

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Material Dielektrik	12
3.2 Nanopartikel Magnetit (Fe ₃ O ₄)	12
3.3 <i>Green Synthesis</i>	14
3.4 Carbon dots (Cdots).....	15
3.5 <i>Moringa oleifera</i> (MO).....	16
3.6 Momen Dipol dan Polarisasi Dielektrik	17
3.7 Kapasitansi dan Tetapan Dielektrik	19
3.8 <i>Relaxation</i> dan <i>Loss Tangent</i> (Tangen Rugi).....	20
3.9 Impedansi	20
3.10 X-Ray Diffractometer (XRD)	22
3.11 <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR)	23
3.12 Spektrofotometer <i>Ultraviolet Visible</i> (UV-Vis)	24
3.13 Spektroskopi Impedansi Terkomputerisasi	25
BAB IV METODE PENELITIAN	28
4.1 Tempat dan Waktu Penelitian	28

4.2	Alat dan Bahan Penelitian	28
4.3	Skema Penelitian	30
4.4	Skema Sintesis	31
4.5	Sintesis Larutan MO	31
4.6	Pembuatan Nanopartikel Fe ₃ O ₄ dengan Metode <i>Green Synthesis</i>	31
4.7	Pembuatan Cdots Menggunakan Ekstrak Kulit Semangka	32
4.8	Modifikasi Nanopartikel Fe ₃ O ₄ dengan Cdots	32
4.9	Karakterisasi Menggunakan XRD	33
4.10	Karakterisasi Menggunakan FTIR	34
4.11	Karakterisasi Menggunakan UV-Vis	35
4.12	Perhitungan Kajian Dielektrik	35
4.13	Tempat dan Waktu Penelitian	36
BAB V PEMBAHASAN		37
5.1	Mekanisme <i>Green Synthesized</i> Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Cdots	37
5.2	Karakterisasi <i>Green-Synthesized</i> Nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Cdots	39
5.2.1	Analisis Struktur Kristal dengan XRD	39
5.2.2	Analisis Gugus Fungsi dengan FTIR	42
5.2.3	Analisis Sifat Optik dan Energi Celah Pita dengan UV-vis	44
5.3	Hasil dan Analisis Kajian Dielektrik	49
5.3.1	Permittivitas Dielektrik sebagai Fungsi Frekuensi	49
5.3.2	Pengaruh Cdots terhadap Permittivitas Dielektrik pada Nanopartikel <i>Green-synthesized</i> Fe ₃ O ₄	52
5.3.3	Loss Tangent green-synthesized nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Cdots	53
5.3.4	Impedansi <i>green-synthesized</i> nanopartikel Fe ₃ O ₄ /Cdots	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		57
6.1	Kesimpulan	57
6.2	Saran	58
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN 1		67
LAMPIRAN 2		70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Model struktur kristal inverse spinel Fe_3O_4 (Fouad et al., 2020)	13
Gambar 3. 2 Model struktur kristal <i>inverse spinel</i> Fe_3O_4 (Fouad et al., 2020)	15
Gambar 3. 3 Sintesis nanopartikel dengan metode <i>top-down</i> dan <i>bottom-up</i> (Lu et al., 2020).....	16
Gambar 3. 4 Model kapasitor plat sejajar dengan polarisasi dielektrik (a) keadaan vakum, dan (b) terisi bahan dielektrik (Park et al., 2017).....	17
Gambar 3. 5 Jenis polarisasi dielektrik (a) polarisasi elektronik,(b) polarisasi ionik, (c) polarisasi orientasi, dan (d) Kontribusi polarisasi elektronik, ionik, dan orientasi terhadap konstanta dielektrik keseluruhan pada frekuensi berbeda yang diterapkan (Park et al., 2017).	18
Gambar 3. 6 Representasi data impedansi. (A) Gambar Lissajous; (B) Plot grafik impedansi kompleks (Lvovich, 2012).....	22
Gambar 3. 7 Difraksi sinar-X oleh atom-atom pada bidang (Ismunandar, 2006) .	23
Gambar 3. 8 Skema Karakterisasi XRD (Jamaluddin, 2010)	23
Gambar 3. 9 Rangkaian spektroskopi impedansi terkomputerisasi (Majid, 2012)	26
Gambar 4. 1 Skema Penelitian	30
Gambar 4. 2 Ilustrasi sintesis nanokomposit (a) Ekstraksi MO, (b) <i>Green synthesis</i> Fe_3O_4 dengan metode kopresipitasi, (c) <i>Green synthesis</i> Cdots dengan metode hidrotermal, dan (d) Fabrikasi $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	31
Gambar 5. 1 Rietveld Refinement spektrum XRD Fe_3O_4	39
Gambar 5. 2 Pola XRD (a) Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL, (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL	40
Gambar 5. 3 Spektrum FTIR (a) Cdots (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 25 mL (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL (e) Fe_3O_4	42
Gambar 5. 4 Spektrum absorbansi (a) Cdots (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 25 mL (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL (e) Fe_3O_4	44
Gambar 5. 5 Plot $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$ untuk menentukan energi celah pita langsung (direct) pada sampel.....	46
Gambar 5. 6 Plot $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$ untuk menentukan energi celah pita tidak langsung (indirect) pada sampel	47
Gambar 5. 7 Grafik perbandingan nilai permitivitas dielektrik riil pada frekuensi 10-900 kHz.....	50
Gambar 5. 8 Grafik perbandingan nilai permitivitas dielektrik imajiner pada frekuensi 10-900 kHz.....	50
Gambar 5. 9 Ilustrasi susunan material berdasarkan ukuran butir ; (a) butiran kecil; (b) butiran sedang; (c) butiran besar (Cai , et al., 2018)	52
Gambar 5. 10 Grafik nilai <i>loss tangent</i> terhadap frekuensi pada nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	54
Gambar 5. 11 Grafik impedansi terhadap frekuensi pada nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	55

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Variasi Sampel $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	33
Gambar 5. 1 Rietveld Refinement spektrum XRD Fe_3O_4	39
Gambar 5. 2 Pola XRD (a) Fe_3O_4 , (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL, (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL	40
Gambar 5. 3 Spektrum FTIR (a) Cdots (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 25 mL (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL (e) Fe_3O_4	42
Gambar 5. 4 Spektrum absorbansi (a) Cdots (b) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 30 mL (c) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 25 mL (d) $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$ 20 mL (e) Fe_3O_4	44
Gambar 5. 5 Plot $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$ untuk menentukan energi celah pita langsung (direct) pada sampel.....	46
Gambar 5. 6 Plot $(\alpha h\nu)^2$ versus $h\nu$ untuk menentukan energi celah pita tidak langsung (indirect) pada sampel	47
Gambar 5. 7 Grafik perbandingan nilai permitivitas dielektrik riil pada frekuensi 10-900 kHz	50
Gambar 5. 8 Grafik perbandingan nilai permitivitas dielektrik imajiner pada frekuensi 10-900 kHz.....	50
Gambar 5. 9 Ilustrasi susunan material berdasarkan ukuran butir ; (a) butiran kecil; (b) butiran sedang; (c) butiran besar (Cai , <i>et al.</i> , 2018)	52
Gambar 5. 10 Grafik nilai <i>loss tangent</i> terhadap frekuensi pada nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	54
Gambar 5. 11 Grafik impedansi terhadap frekuensi pada nanopartikel $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{Cdots}$	55