

**ANALISIS SIFAT PENYERAPAN GELOMBANG MIKRO
OKSIDA GRAFENA YANG DISINTESIS DARI BAMBU BETUNG
(*DENDROCALAMUS ASPER*) DENGAN METODE HUMMER
MODIFIKASI**



Oleh:

Fanny Assari

NIM. 18034078

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

**ANALISIS SIFAT PENYERAPAN GELOMBANG MIKRO
OKSIDA GRAFENA YANG DISINTESIS DARI BAMBU BETUNG
(*DENDROCALAMUS ASPER*) DENGAN METODE HUMMER
MODIFIKASI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains



Oleh:

Fanny Assari

NIM. 18034078

PROGRAM STUDI FISIKA

DEPARTEMEN FISIKA

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2022

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fanny Assari
NIM/TM : 18034078/2018
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : " Analisis Sifat Penyerapan Gelombang Mikro Oksida Grafena Yang Disintesis Dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Dengan Metode Hummer Modifikasi" adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di Institusi UNP maupun dimasyarakat dan hukum Negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Saya yang menyatakan,



Fanny Assari

NIM. 18034078

PERSETUJUAN SKRIPSI

ANALISIS SIFAT PENYERAPAN GELOMBANG MIKRO OKSIDA GRAFENA YANG DISINTESIS DARI BAMBU BETUNG (DENDROCALAMUS ASPER) DENGAN METODE HUMMER MODIFIKASI

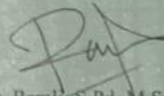
Nama : Fanny Assari
NIM : 18034078
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, November 2022

Mengetahui
Kepala Departemen Fisika


Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui Oleh:
Pembimbing


Dr. Ramli, S.Pd, M.Si.
NIP. 197302042001121002

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

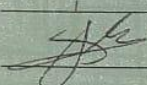
Nama : Fanny Assari
NIM : 18034078
Program Studi : Fisika
Departemen : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

ANALISIS SIFAT PENYERAPAN GELOMBANG MIKRO OKSIDA GRAFENA YANG DISINTESIS DARI BAMBU BETUNG (DENDROCALAMUS ASPER) DENGAN METODE HUMMER MODIFIKASI

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, November 2022

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Dr. Ramli, S.Pd, M.Si.	1. 
2. Anggota	: Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si.	2. 
3. Anggota	: Dra. Yenni Darvina, M.Si.	3. 

**ANALISIS SIFAT PENYERAPAN GELOMBANG MIKRO OKSIDA
GRAFENA YANG DISINTESIS DARI BAMBU BETUNG
(*DENDROCALAMUS ASPER*) DENGAN METODE HUMMER MODIFIKASI**

Fanny Assari

ABSTRAK

Graphene Oxide (GO) atau Oksida Grafena merupakan lapisan tunggal oksida grafit yang diperoleh dengan perlakuan dispersi dan delaminasi. Pada penelitian ini dilakukan sintesis oksida grafena yang menggunakan bambu betung . Bambu betung memiliki kadar lignin sekitar 24,8% dan kadar selulosa yaitu 52,9%. Karena adanya kadar lignin dan kadar selulosa dalam suatu bahan maka bahan tersebut dapat menghasilkan karbon yang baik. Hasil Oksida Grafena akan diuji sifat penyerapan gelombang mikro dimana nantinya dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya pada penggunaan peralatan medis, teknologi informasi , industri dan sintesis organik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu sintering terhadap sifat penyerap gelombang Oksida Grafena. Grafit dioksidasi membentuk Oksida Grafena dengan metode hummer modifikasi. Pada penelitian ini terdiri beberapa tahap yaitu tahap pengarangan bambu betung, tahap aktivasi karbon, tahap sintesis Oksida Grafena dan tahap sonikasi dan penetralan Oksida Grafena. Adapun suhu *sintering* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 300°C, 350°C, 400°C dan 450°C.

