

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Unsur Kebaharuan	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Polimer Konduktif	12
3.2 <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA).....	13
3.3 PEDOT :PSS	16
3.4 Pemintalan elektrik.....	21
3.4.1 Parameter larutan	22
3.4.2 Parameter operasional pemintalan elektrik.....	27
3.5 Konduktivitas dan pengukurannya	27
3.6 Prinsip Sensing / Sensor Regangan	30
BAB IV METODE PENELITIAN	33
4.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
4.2 Alat dan Bahan Penelitian	33
4.2.1 Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	33
4.2.2 Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	33
4.2.3 <i>Software</i> pengolah data	34
4.3 Tahapan dan Disain Penelitian	34

4.3.1	Prosedur Penelitian	36
4.3.2	Langkah- langkah eksperimen	37
4.4	Karakterisasi dan Analisa Data	39
4.4.1	Karakterisasi morfologi lapisan serat nano	39
4.4.2	Karakterisasi gugus-gugus fungsi melalui spektroskopi <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i>	40
4.4.3	Karakterisasi sifat termal.	40
4.4.4	Karakterisasi konduktivitas serat nano	40
4.4.5	Karakterisasi respon sensor.....	42
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	43
5.1	Optimasi Larutan Umpan Pemintalan elektrik	43
5.2	Karakterisasi Sifat Termal	48
5.3	Karakterisasi Struktur Ikatan dengan Spektra FTIR	53
5.4	Karakterisasi Sifat Listrik PVA, PEDOT:PSS dan Campuran PVA/PEDOT:PSS	55
5.4.1	Penggunaan Elektroda Grid	55
5.4.2	Pengaruh morfologi terhadap konduktivitas	59
5.4.3	Pengaruh paparan uap DMSO	61
5.5	Karakteristik <i>Strain Sensor</i>	71
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	76
6.1	KESIMPULAN	76
6.2	SARAN.....	76
DAFTAR	PUSTAKA	77
LAMPIRAN	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Jangkauan konduktivitas polimer terkonjugasi (Schweizer, 2005)...	13
Gambar 3.2 (a) Model molekul <i>vinyl alcohol</i> , (b) dan (c) struktur kimia PVA (Ogur 2005)	14
Gambar 3.3 Kelarutan PVA pada berbagai derajat hidrolisa saat pembuatannya (Hassan dan Peppas, 2000).....	15
Gambar 3.4 Termogram hasil DSC untuk PVA. (a) PVA serbuk, (b) PVA serat dan (c) serat PVA <i>crosslink</i> dengan glycol 7% (Zhang dkk., 2005)	15
Gambar 3.5 Struktur kimia PEDOT:PSS, tanda “titik” dan “plus” menunjukkan elektron tidak berpasangan dan muatan positif pada rantai PEDOT.(https://www.hindawi.com/journals/ijp/2009/650509/fig1).....	17
Gambar 3.6 Hasil analisa dengan TGA dari PEDOT:PSS dengan rasio berat PEDOT : PSS sebesar 1:20. (a) Kehilangan berat sampel selama pemanasan dengan laju 5K/menit, (b) arus ion pada massa yang relevan secara simultan (Elschner dkk., 2011).....	18
Gambar 3.7(a) Kurva transmisi relatif, serapan dan reflektansi lapisan PEDOT:PSS dengan tebal 190 nm dan pemberian uap larutan DMSO 5 % pada substrat quartz, (b) lapisan PEDOT:PSS pada substrat kaca ITO pada rasio PEDOT:PSS yang berbeda (Elschner dkk., 2011).....	19
Gambar 3.8 Diagram tingkat energi polimer konduktif. (Elschner dkk., 2011) ...	20
Gambar 3.9 <i>Set-up</i> pemintalan elektrik (Ziabari dkk., 2009)	21
Gambar 3.10 Diagram orbital molekul (Bassler and Kohler, 2011).....	28
Gambar 3.11 Benda yang mengalami perubahan panjang karena gaya luar	30
Gambar 4.1 Disain Penelitian	35
Gambar 4.2 Diagram alir penelitian.....	36
Gambar 4.3 skema percobaan pemberian uap DMSO	41
Gambar 4.4 Bagan pengukuran respon sensor, (a) Skema pengukuran respon sensor terhadap regangan,(b) Posisi lapisan tipis dan bagian penjepit dan (c) perubahan posisi ujung lapisan akibat beban.....	42
Gambar 5.1 Citra mikroskop optik dan SEM serat nano PVA pada berbagai konsentrasi	45
Gambar 5.2 Citra mikroskop optik dan SEM serat nano PVA/PEDOT:PSS pada berbagai komposisi	46
Gambar 5.3 Komposisi PEDOT:PSS dalam 10 % PVA.....	47
Gambar 5.4 Distribusi diameter rata-rata serat nano pada berbagai persentasi konsentrasi PEDOT:PSS dalam PVA (10%)	48

