

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL SENSOR
ELEKTROKIMIA BERBASIS NiFeO_x UNTUK
PENDETEKSIAN ZAT DOPAMIN**

SKRIPSI

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gel ar Sarjana Sains**



**Anggita Putri Yasin
1306619010**

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

ABSTRAK

ANGGITA PUTRI YASIN. Sintesis dan Karakterisasi Material Sensor Elektrokimia Berbasis NiFeO_x untuk Pendeteksian Zat Dopamin. Di bawah Bimbingan ANGGARA BUDI SUSILA, ANGGA HERMAWAN.

Telah dilakukan sintesis NiFeO_x sebagai material sensor elektrokimia untuk pendeteksian molekul biomarker seperti *dopamine*, *glucose*, *uric acid*, dan *ascorbic acid*. Dopamin (DA), glukosa, asam urat (UA), dan asam askorbat (AA) masing-masing ada didalam tubuh manusia sebagai neurotransmitter, sumber energi, metabolisme protein, dan antioksidan. Tingkat abnormal dari biomarker tersebut dapat menyebabkan penyakit tertentu dan dapat diukur serta ditentukan dengan menggunakan sensor elektrokimia. Modifikasi elektroda dengan menggunakan NiFe untuk meningkatkan selektivitas dan sensitivitas terhadap pendeteksian biomarker. Sintesis material tersebut dilakukan dengan menggunakan metode hidrotermal dengan suhu 120° selama 12 jam lalu sampel tersebut dimodifikasi dengan menggunakan *molten salt* (lelehan garam) berupa KNO₃ (Kalium Nitrat) dan KOH (Kalium Hidroksida). Karakterisasi dilakukan dengan menggunakan XRD, FESEM, dan BET. Dari data tersebut menunjukkan bahwa dengan penambahan molten salt khususnya KNO₃ memiliki luas permukaan yang tinggi ditandai dengan luas permukaan sebesar 125.6 m²/g Hal ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi luas permukaan sampel maka semakin bagus performa dari sampel .Pengujian sensitivitas dan selektivitas digunakan dengan menggunakan metode elektrokimia yaitu dengan pengujian *cyclic voltammetry* (CV) dan Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) didapatkan bahwa pada molekul dopamine dengan sampel *GCE@NiFeO_x_MS KNO₃* memiliki arus puncak terbesar dibandingkan dengan sampel yang lain ditandai dengan puncak arus *GCE@NiFeO_x_MS KNO₃* sebesar 15.3012 μA pada tegangan 0.3393 V. Hal ini dikarenakan sampel *NiFeO_x_MS KNO₃* memiliki luas permukaan yang besar dan konduktivitas elektron yang sangat baik.

Kata Kunci : NiFe, biomarker, molten salt, KNO₃, dopamine.

ABSTRACT

ANGGITA PUTRI YASIN. Synthesis and Material Characterization of NiFeO_x Based Electrochemical Sensors for Dopamine Detection. Under supervised by ANGGARA BUDI SUSILA, ANGGA HERMAWAN.








Synthesis of NiFeO_x has been carried out as an electrochemical sensor material for the detection of biomarker molecules such as *dopamine*, *glucose*, *uric acid*, and *ascorbic acid*. Dopamine (DA), glucose, uric acid (UA), and ascorbic acid (AA) each exist in the human body as neurotransmitters, energy sources, protein metabolism, and antioxidants. Abnormal levels of these biomarkers can cause certain diseases and can be measured and determined using electrochemical sensors. Electrode modification using NiFe to increase selectivity and sensitivity for biomarker detection. The synthesis of the material was carried out using the hydrothermal method at 120° for 12 hours and then the sample was modified using *molten salt* (salt melt) in the form of KNO₃ (Potassium Nitrate) and KOH (Potassium Hydroxide). Characterization was carried out using XRD, FESEM, and BET. From these data it shows that with the addition of molten salt, especially KNO₃ has a high surface area characterized by a surface area of 125.6 m²/g This also shows that the higher the surface area of the sample, the better the performance of the sample. Sensitivity and selectivity tests are used using electrochemical methods, namely by testing *cyclic voltammetry* (CV) and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) found that the dopamine molecule in the sample *GCE@NiFeO_x_MS KNO₃* has the largest peak current compared to other samples marked by the peak current *GCE@NiFeO_x_MS KNO₃* of 15.3012 μA at a voltage of 0.3393 V. This is due to the sample *NiFeO_x_MS KNO₃* has a large surface area and excellent electron conductivity.

Keywords: NiFe, *biomarker*, *molten salt*, KNO₃, *dopamine*.