Karakterisasi XRD pada penelitian ini berfungsi untuk mengetahui kemurnian dan struktur kristal dari bahan yang terbentuk, FTIR berfungsi untuk menganalisis gugus fungsi Oksida Grafena dan menganalisis senyawa kimia yang terdapat didalam sampel tanpa harus merusak sampel dan VNA digunakan untuk mengetahui sifat penyerap gelombang mikro. Hasil karakterisasi XRD menunjukkan bahwa ukuran kristal tertinggi yaitu 46.347612174 nm. Hasil karakterisasi FTIR menunjukan terbentuknya gugus fungsi yang mengandung ikatan karbon(C) Hidrogen (H) dan Oksigen (O). Hasil karakterisasi VNA menunjukan bahwa nilai terbaik pada sifat penyerap gelombang terjadi pada suhu *sintering* 450°C dengan nilai *reflection loss* - 41.13 dB dimana memiliki koefisien penyerapan 0,9912 .

Kata kunci : Oksida Grafena, Bambu betung, *Reflection loss*, metode hummer modifikasi, sifat penyerapan gelombang

ANALYSIS OF MICROWAVE ABSORPTION PROPERTIES OF GRAPHENE OXIDE SYNTHESIZED FROM BETUNG BAMBOO (DENDROCALAMUS ASPER) BY THE MODIFIED HUMMER METHOD

Fanny Assari

ABSTRACT

Graphene Oxide (GO) or Graphene Oxide is a single layer of graphite oxide obtained by dispersion and delamination treatment. In this study, the synthesis of graphene oxide using betung bamboo was carried out. Betung bamboo has a lignin content of about 24.8% and a cellulose content of 52.9%. Because of the lignin levels and cellulose levels in a material, the material can produce good carbon. The results of Graphene Oxide will be tested for microwave absorption properties which can later be used in everyday life, for example in the use of medical equipment, information technology, industry and organic synthesis.

This study aims to determine the effect of sintering temperature on the wave-absorbing properties of Graphene Oxide. Graphite is oxidized to form Graphene Oxide by the modified hummer method. This study consists of several stages, namely the bamboo betung authoring stage, the carbon activation stage, the graphene oxide synthesis stage and the sonication and neutralization stage of Graphene Oxide. The sintering temperatures used in this study were 300°C, 350°C, 400°C and 450°C. XRD characterization in this study serves to determine the purity and crystal structure of the material formed, FTIR serves to analyze the functional group of Graphene Oxide and analyze the chemical compounds contained in the sample without having to damage the sample and VNA is used to determine microwave-absorbing properties.

The results of XRD characterization show that the highest crystal size is 46.347612174 nm. The results of FTIR characterization indicate the formation of functional groups containing carbon (C) hydrogen (H) and oxygen (O) bonds. The results of VNA characterization show that the best value in wave absorbing properties occurs at a sintering temperature of 450 °C with a reflection loss value of -41.13 dB which has an absorption coefficient of 0.9912.

Keywords : Graphene Oxide, Betung Bamboo, Reflection loss, hummer modification method, wave absorption properties

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Analisis Sifat Penyerapan Gelombang Mikro Oksida Grafena Yang Disintesis Dari Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Dengan Metode Hummer Modifikasi”**.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis telah mendapatkan arahan, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ratnawulan, M.Si selaku Ketua Departemen Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang dan sebagai dosen penguji I skripsi
2. Ibu Syafriani, M.Si, Ph.D., selaku Ketua Prodi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Hidayati, M.Si., selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan saran kepada penulis.
4. Bapak Dr. Ramli, M.Si selaku dosen pembimbing skripsi
5. Ibu Dra. Yenni Darvina, M.Si sebagai penguji II skripsi
6. Bapak dan Ibu staf pengajar serta karyawan Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
7. Kedua Orang Tua, Kakak dan Adik-adik yang selalu memberikan do'a, semangat dan dukungan

8. Rekan-rekan Osilator 2018 atas doa dan motivasi dalam setiap kesempatan
9. Indah, Reka dan Ledi sebagai teman sekelompok dan seperjuangan dalam melakukan penelitian
10. Kak Shavira, Kak Nadia dan Kak Andari atas ilmu yang telah diberikan kepada kami selama melakukan penelitian

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat menambah ilmu dan pengetahuan bagi pembaca.

