



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**MODIFIKASI KOMPOSIT PENYERAP RADAR
BERBASIS KARBON DENGAN $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$
DALAM MATRIKS POLIPIROLA**

VANIA AGATHA NARESWARI NIM. 320210303024

**Skripsi yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Sarjana**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM MILITER
PROGRAM STUDI KIMIA
BOGOR 2025**

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

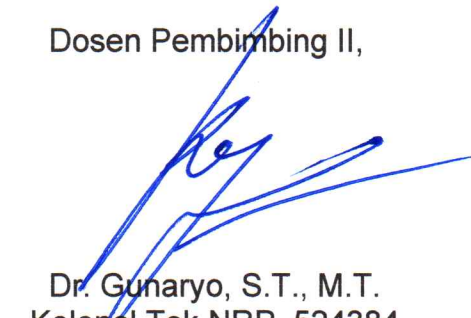
Nama : Vania Agatha Nareswari
NIM : 320210303024
Program Studi : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Judul Skripsi : Modifikasi Komposit Penyerap Radar Berbasis
Karbon dengan $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ dalam Matriks Polipirola

Dosen Pembimbing I,



Dr. Rahmat Basuki, S.Pd., M.Sc.
NIP. 199005132022031001
Tanggal: 08 AUG 2025

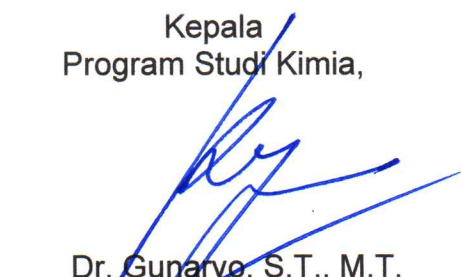
Dosen Pembimbing II,



Dr. Gunaryo, S.T., M.T.
Kolonel Tek NRP. 524384
Tanggal: 17 1 AUG 2025

Mengetahui,

Kepala
Program Studi Kimia,



Dr. Gunaryo, S.T., M.T.
Kolonel Tek NRP. 524384
Tanggal: 11 AUG 2025

Dekan
Fakultas MIPA Militer,



Dr. Ir. Ence Darmo Jaya S., M.Si.
Pembina Utama Muda IV/c
Tanggal: 17 2 AUG 2025

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Vania Agatha Nareswari
NIM : 320210303024
Program Studi : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Judul Skripsi : Modifikasi Komposit Penyerap Radar Berbasis Karbon
dengan Fe₃O₄/TiO₂ dalam Matriks Polipirola

No	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
1	Nama Pembimbing I: Dr. Rahmat Basuki, S.Pd., M.Sc. NIP. 199005132022031001		
2	Dosen Pembimbing II: Dr. Gunaryo, S.T., M.T. Kolonel Tek NRP. 524384		11 AUG 2025
3	Dosen Penguji I: Azimatur Rahmi, M.Si. NIP. 198512292024212017		
4	Dosen Penguji II: Mentari Zikri Anty, M.Si. NIDK. 8987890024		

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, Juli 2025



Vania Agatha Nareswari

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Pertahanan Republik Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vania Agatha Nareswari
NIM : 320210303024
Program Studi : Sarjana Sains
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer
Jenis Karya : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pertahanan Republik Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Modifikasi Komposit Penyerap Radar Berbasis Karbon dengan $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ dalam Matriks Polipirola

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Pertahanan Republik Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bogor
Pada Tanggal : 7 Juli 2025
Yang menyatakan



Vania Agatha Nareswari
NIM. 320210303024

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam, atas segala rahmat dan karunia-Nya berupa kelancaran maupun kesehatan fisik, serta kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Modifikasi Komposit Penyerap Radar Berbasis Karbon dengan $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ dalam Matriks Polipirola” ini dapat diselesaikan.

Penyusunan skripsi ini penulis lakukan guna melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana bagi kadet mahasiswa Prodi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Militer Universitas Pertahanan RI.

