

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR ISTILAH	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Bioplastik	4
II.1.2 Pewarna alami	5
II.1.3 Fungsionalisasi polimer menggunakan plasma	7
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	10
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	10
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	11
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	12
II.2.4 Rancangan penelitian	12
BAB III METODE PENELITIAN	14
III.1 Bahan Penelitian	14
III.2 Alat Penelitian	14
III.3 Prosedur Penelitian	15
III.3.1 Fungsionalisasi menggunakan plasma lucutan pijar pada bioplastik berbahan pati singkong	15
III.3.2 Aplikasi pewarna alami pada bioplastik	15
III.3.3 Uji pencucian dan intensitas warna	16
III.3.3 Analisis ruang warna	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
IV.1 Karakterisasi Kimia Film Bioplastik Sebelum dan Sesudah Perlakuan Plasma	18
IV.1.1 <i>Fourier Transform Infrared Spectrophotometry–Attenuated Total Reflectance</i> (FTIR-ATR)	18
IV.1.2 <i>Energy Dispersive X-ray Spectroscopy</i> (EDX) dengan analisis <i>mapping</i>	21
IV.1.3 <i>X-ray Photoelectron Spectroscopy</i> (XPS)	22
IV.2 Sifat Morfologi (<i>Field Emission Scanning Electron Microscopy</i> (FE-SEM))	26

IV.3 Keterbasahan (<i>Wettability</i>) Film Bioplastik Sebelum dan Sesudah Perlakuan Plasma	29
IV.4 Kristalinitas dan Sifat Mekanik Film Bioplastik Sebelum dan Sesudah Perlakuan Plasma	30
IV.4.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	30
IV.4.2 Sifat mekanik (kuat tarik dan perpanjangan putus) film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	32
IV.5 Perlekatan Pewarna Indigo dan Tegeran pada Film Bioplastik Sebelum dan Sesudah Perlakuan Plasma	33
IV.5.1 Uji intensitas warna	33
IV.5.2 Uji pencucian	37
IV.5.3 Analisis ruang warna	38
IV.5.4 Karakterisasi kimia film bioplastik hasil pewarnaan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
V.1 Kesimpulan	43
V.II Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur kimia amilosa	4
Gambar II.2	Struktur kimia amilopektin	5
Gambar II. 3	Reaksi oksidasi natrium ditionit	6
Gambar II. 4	Reaksi reduksi indigo menjadi <i>leucoindigo</i>	6
Gambar II. 5	Struktur kimia morin	7
Gambar III.1	Skema rangkaian reaktor plasma	14
Gambar III.2	Serangkaian alat mini studio box	17
Gambar IV.1	Spektra FTIR-ATR film bioplastik dengan (a) variasi daya plasma (1) Tanpa perlakuan (2) O ₂ _30W (3) O ₂ _50W (4) Udara_30W (5)Udara_50W (6)N ₂ _30W (7)N ₂ _50W (b) variasi waktu perlakuan (1)Tanpa perlakuan (2)O ₂ _30W_1 mnt (3) O ₂ _30W_3mnt (4) O ₂ _30W_5 mnt (5) Udara_30W_1 mnt (6) Udara_30W_3 mnt (7) Udara_30W_5 mnt (8) N ₂ _30W_1mnt (9) N ₂ _30W_3 mnt (10) N ₂ _30W_5 mnt	19
Gambar IV.2	Konsentrasi atom hasil karakterisasi EDX (1) Tanpa perlakuan (2) O ₂ _30W_3mnt (3) Udara_30W_3mnt (4) N ₂ _30W_3mnt	21
Gambar IV.3	Gambar analisis mapping untuk film bioplastik (a) Tanpa perlakuan (b) O ₂ _30W_3mnt (c) Udara_30W_3mnt (d) N ₂ _30W_3mnt	22
Gambar IV.4	(a) Spektra XPS dan (b) konsentrasi atom dari film bioplastik (1) Tanpa perlakuan (2) O ₂ _30W_3mnt (3) Udara_30W_3mnt (4) N ₂ _30W_3mnt	23
Gambar IV.5	Spektra C1s, O1s, and N1s dari (a, e, i) Tanpa perlakuan (b, f, j) O ₂ _30W_3min (c, g, k) Udara_30W_3min (d, h, l) N ₂ _30W_3min	25
Gambar IV.6	Citra FE-SEM dari film bioplastik (a) Tanpa perlakuan (b) O ₂ _30W_3mnt (c) Udara_30W_3mnt (d) N ₂ _30W_3mnt dengan perbesaran 1000x	27
Gambar IV.7	Citra FE-SEM dari film bioplastik (a) Tanpa perlakuan (b) O ₂ _30W_3mnt (c) Udara_30W_3mnt (d) N ₂ _30W_3mnt dengan perbesaran 2000x	27
Gambar IV.8	Sudut kontak air dari film bioplastik (a) Tanpa perlakuan (b) O ₂ _30W_3mnt (c) Udara_30W_3mnt (d) N ₂ _30W_3mnt	29
Gambar IV.9	Difraktogram XRD dari sampel (a) Tanpa perlakuan (b) O ₂ _30W_3mnt (c) Udara_30W_3mnt (d) N ₂ _30W_3mnt	31
Gambar IV.10	Hasil uji (a) kuat tarik dan (b) perpanjangan putus dari film bioplastik tanpa perlakuan dan setelah perlakuan plasma	32
Gambar IV.11	Spektra spektrofotometri UV–Vis dari pewarna indigo dan tegeran yang terlekatkan pada film bioplastik	34
Gambar IV.12	Nilai absorbansi dari film bioplastik yang telah diberi pewarna (a) indigo dan (b) tegeran	35