Padang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN TEORI.....	7
A. Bambu Betung.....	7
B. Grafena	9
C. Oksida Grafena.....	11
D. Metode Hummer Modifikasi	14
E. Sifat Penyerap Gelombang Mikro	16
F. <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR).....	18
G. X-Ray Diffraction (XRD)	20
H. Vector Network Analyser (VNA)	22
I. Pengaruh Suhu <i>Sintering</i> Terhadap Fasa, Gugus Fungsi, dan Sifat Penyerap Gelombang Mikro	23
BAB III METODE PENELITIAN.....	26
A. Jenis Penelitian	26
B. Waktu dan Tempat Penelitian	26
C. Variabel Penelitian	27
D. Instrumen Penelitian.....	27
E. Bahan Penelitian.....	38

F.	Pelaksanaan Penelitian.....	41
G.	Diagram Alir Penelitian.....	52
BAB IV PEMBAHASAN.....		54
A.	Hasil Penelitian.....	54
B.	Analisis Data	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		72
A.	KESIMPULAN	72
B.	SARAN.....	72
DAFTAR PUSTAKA		73
LAMPIRAN		82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bambu Betung	8
Gambar 2.2 Struktur lembar Grafena.....	9
Gambar 2.3 Struktur Oksida Grafena.....	12
Gambar 3.1 XRD	28
Gambar 3.2 FTIR	29
Gambar 3.3 VNA dan wave guide adaptor	29
Gambar 3.4 Oven	30
Gambar 3.5 <i>Furnace</i>	31
Gambar 3.6 Lumpang dan alu	31
Gambar 3.7 Ayakan 200 mesh.....	32
Gambar 3.8 Lemari Asam	32
Gambar 3.9 Spatula	32
Gambar 3.10 Gelas Ukur.....	33
Gambar 3.11 Timbangan Digital.....	33
Gambar 3.12 Gelas Kimia.....	34
Gambar 3.13 Erlenmeyer	34
Gambar 3.14 <i>Aluminium Foil</i>	35
Gambar 3.15 <i>Magnetic stirrer</i>	35
Gambar 3.16 <i>Magentic bar</i>	35
Gambar 3.17 Pipet Tetes.....	36
Gambar 3.18 <i>Centrifuge</i>	36
Gambar 3.19 Ultrasonik	37
Gambar 3.20 Kertas pH	37
Gambar 3.21 Cetakan Akrilik	38
Gambar 3.22 Bambu Betung.....	38
Gambar 3.23 <i>NaOH</i> padatan	39
Gambar 3.24 Asam Sulfat (H_2SO_4).....	39
Gambar 3.25 Natrium Nitrat ($NaNO_3$).....	39
Gambar 3.26 Kalium Permanganat ($KMnO_4$)	40
Gambar 3.27 Aquades.....	40
Gambar 3.28 Hidrogen Peroksida (H_2O_2).....	41
Gambar 3.29 Diagram Alir Penelitian	53
Gambar 4.1 Hasil Karakterisasi XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 300°C	55
Gambar 4.2 Hasil Karakterisasi XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 350°C	55
Gambar 4.3 Hasil Karakterisasi XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 400°C	56
Gambar 4.4. Hasil Karakterisasi XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 450°C	57
Gambar 4.5 Hasil karakterisasi FTIR dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 300°C	58
Gambar 4.6 Hasil Karakterisasi FTIR dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 350°C	58

Gambar 4.7 Hasil Karakterisasi FTIR dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 400°C	59
Gambar 4.8 Hasil Karakterisasi FTIR dari Oksida Grafena dengan suhu <i>sintering</i> 450°C	60
Gambar 4.9 Hasil Karakterisasi VNA dari Oksida Grafena dengan suhu <i>sintering</i> 300°C	61
Gambar 4. 10 Hasil karakterisasi VNA dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 350 °C.....	61
Gambar 4.11 Hasil karakterisasi VNA dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 400 °C	62
Gambar 4.12 Hasil karakterisasi VNA dari Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 450 °C	62
Gambar 4.13. Hasil Karakterisasi XRD Oksida Grafena variasi suhu <i>sintering</i> 300°C, 350°C, 400°C, 450°C	64
Gambar 4.14 Hasil Karakterisasi FTIR Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 300 °C, 350 °C, 400 °C dan 450 °C.....	66
Gambar 4.15 Hasil karakterisasi VNA Oksida Grafena variasi suhu <i>sintering</i> 300 °C, 350 °C, 400 °C dan 450 °C.....	67