Melalui penyusunan skripsi ini penulis menyadari bahwa dalam masa studi, penelitian, dan penyusunan skripsi tidak terlepas dari dukungan, semangat, dan bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materiil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Rahmat Basuki, M.Sc., dan Kolonel Tek Dr. Gunaryo, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan arahan dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak M. Andy Chairudin dan Ibu Bina Miarsanti selaku Ayah dan Ibu saya, Mirza Kirana Maheswari dan M. Abrian Azharudin selaku saudara kandung, yang selalu menjadi motivasi utama dan penyemangat penulis untuk bisa memberikan yang terbaik.
3. Anastasia Ajeng Wulan Tantri, selaku kakak terbaik yang menjadi sosok inspiratif dengan pengetahuan yang luar biasa.
4. Rekan-rekan Prodi Kimia Cohort-2, selaku rekan-rekan seperjuangan selama menjalani pendidikan di Universitas Pertahanan RI.
5. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dan memberi masukan. Terima kasih atas doa dan dukungan yang sangat berharga bagi penulis.

Penyusunan skripsi ini diproses dengan sebaik-baiknya, namun saya menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun yang diberikan dari semua pihak sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan menambah ilmu pengetahuan bagi penulis.

Bogor, Juli 2025

Vania Agatha Nareswari



ABSTRAK

MODIFIKASI KOMPOSIT PENYERAP RADAR BERBASIS KARBON DENGAN Fe₃O₄/TiO₂ DALAM MATRIKS POLIPIROLA

Komposit karbon/Fe₃O₄/TiO₂ dalam matriks polipirola (PPy) telah berhasil disintesis sebagai kandidat material penyerap gelombang radar (*Radar Absorbing Material*). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi jenis karbon—*graphite oxide* (GiO) dan *reduced graphene oxide* (rGO)—yang berasal dari grafit pensil dan grafit komersial terhadap struktur kristal, morfologi, dan kinerja penyerapan gelombang mikro dari komposit yang dihasilkan. Sintesis GiO dilakukan dengan metode Hummers termodifikasi, sedangkan rGO diperoleh melalui reduksi kimia hidrotermal. Komposit disintesis dengan metode *one-pot* dan dilanjutkan polimerisasi in-situ monomer pirola menjadi PPy. Karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR mengonfirmasi keberadaan C=O, C-O, O-H, Fe-O, Ti-O, dan cincin aromatik pirola yang menunjukkan pembentukan komposit yang berhasil. XRD menunjukkan keberadaan fasa kristal Fe₃O₄, TiO₂ (anatase), dengan kristalinitas tertinggi pada sampel krGO/Fe₃O₄/TiO₂/PPy (81,9%), serta pergeseran dan penurunan intensitas puncak karbon yang menandakan terjadinya interaksi antarkomponen. Pengujian VNA pada rentang frekuensi X-band (8,2-12,4 GHz) dengan ketebalan sampel 1,5 mm menunjukkan bahwa komposit prGO/Fe₃O₄/TiO₂-PPy (66:33)% menghasilkan nilai *reflection loss* tertinggi sebesar -9,6871 dB pada 11,81 GHz untuk sampel pGiO/Fe₃O₄/TiO₂-PPy (66:33)% dengan nilai *through power* 89,2529%. Komposit prGO/Fe₃O₄/TiO₂-PPy (66:33)% dengan nilai *reflection loss* -8,0438 dB pada frekuensi 11,3092 GHz memperoleh *through power* sebesar 84,3101%. Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi dan sumber karbon berpengaruh pada efisiensi penyerapan gelombang mikro, menjadikan komposit ini berpotensi sebagai material penyerap radar.

