

**PENGARUH VOLUME GRAFENA OKSIDA
TERHADAP TEGANGAN KELUARAN *DEVICE*
*MOISTURE ELECTRICITY GENERATOR (MEG)***

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana Sains**






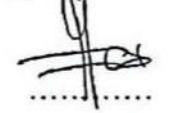

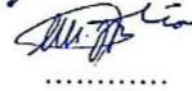
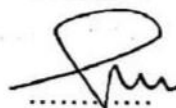
**Noval Arrahman
1306620031**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VOLUME GRAFENA OKSIDA TERHADAP TEGANGAN KELUARAN
DEVICE MOISTURE ELECTRICITY GENERATOR (MEG)**

Nama : Noval Arrahman
No. Registrasi : 1306620031

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof. Dr. Muktiningsih NIP. 196405111989032001		01/08-24
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 197207281999031002		01/08-24
Ketua	: Dr. Umiatin, M.Si NIP. 197901042006042001		21/07-24
Sekretaris	: Syafrima Wahyu, M.Si NIP. 199110132023211021		21/07-24
Anggota			
Pembimbing I	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 197207281999031002		21/07-24
Pembimbing II	: Dr. Lia Aprilia NIP. 197207281999031002		21/07-24
Penguji	: Prof. Mangasi A. Marpaung, M.Si NIP. 195711231987031003		21/07-24

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 16 Juli 2024.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Noval Arrahman
NIM : 1306620031
Program Studi : Fisika

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya susun dengan judul **“Pengaruh Volume Grafena Oksida Terhadap Tegangan Keluaran *Device Moisture Electricity Generator (MEG)*”** adalah benar-benar karya intelektual saya dengan arahan dari dosen pembimbing. Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Negeri Jakarta.

Saya tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumbernya dan semua kutipan serta referensi telah dicantumkan dengan benar. Apabila dikemudian hari ditemukan bukti atau fakta yang menunjukkan bahwa pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Jakarta, 01 Juli 2024



Noval Arrahman

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Noval Arrahman
NIM : 1306620031
Fakultas/Prodi : FMIPA / Fisika
Alamat email : novalars6@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PENGARUH VOLUME GRAFENA OKSIDA TERHADAP TEGANGAN
KELUARAN DEVICE MOISTURE ELECTRICITY GENERATOR (MEG)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta

Penulis


(Noval Arrahman)
nama dan tanda tangan

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Volume Grafena Oksida Terhadap Tegangan Keluaran *Device Moisture Electricity Generator (MEG)*” dengan tepat waktu. Penyelesaian penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Maka dengan itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Esmar Budi, M.T selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan wawasan dalam penelitian dan nasihat dalam perkembangan akademik.
2. Ibu Dr. Lia Aprilia selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, motivasi dan masukkan dalam penelitian ini.
3. Bapak Yuwana Pradana, S.T., M.T selaku peneliti yang memberikan bimbingan dan masukkan dalam penelitian ini.
4. Bapak Prof. Dr. Isnaeni, M.Sc. selaku kepala pusat riset Fotonika BRIN yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan riset di Fotonika BRIN.
5. Ibu Dr. Umiatin, M.Si selaku Koordinator Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta (FMIPA UNJ).
6. Olilah Sulastiraningsih, Eman Wasja, Komarudin, Eka Febrianingsih, Alvaro Djunara, Aisyah Syafina Djunara, Ardi Djunara, Fahry Al-Farizi, Omi Ike Kusmawati, dan Jakariasih selaku keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat kepada penulis selama penelitian.
7. Michael, Syeha Lutfiah, Shafa Rahma Cyrilla, Raditya Sebastian, Bintang Ramadhan dan Elsa Regita Hutami selaku teman seperjuangan dalam melakukan penelitian, serta turut memberikan motivasi dan semangat selama penelitian berlangsung.
8. Teman-teman Fisika UNJ 2020 yang memberi cerita, semangat, dan dukungan kepada penulis, khususnya (Nugraha Hersaputra, Farhan

Muhammad Rizki, Pamuji Rahayu Putri, Indriani, Syamsinar, Cahya Shyfaaunnaasi, dan Shallu Fidhah Arriyanti).

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam proposal ini dan jauh dari kata sempurna, sehingga penulis sangat terbuka jika ada kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Dengan dibuatnya proposal ini, kami berharap semoga dapat memberikan manfaat kepada pembaca.