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Bambu Betung (Krisdianto dkk., 2003).....	8
Tabel 2. Nilai daya serap Oksida Grafena variasi suhu <i>sintering</i> 300 °C, 350 °C, 400 °C dan 450 °C	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil analisis XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 300°C	82
Lampiran 2. Data hasil analisis XRD Oksida Grafena pada suhu 350°C	85
Lampiran 3. Data hasil analisis XRD Oksida Grafena pada suhu <i>sintering</i> 400°C	90
Lampiran 4. Data hasil analisis XRD Oksida Grafena pada suhu 450°C	93
Lampiran 5. Data hasil analisis FTIR Oksida Grafena 300°C	96
Lampiran 6. Data hasil analisis FTIR Oksida Grafena 350°C	96
Lampiran 7. Data hasil analisis FTIR Oksida Grafena 400°C	98
Lampiran 8. Data hasil analisis FTIR Oksida Grafena 450°C	99
Lampiran 9. Data hasil analisis VNA Oksida Grafena variasi suhu <i>sintering</i>	100
Lampiran 10. Perhitungan Koefisien Penyerapan (r).....	109
Lampiran 11. Dokumentasi Pengujian Oksida Grafena menggunakan VNA.....	111

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiringnya perkembangan zaman dan pesatnya penggunaan teknologi dimana teknologi tersebut menggunakan gelombang elektromagnetik, Salah satunya yaitu teknologi telekomunikasi dimana dengan bertambahnya penyedia layanan telekomunikasi yang semakin banyak membuat lintas pancaran gelombang elektromagnetik pada atmosfer bumi semakin padat. Tentunya dengan padatnya lintas pancaran akan berdampak buruk pada alat elektronik lain yang menggunakan teknologi yang sama, mulai dari *noise* (gangguan) hingga *error* (tidak berfungsinya suatu alat) (Subiyanto, 2011) . Selain itu radiasi gelombang mikro yang besar dari sinyal telepon seluler dapat memicu terjadinya sel kanker (DI Kim, 2003). Oleh karena itu, dibutuhkan material yang mampu menyerap gelombang elektromagnetik dimana mempunyai fungsi sebagai filter dari banyaknya radiasi gelombang. Aplikasi dari rekayasa material absorber bermacam macam diantaranya yaitu sebagai material pada penutup telepon genggam hingga digunakan untuk teknologi RADAR (Radio Detection and Ranging) (Subiyanto, 2011).

Dalam radar absorbing material terdapat beberapa parameter yang harus diperhatikan. Diantaranya, berat, ketebalan, penyerapan gelombang mikro, ketahanan lingkungan dan kekuatan mekanik sangat penting. Agar mencapai spesifikasi ini, dibutuhkan bahan yang mempunyai *Reflection loss* yang cukup besar. Dimana

Reflection loss ini timbul karena bahan tersebut memiliki *dielektrik loss* yang terbentuk oleh *conductivity loss* dan *polarization loss*. *Polarization loss* terdiri dari polarisasi ionik, polarisasi elektronik, polarisasi arah dipol dan polarisasi antar muka (*space charge polarization*) (Meng et al., 2018) .

Penelitian mengenai penyerap gelombang mikro yang dilakukan oleh (Deriyana Tri Rahmawati, Diah Hari Kusumawati, 2015) yang menggunakan bahan nanokomposit PANi/Fe₃O₄ menghasilkan nilai *Reflection Loss* sebesar -12,6 dB dimana sebanyak 76,5% terjadi penyerapan dan nilai refleksi terhadap gelombang mikro sebesar 23,5%. Menurut (Mashuri,2019) standarisasi penyerapan gelombang mikro yang baik berkisar 90%-99%. Berdasarkan hal tersebut, hasil penelitian yang mengenai penyerapan gelombang mikro nanokomposit PANi/Fe₃O₄ belum mencapai standarisasi penyerapan gelombang mikro, sehingga dibutuhkan bahan baru yang memiliki penyerapan yang memenuhi standarisasi koefisien penyerapan.

