

DAFTAR ISI

TESIS	i
SURAT KETERANGAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah	5
1.4. Tujuan Penelitian	5
1.5. Manfaat Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Kajian <i>Surface Plasmon Resonance</i> pada Nanopartikel.....	7
2.2. <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	12
BAB III DASAR TEORI	20
3.1. Perambatan Gelombang Elektromagnetik	20
3.2. Persamaan Gelombang Elektromagnetik.....	22
3.3. Reflektansi dan Transmisi Gelombang Cahaya.....	25
3.4. Gelombang <i>Evanescent</i>	27
3.5. <i>Surface Plasmon Resonance</i>	29
3.6. Eksitasi <i>Surface Plasmon</i> melalui Kopling Prisma	32
3.7. <i>Localized Surface Plasmon Resonance</i>	33
3.8. Karakteristik Optis Bahan.....	35
3.9. Nanopartikel Perak.....	35
3.10. Metode Sintesis dan Stabilisasi Nanopartikel Perak.....	38

3.11. Karakterisasi Nanomaterial.....	45
3.11.1. <i>Transmission Electron Microscopy</i>	45
3.11.2. <i>UV-Vis Spectroscopy</i>	47
3.11.3. <i>Fourier Transform Infra-Red</i>	49
BAB IV METODE PENELITIAN	52
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	52
4.2. Bahan dan Alat Penelitian.....	52
4.3. Skema Penelitian.....	54
4.4. Prosedur Penelitian	55
4.4.1. <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	55
4.4.2. <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak/ <i>Polyvinylpyrrolidone</i>	56
4.5. Deposisi Nanopartikel Perak dan Perak/ <i>Polyvinylpyrrolidone</i> pada Prisma	57
4.6. Pengamatan Fenomena <i>Surface Plasmon Resonance</i>	58
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
5.1. Fabrikasi <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak.....	59
5.2. Mekanisme Pembentukan <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	61
5.3. Mikrostruktur <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	63
5.4. Sifat Optik <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak.....	69
5.5. Gugus Fungsi <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	74
5.6. Fenomena SPR pada <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak	80
5.6.1. Fenomena SPR pada <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak dengan Modulasi Panjang Gelombang	80
5.6.2. Fenomena SPR pada <i>Green-synthesized</i> Nanopartikel Perak dengan Variasi Waktu Inkubasi dan Konsentrasi Zat Penstabil <i>Polyvinylpyrrolidone</i>	82
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	90
6.1. Kesimpulan.....	90
6.2. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN I ANALISIS PERHITUNGAN	106
LAMPIRAN II DOKUMENTASI.....	112
LAMPIRAN III PUBLIKASI ILMIAH.....	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Geometri perambatan gelombang pada bidang datar	23
Gambar 3.2	Medan listrik E dan induksi magnet B untuk cahaya (a) Polarisasi- <i>p</i> (b) Terpolarisasi- <i>s</i>	25
Gambar 3.3	Terjadinya TIR	27
Gambar 3.4	Kurva TIR sistem prisma/udara.....	27
Gambar 3.5	Gelombang <i>evanescent</i>	28
Gambar 3.6	<i>Surface plasmon</i> pada bidang batas antara logam dan dielektrik (Rubio, 2015).....	30
Gambar 3.7	Eksitasi <i>surface plasmon</i> melalui kopling prisma pada konfigurasi Kretschmann-Raether	30
Gambar 3.8	SPR <i>angle</i>	31
Gambar 3.9	Relasi dispersi dari (a) <i>Bulk plasmon</i> (b) <i>Surface plasmon</i> suatu logam (Fox, 2010).	32
Gambar 3.10	Relasi dispersi SPP (Rubio, 2015).....	33
Gambar 3.11	LSPR yang dihasilkan dari osilasi kolektif elektron terdelokalisasi dalam merespon medan listrik eksternal	34
Gambar 3.12	(a) Spektrum absorpsi larutan nanopartikel Ag (b) Ilustrasi skema eksitasi plasmon yang menyebabkan reaksi osilasi kolektif elektron (Alarcon, 2015).....	36
Gambar 3.13	Citra TEM dan cincin difraksi <i>green-synthesized</i> nanopartikel Ag (Bindhu dan Umadevi, 2014)	37
Gambar 3.14	Reflektivitas Ag pada daerah inframerah hingga ultraviolet (Fox, 2010).....	38
Gambar 3.15	Berbagai metode sintesis nanopartikel Ag (a) Metode <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> (b) Metode sintesis fisika (c) Metode sintesis kimia (d) Metode <i>green chemistry</i> (Lee dan Jun, 2019)	39
Gambar 3.16	Prosedur pembuatan nanopartikel Ag dengan metode <i>green- synthesis</i> yang diaplikasikan sebagai antimikroba (Islam dkk., 2021).....	40
Gambar 3.17	Pohon, daun dan biji <i>Moringa oleifera</i> (Tiloke dkk., 2018)	41
Gambar 3.18	Diagram skematik yang menunjukkan kemungkinan mekanisme sintesis AgNPs yang dimediasi tanaman (fitosintesis) (Reddy dkk., 2021)	42
Gambar 3.19	Skema yang menggambarkan kondisi untuk terjadinya tolakan elektrostatik antara dua partikel (Bradley, 1994)	43
Gambar 3.20	Diagram skematis interaksi antara nanopartikel Ag dan PVP (Heidari dkk., 2020)	44
Gambar 3.21	Skema TEM (Inkson, 2016)	46
Gambar 3.22	Skematik spektrofotometer UV-Vis (Gandomi dkk., 2018)	47
Gambar 3.23	Redaman intensitas cahaya sebanding dengan konsentrasi larutan sampel serta panjang kuvet (Caro, 2015).....	48
Gambar 3.24	Spektrum absorbansi <i>green-synthesized</i> nanopartikel Ag (Sathyavati dkk., 2010).....	49
Gambar 3.25	<i>Set-up</i> spektrofotometer FTIR (Lee dan Jun, 2019).....	50
Gambar 3.26	Spektrum FTIR <i>green-synthesized</i> nanopartikel Ag	