Gambar IV.13	Gambar film bioplastik (a,e) Tanpa perlakuan (b,f) O ₂ _30W_3mnt (c,g) Udara_30W_3mnt (d,h) N ₂ _30W_3mnt yang telah diwarnai dengan pewarna indigo (kiri) dan tegeran (kanan)	36
Gambar IV.14	Spektra spektrofotometri UV–Vis dari pewarna indigo dan tegeran	37
Gambar IV.15	Konsentrasi sisa (a) pewarna indigo dan (b) tegeran setelah proses pencucian	38
Gambar IV.16	(a) Spektra XPS dan (b) Konsentrasi atom dari sampel (1) Indigo_O ₂ _30W_3mnt (2) Tegeran_O ₂ _30W_3mnt	40
Gambar IV.17	Spektra C1s, O1s, dan N1s dari sampel (a, c, e) Indigo_O ₂ _30W_3mnt (b,d,f) Tegeran_O ₂ _30W_3mnt	41
Gambar IV.18	Ilustrasi proses modifikasi permukaan film bioplastik dan penempelan pewarna	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Spektra EDX film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	52
Lampiran 2	Spektra XPS film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	54
Lampiran 3	Spektra XRD film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	57
Lampiran 4	Uji kuat tarik dan perpanjangan putus film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	59
Lampiran 5	Perhitungan kristalinitas film bioplastik sebelum dan sesudah perlakuan plasma	62
Lampiran 6	Uji pencucian film bioplastik setelah proses pewarnaan	63
Lampiran 7	Perhitungan nilai perbedaan warna (ΔE) film bioplastik setelah pewarnaan indigo dan tegeeran	65

DAFTAR ISTILAH

O ₂ _30W	: Sampel perlakuan plasma oksigen daya 30W
O ₂ _50W	: Sampel perlakuan plasma oksigen daya 50W
Udara_30W	: Sampel perlakuan plasma udara daya 30W
Udara_50W	: Sampel perlakuan plasma udara daya 50W
N ₂ _30W	: Sampel perlakuan plasma nitrogen daya 30W
N ₂ _50W	: Sampel perlakuan plasma nitrogen daya 50W
O ₂ _30W_1mnt	: Sampel perlakuan plasma oksigen daya 30W waktu 1 menit
O ₂ _30W_3mnt	: Sampel perlakuan plasma oksigen daya 30W waktu 3 menit
O ₂ _30W_5mnt	: Sampel perlakuan plasma oksigen daya 30W waktu 5 menit
Udara_30W_1mnt	: Sampel perlakuan plasma udara daya 30W waktu 1 menit
Udara_30W_3mnt	: Sampel perlakuan plasma udara daya 30W waktu 3 menit
Udara_30W_5mnt	: Sampel perlakuan plasma udara daya 30W waktu 5 menit
N ₂ _30W_1mnt	: Sampel perlakuan plasma nitrogen daya 30W waktu 1 menit
N ₂ _30W_3mnt	: Sampel perlakuan plasma nitrogen daya 30W waktu 3 menit
N ₂ _30W_5mnt	: Sampel perlakuan plasma nitrogen daya 30W waktu 5 menit