Kata kunci: Fe₃O₄, *Graphite Oxide*, PPy, RAM, *Reduced Graphene Oxide*, TiO₂

ABSTRACT

MODIFICATION OF CARBON-BASED RADAR ABSORBING COMPOSITE WITH $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ IN A POLYPYRROLE MATRIX

Carbon/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ composites in a polypyrrole (PPy) matrix have been successfully synthesized as candidate materials for radar absorbing materials (RAM). This study aims to evaluate the type of carbon—graphite oxide (GiO) and reduced graphene oxide (rGO)—derived from pencil graphite and commercial graphite, in relation to the crystal structure, morphology, and microwave absorption performance of the resulting composites. GiO was synthesized using a modified Hummers method, while rGO was obtained through hydrothermal chemical reduction. The composites were synthesized via a one-pot method, followed by in-situ polymerization of pyrrole monomer into PPy. FTIR functional group characterization confirmed the presence of C=O, C-O, O-H, Fe-O, Ti-O, and pyrrole aromatic rings, indicating successful composite formation. XRD analysis revealed the presence of Fe_3O_4 and TiO_2 (anatase) crystalline phases, with the highest crystallinity observed in the krGO/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ /PPy sample (81.9%), along with a shift and decrease in carbon peak intensity, indicating intercomponent interaction. VNA testing in the X-band frequency range (8.2–12.4 GHz) at a sample thickness of 1.5 mm showed that the prGO/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ -PPy (66:33)% composite achieved the highest reflection loss value of -9.6871 dB at 11.81 GHz for the pGiO/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ -PPy (66:33)% sample, with a through power of 89.2529%. The prGO/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ -PPy (66:33)% composite with a reflection loss of -8.0438 dB at 11.3092 GHz achieved a through power of 84.3101%. This study demonstrates that the type and source of carbon influence microwave absorption efficiency, making these composites promising candidates for radar absorbing materials.

Keywords: Fe_3O_4 , Graphite Oxide, PPy, RAM, Reduced Graphene Oxide, TiO_2

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Radar	6
2.1.2 Radar Absorbing Material (RAM)	7
2.1.3 Material Berbasis Karbon dari Bentuk Grafit	8
2.1.4 Magnetit (Fe_3O_4)	10
2.1.5 Titanium Dioksida (TiO_2)	10
2.1.6 Polipirola (PPy)	11
2.1.7 Metode Hummer Termodifikasi	13
2.1.8 Sintesis Komposit Metode <i>One-pot</i>	13
2.2 Hasil Penelitian Terdahulu	14
2.3 Kerangka Berpikir	16

2.3.1	Kerangka Berpikir 1	16
2.3.2	Kerangka Berpikir 2	17
2.3.3	Kerangka Berpikir 3	18
2.4	Hipotesis	19
2.4.1	Hipotesis 1	19
2.4.2	Hipotesis 2	20
2.4.3	Hipotesis 3	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1	Metode dan Desain Penelitian	21
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	21
3.3	Alat dan Bahan	22
3.4	Variabel Penelitian	23
3.5	Populasi dan Sampel	23
3.6	Prosedur Penelitian	23
3.6.1.	Sintesis GiO dari Grafit Pensil dan Grafit Komersial	23
3.6.2	Sintesis $\text{GiO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$	24
3.6.3	Sintesis $\text{rGO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$	24
3.6.4	Komposit Karbon/ $\text{Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2/\text{PPy}$	25
3.6.5	Karakterisasi Sampel Komposit dengan VNA	25
3.7	Metode Analisis	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Sintesis GiO dari Grafit Pensil dan Grafit Komersial	26
4.1.1	Karakterisasi Gugus Fungsional dengan FTIR	27
4.1.2	Analisis Struktur Kristal dengan XRD	29
4.2	Sintesis $\text{GiO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$ dan $\text{rGO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2$	32
4.2.1	Karakterisasi Gugus Fungsional dengan FTIR	33
4.2.2	Analisis Struktur Kristal dengan XRD	36
4.3	Sintesis Komposit $\text{GiO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2/\text{PPy}$ dan $\text{rGO/Fe}_3\text{O}_4/\text{TiO}_2/\text{PPy}$	40
4.3.1	Karakterisasi Gugus Fungsional dengan FTIR	40
4.3.2	Analisis Struktur Kristal dengan XRD	48
4.3.4	Kinerja Penyerapan Gelombang EM dengan VNA	59