Gambar 5.5 Termogram hasil TGA dan DTA masing-masing sampel (a) PVA, (b) PEDOT:PSS dan (c) Campuran PVA/PEDOT:PSS dengan rasio 3:2	49
Gambar 5.6 Perbandingan hasil termogram (a) TGA dan (b) DTA pada masing-masing sampel	51
Gambar 5.7 Citra SEM serat nano PVA/PEDOT:PSS dengan rasio 3:2 pada (a) suhu kamar, dan annealing pada (b) suhu 270 °C dan (c) 300 °C	52
Gambar 5.8 (i) Spektra FTIR (a) PVA, (b) PEDOT:PSS, campuran PEDOT:PSS/PVA pada (c) suhu kamar, (d) 270 °C dan (e) 300 °C pada rentang (1) 500 - 4000 cm ⁻¹ dan (ii) 500 - 2000 cm ⁻¹	53
Gambar 5.9 (a) Pola elektroda Grid pada substrat FR untuk pengukuran resistansi lapisan. (b) tampang lintang elektroda <i>grid</i> dengan sampel (Chotimah dkk., 2016)	55
Gambar 5.10 (a) Karakterisasi <i>I-V</i> lapisan PEDOT:PSS hasil <i>spin coating</i> pada grid elektroda Ag (b) Resistansi lapisan tipis PEDOT:PSS pada berbagai jarak antar grid (Chotimah dkk., 2016)	56
Gambar 5.11 Resistansi lapisan tipis sampel (a) pada berbagai jarak elektroda dan (b) PEDOT:PSS pada perlakuan yang berbeda (jarak elektroda 8 mm) (Chotimah dkk., 2016)	57
Gambar 5.12 Resistansi lapisan tipis campuran PVA/PEDOT:PSS pada jarak 4 grid pada elektroda perak dan tembaga (Chotimah, dkk., 2016)	58
Gambar 5.13 a) Tampilan citra SEM tampang lintang sampel C, (b) konduktivitas sampel A, B, C (serat nano PVA) dan D,E,F (campuran PVA/PEDOT:PSS) (Chotimah dkk., 2016)	59
Gambar 5.14 Kurva <i>I-V</i> pada sampel lapisan serat nano PVA sebelum dan sesudah paparan uap (Chotimah, dkk., 2016)	61
Gambar 5.15 Karakterisasi arus - tegangan serat nano PVA 10% saat terpapar uap DMSO pada berbagai waktu (Chotimah, dkk., 2016)	62
Gambar 5.16 Resistansi relatif lapisan serat nano PVA 10% pada berbagai suhu paparan DMSO (insert : resistansi relatif pada berbagai suhu pada waktu 40 menit (Chotimah, dkk., 2016)	64
Gambar 5.17 Konduktivitas sampel C (serat nano PVA) sebelum dan setelah menerima paparan uap DMSO pada berbagai suhu (Chotimah, dkk., 2016)	65
Gambar 5.18 Kurva resistansi terhadap waktu lapisan serat nano PVA dan lapisan PVA hasil <i>spin coating</i> pada perlakuan paparan uap DMSO (Chotimah, dkk., 2016)	65
Gambar 5.19 Kurva resistansi relatif terhadap waktu untuk lapisan serat nano PVA dan lapisan PVA hasil <i>spin coating</i> pada perlakuan paparan uap EG (Chotimah, dkk., 2016)	66

Gambar 5.20 Kurva resistansi relatif lapisan serat nano PVA 10 % dan lapisan serat nano PVA/PEDOT:PSS terhadap waktu (Chotimah, dkk., 2016).	67
Gambar 5.21 Morfologi dan distribusi diameter serat nano PVA (a) sebelum dan (b) sesudah diberi uap DMSO dan lapisan serat nano campuran PVA/PEDOT:PSS (c) sebelum dan (d) setelah perlakuan pemaparan DMSO . (d : diameter rata-rata, σ_d : deviasi rata-rata) (Chotimah, dkk., 2016).....	69
Gambar 5.22 Gambar hasil EDS, lapisan serat nano PVA (a) sebelum dan (b) setelah terpapar DMSO selama 120 menit pada suhu 40 °C (Chotimah dkk., 2016).....	70
Gambar 5.23 Konduktivitas serat nano PVA dan PVA yang telah di beri PEDOT:PSS (PVA/PS), uap DMSO (PVA+UD), dan PVA/PEDOT:PSS dan uap DMSO (PVA/PS+UD) (Chotimah dkk., 2016)	71
Gambar 5.24 Ilustrasi kondisi sampel (a) sebelum diregangkan, (b) saat diregangkan simetris, (c) tampak atas pemuluran serat.....	72
Gambar 5.25 (a) kurva arus sebagai fungsi V pada berbagai nilai regangan, (b) kurva respon lapisan sebagai fungsi regangan	73
Gambar 5.26 Perubahan pembacaan arus pada lapisan serat nano PVA/PEDOT:PSS pada berbagai waktu dikenakan beda potensial konstan untuk sampel : (a) 2 lapis serat dan (b) satu lapis serat.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>State of the art</i> penelitian serat nano PVA, PVA/ PEDOT:PSS dan sensor regangan	9
Tabel 5.1 Kondisi larutan PVA dan komposisi PVA terhadap PEDOT:PSS	44
Tabel 5.2 Puncak-puncak serapan FTIR pada masing-masing sampel.....	53
Tabel 5.3 Komposisi Campuran Untuk Uji paparan uap DMSO	61