Menurut (Mashuri,2019), material yang mempunyai penyerapan gelombang mikro yang besar memiliki nilai *Reflection Loss* < -20dB . Salah satu material yang memiliki nilai *Reflection Loss* < -20 dB yaitu Oksida Grafena. Oksida Grafena merupakan senyawa turunan dari *graphene* yang dapat disintesis dari biomassa (Tian et al., 2021) . Oksida Grafena sudah disintesis sejak awal abad ke-19 dengan metode Brodie, Staundenmaier, Offeman dan Hummers yang membutuhkan biaya yang cukup tinggi. Oleh karena itu, digunakan metode Hummers karna metode hummers yang paling efesien yang saat ini digunakan. Dan karena metode lain membutuhkan biaya yang cukup mahal. Selain itu, metode Hummers proses reaksinya tidak membutuhkan waktu yang lama, proses reaksinya sangat aman karna menggunakan

$KMnO_4$ yang tidak menghasilkan bahan yang bersifat meledak (eksplosif) seperti ClO_2 yang dihasilkan dari $KClO_3$, menggunakan $NaNO_3$ sebagai pengganti HNO_3 yang dapat menghasilkan kabut asam (J. Chen et al., 2013).

Pada penelitian ini, bahan yang digunakan untuk membuat Oksida Grafena yaitu bambu betung. Bambu betung ini digunakan karena kajian mengenai Oksida Grafena yang menggunakan bambu betung belum banyak dibahas dan diteliti. Selain itu, bambu betung memiliki kadar lignin sekitar 24,8% dan kadar selulosa yaitu 52,9% (Krisdianto et al., 2003). Kandungan selulosa dan lignin sebagian besar terdiri atas karbon. Karbon yang berasal dari bambu ini yang akan menggantikan grafit sebagai sumber karbon yang dijadikan bahan utama pembuatan oksida grafena.

Pada penelitian ini, akan diberikan perlakuan variasi suhu *sintering* terhadap bambu yang digunakan untuk sintesis GO. Sintering merupakan proses pembakaran dan konsolidasi bubuk pada suhu yang lebih rendah dari titik lelehnya, dimana transportasi massa difusi mengarah pada ikatan antara partikel dan pembentukan benda padat (Cavaliere, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Mashuri,dkk (2020), dilakukan proses *sintering* pada bambu dengan menggunakan variasi suhu yaitu 300°C, 350°C, 400°C dan 450°C masing-masing selama 1 jam yang diuji menggunakan XRD dan FTIR. Variasi suhu sintering yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap GO yang dihasilkan dan untuk mengetahui apakah masih terkandung GO atau tidak pada variasi GO yang dihasilkan dimana terlihat pada data hasil puncak XRD dan untuk mengetahui apakah masih terdapat gugus fungsi GO yang dihasilkan atau tidak yang dapat dilihat melalui

data hasil FTIR akibat adanya perlakuan variasi suhu sintering tersebut sehingga diperoleh suhu sintering yang baik untuk sintesis GO.

Pada penelitian ini, digunakan frekuensi 8-12 GHz karena pada frekuensi ini penyerap gelombang mikro dapat optimum (Sulistyo et al., 2012) . Berdasarkan uraian diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian menggunakan metode hummer dengan judul **“Analisis Sifat Penyerapan Gelombang Mikro Oksida Grafena Yang Disintesis Menggunakan Bambu Betung (*Dendrocalamus asper*) Dengan Metode Hummer Modifikasi”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan peneliti dapat diidentifikasi yaitu :