	(Bindhu dkk., 2020).....	51
Gambar 4.1	Diagram penelitian	54
Gambar 4.2	Skematik sintesis nanopartikel Ag dengan metode <i>green</i> (a) Pembuatan ekstrak MO (b) Nanopartikel Ag (c) Nanopartikel Ag/PVP.....	55
Gambar 4.3	Deposisi Au pada prisma (b) Deposisi <i>green-synthesized</i> nanopartikel Ag pada prisma/Au (c) Konfigurasi Kretschmann dari sistem SPR	57
Gambar 4.4	(a) Ilustrasi (b) <i>Set-up</i> perangkat SPR (Laksono, 2017).....	58
Gambar 5.1	Koloid AgNPs (a) Inkubasi 24 jam (b) Inkubasi 48 jam (c) 1,70 ppm (d) 2,55 ppm (e) 4,25 ppm inkubasi 24 jam	60
Gambar 5.2	Mekanisme pembentukan AgNPs dengan menggunakan ekstrak MO sebagai zat pereduksi.....	62
Gambar 5.3	Morfologi AgNPs inkubasi (a, b) 24 jam skala 50 dan 20 nm (c) cincin difraksi (d, e) 48 jam skala 50 dan 20 nm (f) cincin difraksi.	63
Gambar 5.4	Morfologi AgNPs variasi konsentrasi PVP (a, b) 1,70 ppm skala 50 dan 20 nm (c) cincin difraksi (d, e) 2,55 ppm skala 50 dan 20 nm (c) cincin difraksi (g, h) 4,25 ppm skala 50 dan 20 nm (i) cincin difraksi inkubasi 24 jam.	64
Gambar 5.5	Spektrum absorbansi nanopartikel Ag dengan variasi waktu inkubasi.....	70
Gambar 5.6	Spektrum absorbansi nanopartikel Ag dengan variasi konsentrasi zat penstabil PVP	71
Gambar 5.7	Tauc plot AgNPs (a) Inkubasi 24 jam (b) Inkubasi 48 jam (c) PVP 1,70 ppm (d) PVP 2,55 ppm (e) PVP 4,25 ppm inkubasi 24 Jam.....	72
Gambar 5.8	Ilustrasi <i>quantum confinement effect</i>	74
Gambar 5.9	Spektrum FTIR ekstrak MO, AgNPs inkubasi 24 jam dan 48 jam.....	75
Gambar 5.10	Spektrum FTIR PVP, Ag/PVP 1,70 ppm, 2,55 ppm dan 4,25 ppm.	78
Gambar 5.11	Spektrum SPR AgNPs inkubasi 24 jam dengan modulasi panjang gelombang (a) 405 nm (b) 450 nm (c) 632.8 nm	81
Gambar 5.12	Spektrum SPR AgNPs dengan variasi waktu inkubasi pada panjang gelombang 632, 8 nm.....	83
Gambar 5.13	Spektrum SPR AgNPs dengan variasi konsentrasi PVP pada panjang gelombang 632,8 nm.....	84
Gambar 5.14	Ilustrasi (a) <i>Surface plasmon resonance</i> (SPR) (b) Localized surface plasmon resonance (LSPR).....	87
Gambar 5.15	Ilustrasi LSPR berdasarkan ukuran nanopartikel (a) Kecil (b) Besar	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perkembangan riset SPR pada Nanopartikel	12
Tabel 2.2	Perkembangan riset sintesis nanopartikel Ag menggunakan MO ..	18
Tabel 4.1	Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian.....	52
Tabel 4.2	Alat-alat yang digunakan dalam penelitian.....	53
Tabel 5.1	Distribusi ukuran dan partikel rata-rata nanopartikel Ag dan Ag/PVP	65
Tabel 5.2	Nilai jarak antar bidang dan <i>hkl</i> pada nanopartikel Ag dan dan Ag/PVP.....	69
Tabel 5.3	Sifat optik nanopartikel Ag dengan ukuran partikel yang berbeda	72
Tabel 5.4	Gugus fungsi MO, AgNPs inkubasi 24 jam dan 48 jam.....	75
Tabel 5.5	Gugus fungsi PVP, Ag/PVP 1,70 ppm, 2,55 ppm dan 4,25 ppm.....	78
Tabel 5.6	Pergeseran sudut SPR pada AgNPs dengan modulasi laser	81
Tabel 5.7	Pergeseran sudut SPR pada AgNPs dengan variasi waktu Inkubasi.....	84
Tabel 5.8	Pergeseran sudut SPR AgNPs dengan variasi konsentrasi PVP	85