

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PENGESAHAN | ii |
| PERNYATAAN | iii |
| PRAKATA | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| INTISARI..... | xiv |
| ABSTRACT | xv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 8 |
| 1.3 Batasan Masalah | 9 |
| 1.4 Hipotesis Penelitian | 10 |
| 1.5 Tujuan Penelitian | 10 |
| 1.6 Manfaat Penelitian | 10 |
| 1.7 Kebaharuan Penulisan | 11 |
| 1.8 Peta-jalan Penelitian | 11 |
| 1.9 Penelitian Terkait..... | 14 |
| 1.10 Sistematika Penelitian..... | 21 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 22 |
| BAB III LANDASAN TEORI..... | 28 |
| 3.1 Nanopartikel TiO ₂ | 28 |
| 3.2 Nanopartikel CoFe ₂ O ₄ dan MnFe ₂ O ₄ | 29 |
| 3.3 Nanopartikel komposit (Nanokomposit) | 31 |
| 3.4 <i>Green Synthesis</i> | 31 |
| 3.5 <i>Moringa Oliefera</i> (kelor) | 33 |
| 3.6 Sifat Kemagnetan Bahan | 33 |
| 3.6.1 Klasifikasi Sifat Kemagnetan Material | 35 |
| 3.7 Pita Energi | 36 |

| | |
|---|-----------|
| 3.8 <i>Band Aligment</i> (Penyelarasan Pita) | 38 |
| 3.9 Mekanisme Fotokatalis | 40 |
| 3.10 Zat Pewarna <i>Methylene Blue</i> (MB) | 43 |
| 3.11 Karakterisasi Nanomaterial | 44 |
| 3.11.1 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)..... | 44 |
| 3.11.2 <i>Transmission Electron Microscopy</i> (TEM) | 46 |
| 3.11.3 <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray</i> (SEM_EDX) | 47 |
| 3.11.4 <i>Vibrating Sample Magnetometer</i> (VSM)..... | 49 |
| 3.11.5 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)..... | 50 |
| 3.11.6 Spektrofotometri Ultra Violet-Visible (UV-Vis) | 56 |
| BAB IV METODE PENELITIAN..... | 60 |
| 4.1 Alat Penelitian | 60 |
| 4.2 Bahan Penelitian | 61 |
| 4.3 Tempat dan Waktu Penelitian..... | 62 |
| 4.4 Skema Penelitian | 63 |
| 4.4.1 Skema Penelitian <i>Green Synthesis</i> Nanomposit CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 63 |
| 4.4.2 Skema Penelitian <i>Green Synthesis</i> Nanokomposit MnFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 64 |
| 4.5 Tahapan Pelaksanaan Penelitian..... | 65 |
| 4.5.1 Sintesis Larutan Daun Kelor (<i>Moringa oliefera</i>)..... | 65 |
| 4.5.2 <i>Green Synthesis</i> Nanokomposit CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 65 |
| 4.5.3 <i>Green Synthesis</i> Nanokomposit MnFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 67 |
| 4.5.4 Karakterisasi <i>Diffractometer</i> Sinar-X (XRD) | 69 |
| 4.5.5 <i>Transmission Electron Microscopy</i> (TEM) | 70 |
| 4.5.6 SEM-EDX dan <i>Mapping</i> | 72 |
| 4.5.7 <i>Vibrating Sample Magnetometry</i> (VSM)..... | 73 |
| 4.5.8 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)..... | 74 |
| 4.5.9 Karakterisasi Celah Pita Energi Nanopartikel | 75 |
| 4.5.10 Uji Aktivitas Fotokatalis | 76 |
| BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN | 77 |
| 5.1 Mekanisme Pembentukan Nanopartikel dengan Pendekatan <i>Green Synthesis</i> | 77 |
| 5.1.1 Mekanisme Pembentukan Nanopartikel CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 77 |

| | |
|--|------------|
| 5.2 Karakterisasi Nanopartikel CoFe ₂ O ₄ dan Nanokomposit CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 79 |
| 5.2.1 Analisa Struktur Kristal dan Ukuran Kristalit..... | 79 |
| 5.2.2 Morfologi dan Ukuran Partikel..... | 82 |
| 5.2.3 Analisa Gugus Fungsi..... | 85 |
| 5.2.4 Analisa Sifat Optik dan Energi Celah Pita..... | 87 |
| 5.2.5 Analisa Sifat Kemagnetan..... | 89 |
| 5.2.6 Aktivitas Fotokatalitik..... | 91 |
| 5.3 Karakterisasi Nanopartikel CoFe ₂ O ₄ dan Nanokomposit CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ sebelum dan setelah digunakan (<i>after used</i>)..... | 96 |
| 5.3.1 Mekanisme dan Aktivitas Fotokatalitik..... | 96 |
| 5.3.2 Karakterisasi Nanokomposit Sebelum dan Sesudah Digunakan Proses Fotokatalitik..... | 104 |
| 5.4 Karakterisasi Nanopartikel MnFe ₂ O ₄ dan Nanokomposit MnFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 114 |
| 5.4.1 Mekanisme Pembentukan Nanopartikel MnFe ₂ O ₄ | 114 |
| 5.4.2 Analisa Struktur Kristal dan Ukuran Kristalit..... | 115 |
| 5.4.3 Morfologi dan Ukuran Partikel..... | 118 |
| 5.4.4 Analisa Gugus Fungsi..... | 121 |
| 5.4.5 Analisa Sifat Optik dan Energi Celah Pita..... | 123 |
| 5.4.6 Analisa Sifat Kemagnetan..... | 125 |
| 5.4.7 Aktivitas Fotokatalitik..... | 127 |
| 5.5 Perbandingan kemampuan aktivitas fotokatalitik nanokomposit CoFe ₂ O ₄ /TiO ₂ dan nanokomposit MnFe ₂ O ₄ /TiO ₂ | 132 |
| BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN..... | 134 |
| 6.1 Kesimpulan..... | 134 |
| 6.2 Saran..... | 135 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 136 |
| LAMPIRAN I..... | 153 |
| LAMPIRAN II..... | 160 |
| LAMPIRAN III..... | 164 |
| LAMPIRAN IV..... | 167 |
| LAMPIRAN V..... | 169 |