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	70
5.1 Kesimpulan.....	70
5.2 Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	72
LAMPIRAN.....	86



DAFTAR GAMBAR

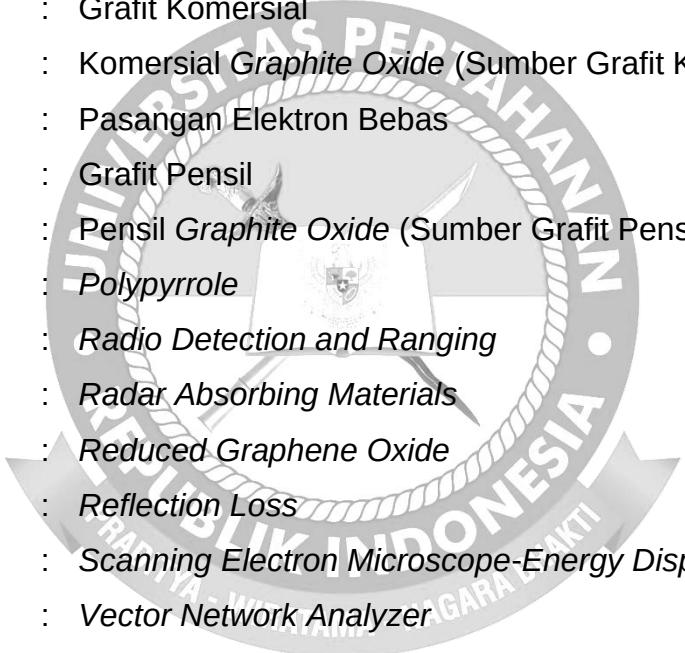
Gambar 2.1	Prinsip Kerja Radar.....	6
Gambar 2.2	Mekanisme Interaksi Gelombang EM dengan Material Penyerap: (A) Terbaginya gelombang EM oleh material; (B) Terbaginya pantulan gelombang EM	8
Gambar 2.3	Struktur GiO.....	8
Gambar 2.4	Struktur GO.....	9
Gambar 2.5	Struktur rGO	10
Gambar 2.6	Struktur Kristal TiO ₂ (a) anatase, (b) rutil, dan (c) brookite.....	11
Gambar 2.7	Struktur Polypirrole (A-C) Netral dalam Bentuk Aromatik, (D) Benzenoid, dan (E) Bentuk Quinon	12
Gambar 2.8	Skema Pembentukan Komposit rGO/PPy	10
Gambar 2.9	Skema Komposit rGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	14
Gambar 2.10	Kerangka Berpikir	19
Gambar 4.1	Spektrum FTIR pada Sampel pGi (Grafir Pensil), pGiO (GiO Pensil), kGi (Grafir Komersial), dan kGiO (GiO Komersial)	27
Gambar 4.2	Pola XRD Gi (P), Gi (K), GiO (P), dan GiO (K)	30
Gambar 4.3	Skema Pembentukan Campuran rGO/Fe ₃ O ₄	31
Gambar 4.4	Skema Pembentukan Campuran GO/TiO ₂	32
Gambar 4.5	Spektrum FTIR pada Sampel pGiO, Fe ₃ O ₄ , pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ , dan prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	33
Gambar 4.6	Spektrum FTIR pada Sampel kGiO, Fe ₃ O ₄ , kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ , dan krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	35
Gambar 4.7	Pola XRD pGiO, Fe ₃ O ₄ , pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ , dan prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	37
Gambar 4.8	Pola XRD kGiO, Fe ₃ O ₄ , kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ , dan krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂	38
Gambar 4.9	Spektrum FTIR (A) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (20:80)%; (C) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%; dan (D) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (66:33)%	40
Gambar 4.10	Spektrum FTIR (A) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (20:80)%; (C) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%; dan (D) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (66:33)%.....	42