Jakarta, 8 Juli 2024



Noval Arrahman



ABSTRAK

NOVAL ARRAHMAN Pengaruh Volume Grafena Oksida Terhadap Tegangan Keluaran *Device Moisture Electricity Generator (MEG)*. Dibawah bimbingan ESMAR BUDI dan LIA APRILIA.

Pemanfaatan bahan bakar fosil sebagai sumber energi primer masih dilakukan secara masif, sehingga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan, seperti peningkatan emisi karbon dan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, energi terbarukan yang ramah lingkungan perlu dikembangkan sebagai alternatif. *Moisture Electricity Generator (MEG)* memiliki potensi yang besar untuk mendukung energi baru terbarukan. MEG dapat menyerap molekul air dari kelembaban melalui gugus fungsi graphene oksida dan memicu migrasi ion-ion yang terdisosiasi di dalam lapisan graphene oksida sehingga menghasilkan listrik. Penelitian ini dilakukan untuk memfabrikasi MEG menggunakan lapisan graphene oxide (GO) dan mempelajari pengaruh volume GO terhadap tegangan keluaran. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah drop casting dengan variasi volume GO sebanyak 1 ml, 1.5 ml, dan 2 ml. Kemudian, tegangan keluaran MEG diukur pada *Relative Humidity (RH)* 30%, 40%, dan 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tegangan keluaran tertinggi sebesar 0.231 volt oleh MEG dengan volume 2 ml GO pada RH 80%. Berdasarkan karakterisasi *Contact Angle (CA)*, *X-Ray Diffraction (XRD)*, dan Fourier Transform Infra-Red (FTIR) pada sampel MEG berbasis GO dengan volume 2 ml dapat diketahui bahwa perlakuan yang dilakukan pada GO hingga menjadi MEG berbasis GO tidak mengubah gugus fungsi oksigen yang dimiliki GO, sehingga sampel MEG berbasis GO memiliki sifat hidrofilik yang memiliki daya serap yang baik.

Kata kunci: *Moisture Electricity Generators (MEG)*, Grafena Oksida, Tegangan Keluaran, Volume

ABSTRACT

NOVAL ARRAHMAN Effect of Graphene Oxide Volume on the Output Voltage of the *Moisture Electricity Generator* (MEG) Device. Supervised by ESMAR BUDI and LIA APRILIA.

The utilization of fossil fuels as a primary energy source is still carried out massively, resulting in negative impacts on the environment, such as increased carbon emissions and environmental pollution. Therefore, environmentally friendly renewable energy needs to be developed as an alternative. Moisture Electricity Generator (MEG) has great potential to support new renewable energy. MEG can absorb water molecules from moisture through graphene oxide functional groups and trigger the migration of dissociated ions in the graphene oxide layer to generate electricity. This research was conducted to fabricate MEG using graphene oxide (GO) layer and study the effect of GO volume on output voltage. The method used in this research is drop casting with GO volume variations of 1 ml, 1.5 ml, and 2 ml. Then, the MEG output voltage was measured at Relative Humidity (RH) 30%, 40%, and 80%. The results showed that the highest output voltage was 0.231 volts by MEG with 2 ml GO volume at 80% RH. Based on the characterization of Contact Angle (CA), X-Ray Diffraction (XRD), and Fourier Transform Infra-Red (FTIR) on GO-based MEG samples with a volume of 2 ml, it can be seen that the treatment carried out on GO to become GO-based MEG does not change the oxygen functional groups possessed by GO, so that GO-based MEG samples have hydrophilic properties that have good absorption.

Keywords: *Moisture Electricity Generators (MEG), Graphene Oxide, Output Voltage, Volume*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. <i>Moisture Electricity Generator (MEG)</i>	6
B. Film Higroskopis	8
C. Grafena.....	9
D. Grafena Oksida	10
E. Metode <i>Drop Casting</i>	12
F. Karakterisasi	13

