI. 201811198806252001

Dekan Sekolah Vokasi:

Dr. Ir. Aceng Hidayat M.T.  
NIP. 1966071719920031003

Tanggal Ujian: 8 Desember 2025

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Syukur alhamdulillah hanya kepada Allah SWT, setelah melalui perjuangan panjang untuk melawan masa-masa jenuh dan perjuangan bertemu dosen pembimbing, akhirnya selesai sudah pengerjaan Tugas Akhir, semua tidak lepas dari banyaknya orang yang membantu dan mendorong saya untuk dapat menyelesaikannya. Pertama kali penulis ucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang menjadi peran penting dalam menyelesaikan Tugas Akhir, kemudian terima kasih diucapkan kepada pembimbing Laporan Akhir yaitu bapak Dr. Emil Wahdi, S.Si., M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada orang tua tercinta Bapak Syamsul Bahri, Ibu Yusnieri, Kakak Winda Sari Wahyuni S.Si dan Tika Rahma Leni S.E, yang telah memberikan dukungan moral, materil, doa, dan kasih sayang yang luar biasa sehingga saya masih bisa bertahan sampai sekarang. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada teman-teman seperjuangan yang telah membantu dan memberikan dukungan selama proses penyusunan Laporan akhir.

Semoga laporan akhir ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Desember 2025

*Tajrian Mubarik*



## DAFTAR ISI

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                              | I  |
| DAFTAR GAMBAR                                                             | I  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                           | I  |
| PENDAHULUAN                                                               | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                        | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                       | 2  |
| 1.3 Tujuan                                                                | 2  |
| 1.4 Luaran Penelitian                                                     | 2  |
| TINJAUAN PUSTAKA                                                          | 3  |
| 2.1 Plastik                                                               | 3  |
| 2.2 Plastik <i>Biodegradable</i>                                          | 3  |
| 2.3 Selulosa                                                              | 4  |
| 2.4 Limbah <i>Sludge</i> Kertas                                           | 5  |
| 2.5 Penelitian Terdahulu                                                  | 6  |
| III METODE                                                                | 8  |
| 3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian                                           | 8  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                        | 8  |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data                                               | 8  |
| 3.4 Teknik Analisis Data                                                  | 8  |
| 3.5 Prosedur Kerja                                                        | 10 |
| 3.6 Diagram Alur Penelitian                                               | 13 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                                   | 15 |
| 4.1 Film <i>Biodegradable</i>                                             | 15 |
| 4.2 Plastik <i>Polybag Biodegradable</i>                                  | 21 |
| 4.3 Stabilitas Masa Simpan dan Pengemasan                                 | 26 |
| 4.4 Perbandingan Plastik <i>polybag</i> komersil dan <i>Biodegradable</i> | 27 |
| 4.5 Evaluasi Komponen Biaya                                               | 28 |
| V KESIMPULAN DAN SARAN                                                    | 31 |
| 5.1 Kesimpulan                                                            | 31 |
| 5.2 Saran                                                                 | 31 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                            | 32 |
| LAMPIRAN                                                                  | 35 |
| RIWAYAT HIDUP                                                             | 38 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                        |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. Karakteristik Mekanik Plastik Menurut SNI                                     | 3  |
| Tabel 2. Standar Mutu Plastik <i>Biodegradable</i>                                     | 4  |
| Tabel 3. Kandungan Limbah <i>Sludge</i> Kertas                                         | 5  |
| Tabel 4. Penelitian Terdahulu                                                          | 6  |
| Tabel 5. Formulasi Pembuatan Film <i>Biodegradable</i>                                 | 12 |
| Tabel 6. Formulasi Modifikasi Pembuatan Plastik <i>Polybag Biodegradable</i>           | 13 |
| Tabel 7. Pengamatan Visual <i>Biodegradable</i> Berdasarkan Pengamatan Visual          | 15 |
| Tabel 8. Hasil Nilai Uji Kuat Tarik Film <i>Biodegradable</i>                          | 17 |
| Tabel 9. Hasil Nilai Uji Elongasi Film <i>Biodegradable</i>                            | 18 |
| Tabel 10. Hasil Uji Biodegradabilitas film <i>biodegradable</i>                        | 19 |
| Tabel 11. Hasil Uji Daya Serap Air film <i>biodegradable</i>                           | 20 |
| Tabel 12. Pengamatan Visual Plastik <i>Polybag Biodegradable</i>                       | 22 |
| Tabel 13. Hasil Pengujian Plastik <i>Polybag Biodegradable</i>                         | 24 |
| Tabel 14. Perbandingan Pengujian <i>Polybag</i> Komersil dan <i>Biodegradable</i> (P1) | 27 |
| Tabel 15. Perhitungan Harga Pokok Produksi                                             | 28 |
| Tabel 16. Perhitungan Penetapan Harga Jual                                             | 29 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                               |    |
|-----------------------------------------------|----|
| Gambar 1. Limbah <i>Sludge</i> Kertas         | 6  |
| Gambar 2. Serbuk <i>Sludge</i> Kertas         | 11 |
| Gambar 3. Proses <i>Pre-Delignifikasi</i>     | 11 |
| Gambar 4. Bubuk Selulosa Hasil Ekstraksi      | 12 |
| Gambar 5. Produk <i>Polybag Biodegradable</i> | 13 |
| Gambar 6. Diagram Alur Penelitian             | 14 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian | 36 |
|------------------------------------|----|