- a. Radiasi gelombang mikro yang besar dari sinyal telepon seluler dapat memicu terjadinya sel kanker
- b. Material nanokomposit PANi/Fe₃O₄ memiliki nilai *Reflection Loss* - 12,6 dB dimana sebanyak 76,5% terjadi penyerapan dan nilai refleksi terhadap gelombang mikro sebesar 23,5%dB, pada nilai reflektansi tersebut kemampuan material untuk menyerap gelombang yang datang masih dibawah 90%
- c. Oksida Grafena yang disintesis menggunakan metode Brodie, Staundenmaier, Offeman dan Hummers membutuhkan biaya yang cukup mahal
- d. Kajian mengenai Oksida Grafena yang menggunakan bambu betung belum banyak dibahas dan diteliti

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka batasan masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

- a. Oksida Grafena yang disintesis menggunakan metode Brodie, Staundenmaier, Offeman dan Hummers membutuhkan biaya yang cukup mahal
- b. Kajian mengenai Oksida Grafena yang menggunakan bambu betung belum banyak dibahas dan diteliti

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, Bagaimana sifat penyerapan gelombang mikro pada Oksida Grafena yang disintesis dari bambu betung dengan Metode Hummer modifikasi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan pada latar belakang di atas maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah, sebagai berikut: untuk mengetahui sifat penyerapan gelombang mikro pada Oksida Grafena yang disintesis dari Bambu Betung dengan Metode Hummer modifikasi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dapat memanfaatkan bambu selain digunakan untuk kebutuhan sehari-hari seperti kerajinan, kursi, rotan dan lain-lain.,

2. Dapat memahami proses sintesis Oksida Grafena yang berasal dari bambu betung (*Dendrocalamus asper*) dengan menggunakan metode Hummers modifikasi
3. Dapat memperoleh informasi mengenai fasa, gugus fungsi dan sifat penyerap gelombang mikro Oksida Grafena yang berasal dari bambu betung (*Dendrocalamus asper*).
4. Dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat diambil yaitu sifat dari penyerapan gelombang mikro Oksida Grafena yang disintesis dari Bambu Betung dengan Metode Hummer modifikasi yaitu menghasilkan nilai *Reflection Loss* yang semakin rendah dengan meningkatnya suhu *sintering*, yang berarti setiap penambahan suhu *sintering* menghasilkan koefisien absorpsi semakin besar dan ini menandakan bahwa semakin besar daya serap gelombang mikro pada Oksida Grafena pada bambu betung terhadap kenaikan suhu *sintering* tersebut.

B. SARAN

Adapun saran berdasarkan penelitian ini yaitu:

1. Melaksanakan penelitian secara teratur dan sistematis agar mendapatkan hasil secara maksimal
2. Membersihkan alat yang digunakan agar tidak terkontaminasi dengan kandungan lain
3. Melakukan penelitian dengan hati-hati dan dengan alat perlindungan kimia

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, S. N., Sharma, N., & Kumar, L. (2017). Synthesis of Graphene Oxide (GO) by Modified Hummers Method and Its Thermal Reduction to Obtain Reduced Graphene Oxide (rGO)*. *Graphene*, 06(01), 1–18.
<https://doi.org/10.4236/graphene.2017.61001>
- Anggraini, P. Q. (2017). *Sintesis Graphene Oxide dari Limbah Batang Karbon Baterai Znc dengan Eksfoliasi Cairan dan Radiasi Sinar Gamma Berdasarkan Uv-Vis Spektrofotometer*. UNY.
- Ari Adi, W., Sarwanto, Y., Taryana, Y., & Soegijono, B. (2018). Effects of the geometry factor on the reflection loss characteristics of the modified lanthanum manganite. *Journal of Physics: Conference Series*, 1091(1).
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1091/1/012028>
- Aryani, F. (2019). Aplikasi Metode Aktivasi Fisika dan Aktivasi Kimia pada Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa (*Cocos nucifera* L). *Indonesian Journal of Laboratory*, 1(2), 16. <https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44743>
- Bahanan, R. (2010). *Pengaruh waktu sonokimia terhadap ukuran kristal kalsium karbonat (CaCO₃)*. Univesitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Brownson, D. A. C., & Banks, C. E. (2014). The Handbook of Graphene Electrochemistry. In *The Handbook of Graphene Electrochemistry*.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4471-6428-9>