G. Penelitian Relavan	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
B. Metode Penelitian	21
C. Teknik Analisis Data dan Karakterisasi.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Pengukuran Tegangan Keluaran MEG Berbasis GO.....	32
B. Karakterisasi <i>Contact Angle</i>	35
C. Karakterisasi FTIR.....	37
D. Karakterisasi XRD	39
E. MEG berbasis GO setelah karakterisasi.	40
F. Kelebihan dan Kekurangan.....	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN 1.....	52
LAMPIRAN 2.....	57
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Ilustrasi struktur dari divais MEG (Feng dkk., 2022)	6
Gambar 2.2	Mekanisme Kerja MEG (Chen dkk., 2021).....	8
Gambar 2.3	Struktur Grafena	10
Gambar 2.4	Model Struktur Grafena Oksida (Li dkk., 2014)	12
Gambar 2.5	Pembangkit listrik untuk film GO/PVA yang diasamkan	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Keseluruhan Penelitian	23
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembuatan Larutan Grafena Oksida	24
Gambar 3.3	Sketsa MEG.....	25
Gambar 3.4	Prosedur Preparasi Wadah.....	25
Gambar 3.5	Diagram Alir Preparasi Wadah atau Cetakan Sampel MEG....	26
Gambar 3.6	MEG berbasis GO	27
Gambar 3.7	Prosedur Fabrikasi MEG berbasis GO	27
Gambar 3.8	Diagram Alir Fakbrikasi Sampel MEG berbasis GO	28
Gambar 3.9	Skema Pengukuran Output Tegangan	29
Gambar 3.10	Diagram Alir Pengukuran Tegangan.....	30
Gambar 4.1	Grafik Perbandingan Output Tegangan.....	33
Gambar 4.2	Grafik Waktu vs Tegangan sel MEG 40 Tetes (2 ml) GO	34
Gambar 4.3	Grafik Waktu vs RH sel MEG 40 Tetes (2 ml) GO	34
Gambar 4.4	Karakterisasi <i>Contact Angle</i> pada sel MEG dengan GO.....	36
Gambar 4.5	Gambar Hasil FTIR MEG berbasis GO	38
Gambar 4.6	Hasil XRD MEG berbasis GO	39
Gambar 4.7	Ilustrasi Mekanisme MEG berbasis GO.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Rencana Kegiatan Tahun 2024.....	21
Tabel 4.1	Data hasil pengukuran divais MEG pada kelembaban berbeda	32
Tabel 4.2	Data Contact Angle	36



DAFTAR SINGKATAN

MEG	<i>Moisture Electricity Generator</i>
RH	<i>Relative Humidity</i>
GO	Grafena Oksida
FTIR	<i>Fourier Transform Infra-Red</i>
XRD	<i>X-Ray Diffraction</i>
CA	<i>Contact Angle</i>
RH	<i>Relative Humidify</i>



DAFTAR ISTILAH

Hidrofilik	Memiliki sifat yang dapat menarik air atau memiliki afinitas terhadap air.
Hidrofobik	Memiliki sifat yang sukar berinteraksi dengan air.
Berbasis	Menunjukkan bahwa suatu teknologi berasal dari bahan yang digunakan secara spesifik.
Contact Angle	Menggambarkan sudut antara permukaan cairan dan permukaan padat yang saling berhubungan di titik kontak. Sudut ini diukur dari permukaan padat ke dalam cairan
Ion	Partikel yang terbentuk dari atom atau molekul yang kehilangan atau mendapatkan satu atau lebih elektron. Proses ini menghasilkan partikel yang bermuatan listrik, yang dapat menjadi positif (jika kehilangan elektron) atau negatif (jika mendapatkan elektron).
Molekul	Struktur dasar dari zat kimia.
Proton	Salah satu dari tiga partikel subatomik yang membentuk atom, bersama dengan neutron dan elektron.
Gradien	Perubahan dari nilai suatu fungsi atau parameter dalam arah tertentu.
Konversi	Mengubah suatu bentuk menjadi bentuk lainnya.
Karbonil	Gugus karbonil terdiri dari atom karbon yang terikat rangkap ganda dengan atom oksigen (C=O).
Hidroksil	Gugus hidroksil terdiri dari atom oksigen yang terikat secara kovalen ke atom hidrogen (-OH). Gugus ini memberikan sifat hidrofilik pada senyawa organik dan dapat berperan dalam membentuk ikatan hidrogen.
Epoksi	Gugus epoksi (atau etoksida) adalah cincin tiga anggota yang mengandung satu atom oksigen dan dua atom karbon dalam strukturnya (C-O-C). Struktur ini memberikan sifat reaktif dan stabil secara kovalen pada senyawa organik.
Konduktivitas	Kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik.

Permeabilitas Menggambarkan kemampuan suatu bahan atau medium untuk membiarkan atau menahan pergerakan zat, seperti fluida atau gas, melalui strukturnya.

