

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN MUNAQOSAH	iii
PERYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
PEDOMAN TRANSLITERASI	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan Penelitian	9
D. Manfaat Penelitian	9
E. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	10
F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	11
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	12
1. Bio-Plastik Sebagai Solusi Isu Plastik	12
2. Limbah Industri Tapioka	17
3. Uji Biodegradasi	20
4. Uji Preferensi	21
5. Education for Sustainable Development (ESD).....	22
6. Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL).....	30
7. Panduan Proyek Sebagai Media Pembelajaran	35
B. Penelitian Terdahulu	36
C. Kerangka Berpikir	45
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	47

B. Prosedur Pengembangan	47
C. Uji Coba Produk	49
1. Desain Uji Coba	49
2. Subjek Uji Coba	51
3. Jenis Data	51
4. Instrumen Pengumpulan Data	52
5. Teknik Analisis Data	52
BAB IV PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	55
1. Formulasi Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Padat-Cair Industri Tapioka Sebagai Solusi Plastik Ramah Lingkungan	55
2. Penampilan Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Padat-Cair Industri Tapioka Melalui Uji Preferensi dan Uji Biodegradasi	60
B. Hasil Pengembangan	77
1. Karakteristik Produk Bioplastik Sebagai Proyek	77
2. Karakteristik Panduan Proyek Berbasis ESD	79
3. Hasil Uji Kelayakan Produk Proyek Berbasis ESD Melalui Formulasi Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Padat-Cair Industri Tapioka	86
C. Pembahasan Produk Akhir	89
1. Produk Bioplastik	89
2. Produk Panduan Proyek Berbasis ESD Melalui Formulasi Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Padat-Cair Industri Tapioka	91
BAB V KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	93
B. Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN-LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kandungan Ampas	20
Tabel 3. 1 Formulasi Bioplastik dari Limbah Padat-Cair	50
Tabel 4. 1 Kandungan Limbah Padat (Ampas) Industri Tapioka	56
Tabel 4. 2 Kandungan Limbah Cair (Lindur) Industri Tapioka	56
Tabel 4. 3 Perbandingan Komposisi Limbah Padat-Cair Industri Tapioka	59
Tabel 4. 4 Pengenalan Masalah dalam Formulasi Limbah Padat-Cair Industri Tapioka	77
Tabel 4. 5 Hasil Panduan Proyek Berbasis ESD Dengan Tahapan PjBL	80
Tabel 4. 6 Komponen ESD dalam Proyek	85
Tabel 4. 7 Daftar Revisi Dalam Panduan Proyek	86
Tabel 4. 8 Hasil Rekapitulasi Angket Validasi Produk Proyek	87
Tabel 4. 9 Hasil Analisis Potensi Kelayakan Produk Panduan Proyek Bioplastik	89
Tabel 4. 10 Kandungan Limbah Padat (Ampas) dan Limbah Cair (Lindur) Industri Tapioka	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tiga Perspektif Pembangunan Berkelanjutan	27
Gambar 2. 2 Tahapan Pembelajaran PjBL	35
Gambar 2. 3 Diagram Fishbone Penelitian Terdahulu	36
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	48
Gambar 3. 2 Tahapan Pembuatan Produk Bioplastik	50
Gambar 4. 1 Lindur (Limbah Cair Industri Tapioka)	57
Gambar 4. 2 Tepung Lindur (Limbah Cair Industri Tapioka)	57
Gambar 4. 3 Ampas (Limbah Padat Industri Tapioka).....	57
Gambar 4. 4 Tepung Ampas (Limbah Padat Industri Tapioka).....	57
Gambar 4. 5 Proses Pengolahan Limbah Padat-Cair Industri Tapioka	58
Gambar 4. 6 Proses Formulasi Limbah Padat-Cair Industri Tapioka Menjadi Bioplastik.....	60
Gambar 4. 7 Bioplastik Hasil Formulasi	61
Gambar 4. 8 Hasil Uji Preferensi Indikator Warna Bioplastik	63
Gambar 4. 9 Gambar 4.8 Hasil Uji Preferensi Indikator Aroma Bioplastik.....	64
Gambar 4. 10 Hasil Uji Preferensi Indikator Tekstur Bioplastik.....	65
Gambar 4. 11 Ringkasan Hasil Uji Preferensi Produk Bioplastik.....	66
Gambar 4. 12 Persentase Luasan Yang Hilang Selama Uji Biodegradasi	67
Gambar 4. 13 Penjamuran Sampel 2 Hari ke-3	67
Gambar 4. 14 Penjamuran Sampel 4 Hari ke-3	67
Gambar 4. 15 Penjamuran Sampel 5 Hari ke-3	68
Gambar 4. 16 Penjamuran Sampel 6 Hari ke-3	68
Gambar 4. 17 Penjamuran Sampel 3 Hari ke-6	68
Gambar 4. 18 Penjamuran disertai Munculnya Cacing Pada Sampel 4	68
Gambar 4. 19 Penjamuran Sampel 1 disertai Munculnya Cacing	68
Gambar 4. 20 Penjamuran Sampel 2 disertai Munculnya Cacing	69
Gambar 4. 21 Penjamuran Sampel 5 disertai Munculnya Cacing	69
Gambar 4. 22 Penjamuran Sampel 2	70

Gambar 4. 23 Penjamuran Sampel 3	70
Gambar 4. 24 Penjamuran Sampel 4	70
Gambar 4. 25 Penjamuran Sampel 5	70
Gambar 4. 26 Penjamuran Sampel 6	70
Gambar 4. 27 Pengamatan Visual Sampel 6	71
Gambar 4. 28 Penjamuran Sampel 2	71
Gambar 4. 29 Penjamuran Sampel 3	71
Gambar 4. 30 Penjamuran Sampel 2	72
Gambar 4. 31 Penjamuran Sampel 3	72
Gambar 4. 32 Penjamuran Sampel 4	72
Gambar 4. 33 Penjamuran Sampel 5	72
Gambar 4. 34 Penjamuran Sampel 2	73
Gambar 4. 35 Penjamuran Sampel 3	73
Gambar 4. 36 Penjamuran Sampel 4	73
Gambar 4. 37 Penjamuran Sampel 5	73
Gambar 4. 38 Pengamatan Visual Sampel 6	74
Gambar 4. 39 Penjamuran Sampel 1	74
Gambar 4. 40 Penjamuran Sampel 3	74
Gambar 4. 41 Penjamuran Sampel 4	74
Gambar 4. 42 Penjamuran Sampel 5	74
Gambar 4. 43 Ringkasan Hasil Rata-Rata Persentase Luasan Yang Hilang Selama 21 Hari	75
Gambar 4. 44 Rata-rata Persentase Berat Yang Hilang Selama Uji Biodegradasi	76
Gambar 4. 45 Kandungan EM4 Media Uji Biodegradasi	77
Gambar 4. 46 Proses Pengolahan Limbah Padat-Cair Industri Tapioka Menjadi Tepung	78
Gambar 4. 47 Proses Pengolahan Tepung Limbah Padat-Cair Industri Tapioka Menjadi Tepung	79