Gambar 4.11	Spektrum FTIR (A) prGO/ Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) prGO/ Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (20:80)%; (C) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%; dan (D) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (66:33)%.....	43
Gambar 4.12	Spektrum FTIR (A) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (20:80)%; (C) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%; dan (D) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (66:33)%	45
Gambar 4.13	Pola XRD (A) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 20%; (C) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 33%; (D) pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 66%.....	48
Gambar 4.14	Pola XRD (A) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 20%; (C) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 33%; (D) kGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 66%	49
Gambar 4.15	Pola XRD (A) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 20%; (C) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 33%; (D) prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 66%	51
Gambar 4.16	Pola XRD (A) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ ; (B) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 20%; (C) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 33%; (D) krGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy 66%.....	52
Gambar 4.17	Hasil Pengujian SEM pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)% dengan Perbesaran a) 1000x dan (b) 10000x	54
Gambar 4.18	Hasil Pengujian SEM prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)% dengan Perbesaran a) 1000x dan (b) 10000x	55
Gambar 4.19	Spektrum EDX Sampel pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%..	56
Gambar 4.20	Spektrum EDX Sampel prGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ -PPy (33:66)%..	57
Gambar 4.21	Reflection Loss pada Komposit GiO dari Grafit Pensil.....	60
Gambar 4.22	Reflection Loss pada Komposit GiO dari Grafit Komersial	62
Gambar 4.23	Reflection Loss pada Komposit rGO dari Grafit Pensil	63
Gambar 4.24	Reflection Loss pada Komposit rGO dari Grafit Komersial	64
Gambar 4.25	Reflection Loss pada Komposit GiO dari Grafit Pensil.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Temuan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Penulis	8
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	22
Tabel 4.1	Data Pita Serapan IR pada Sampel pGi, pGiO, kGi, dan kGiO.....	28
Tabel 4.2	Derajat Kristalinitas pGi, pGiO, kGi, dan kGiO.....	31
Tabel 4.3	Data Pita Serapan IR pada Sampel GiO dan rGO dari Grafit Pensil dan Grafit Komersial	36
Tabel 4.4	Derajat Kristalinitas Sampel GiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dan rGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ dari Grafit Pensil dan Grafit Komersial	39
Tabel 4.5	Data Pita Serapan IR pada Sampel Komposit pGiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy	45
Tabel 4.6	Derajat Kristalinitas Sampel GiO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy dan rGO/Fe ₃ O ₄ /TiO ₂ /PPy dari Grafit Pensil dan Grafit Komersial	53
Tabel 4.7	Komponen EDX pada Sampel Komposit pGiO dan prGO	58
Tabel 4.8	Data Penyerapan Gelombang Elektromagnetik pada Material Komposit.....	64

DAFTAR SINGKATAN



EM	: Elektromagnetik
FTIR	: <i>Fourier Transform Infrared Spectrofotometer</i>
FWHM	: <i>Full Width Half Maximum</i>
GiO	: <i>Graphite Oxide</i>
JCPDS	: <i>Joint Committee on Powder Diffraction Standards</i>
kGi	: Grafit Komersial
kGiO	: Komersial <i>Graphite Oxide</i> (Sumber Grafit Komersial)
PEB	: Pasangan Elektron Bebas
pGi	: Grafit Pensil
pGiO	: Pensil <i>Graphite Oxide</i> (Sumber Grafit Pensil)
PPy	: <i>Polypyrrole</i>
RADAR	: <i>Radio Detection and Ranging</i>
RAM	: <i>Radar Absorbing Materials</i>
rGO	: <i>Reduced Graphene Oxide</i>
RL	: <i>Reflection Loss</i>
SEM-EDX	: <i>Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-ray</i>
VNA	: <i>Vector Network Analyzer</i>
VSM	: <i>Vibration Sample Magnetometer</i>
XRD	: <i>X-Ray Diffractometer</i>