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MATERIAL SENSOR ELEKTROKIMIA BERBASIS NiFeO_x UNTUK PENDETEKSIAN ZAT DOPAMIN

Nama : Anggita Putri Yasin
No Registrasi : 1306619010

	Nama	Janda Tanggano	Tanggal
Penanggung Jawab			
Dekan	: Prof.Dr.Muktiningsih N M.Si NIP. 196405111989032001		25/08 2023
Wakil Penanggung Jawab			
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, M.T. NIP. 197207281999031002		25/08 2023
Ketua	: Prof.Dr.Erfan Handoko, M.Si NIP. 197302012003121002		23/08 2023
Sekretaris	: Dr.Iwan Sugihartono, M.Si NIP. 197910102008011018		23/08 2023
Anggota			
Pembimbing I	: Dr. Anggara Budi Susila, M.Si NIP. 196010011992031001		23/08 2023
Pembimbing II	: Angga Hermawan Ph.D NIP. 199307142022021001		21/08-2023
Penguji	: Prof.Dr.Agus Setyo Budi,M.Sc NIP. 196304261988031002		23/08 2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 16 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **"Sintesis dan Karakterisasi Material Sensor Elektrokimia Berbasis NiFeOx untuk Pendeteksian Zat Dopamin"** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Jika dikemudian hari ditemukan sebagai besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan-peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2023

Anggita Put





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : Anggita Putri Yasin
NIM : 1306619010
Fakultas/Prodi : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Alamat email : Anggitaputriyasin18@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 :

Sintesis dan Karakterisasi Material Sensor Elektrokimia Berbasis NiFeOx untuk
Pendeteksian Zat Dopamin

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, 28 Agustus 2023

Penulis

(Anggita Putri Yasin)

LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Tidak ada manusia yang baik-baik saja, semua sedang berjuang dengan ujiannya masing-masing.

“Maka ingatlah selalu”

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

Hasbunallah Wanikmal Wakil

Cukup Allah sebagai penolong kami

(Qs. Al-Imran : 173)

"Effort makes you. You will regret someday if you don't do your best now. Don't think it's too late but keep working on it. It may takes time, but there's nothing that gets worse due to practicing. So practice, you may get depressed, but it's evidence that you are doing good"

~ Jeon Jungkook of BTS

Dengan segenap hati, skripsi ini saya persembahkan untuk dua orang hebat dalam hidup saya yaitu kedua orang tua saya yang telah membuat segalanya menjadi mungkin sehingga saya bisa sampai dimana skripsi ini akhirnya selesai. Hidup menjadi begitu mudah dan lancar ketika kita memiliki orang tua yang lebih memahami kita dari pada diri kita sendiri. Terimakasih atas segala dukungan, pengorbanan, kerja keras, nasihat, dan doa baik yang tidak pernah berhenti kalian kepadaku.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena telah memberikan limpahan rahmat, nikmat dan karunia-Nya yang berlimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Sintesis Dan Karakterisasi Material Sensor Elektrokimia Berbasis NiFeOx untuk Pendeteksian Zat Dopamin”. Penelitian yang ditulis dalam skripsi ini tidak lepas dari pihak-pihak yang turut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Dr. Anggara Budi Susila, M.Si selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan wawasan dalam penelitian.
2. Angga Hermawan Ph.D selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan dan masukkan dalam penelitian ini.
3. Dr. Widyaningrum Indrasari, M.Si selaku Koordinator Program Studi Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta (FMIPA UNJ).
4. Riser Fahdiran, M.Si selaku pembimbing akademik.
5. Dr. Esmar Budi, M.T selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
6. Prof. Dr. Muktiningsih N, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta.
7. Seluruh staff pengajar Prodi Fisika Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang tak ternilai selama penulis menempuh Pendidikan.
8. Teristimewa kepada orang tua yang saya cintai yaitu Ayahanda Mat Yasin dan Ibunda Andriyani orang yang hebat selalu menjadi penyemangat saya yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan, kasih dan sayang, dan selalu berjuang untuk kehidupan saya.
9. Adik penulis tercinta, Nabil Khadafi dan Quinsha Nasyafa serta seluruh keluarga besar yang telah memotivasi, mendoakan dan memberi dukungan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Gusti Ayu, Novia Ryan, dan Ahmad Hafidzon selaku teman seperbimbingan dan seperjuangan yang selalu bersama-sama dari awal hingga akhir.
11. Riyani Tri Yulianti dan Aisyah Nur Estri selaku Laboran Pusat Riset Material Maju yang telah membantu dalam proses penelitian.
12. Nada Alfi, Syifa Ranggayoni, Nova nur, Intan Putri, dan Rizqi Akmalia selaku teman baik penulis yang telah menjadi tempat berkeluh kesah dan saksi perkembangan penulis dari maba hingga kini.
13. Anissa Ica, Daffa, Lili, Bintang, dan Izzati selaku adik tingkat penulis yang selalu memberikan canda tawa selama penulis melakukan penelitian.
14. Seluruh teman-teman Fisika Angkatan 2019 yang telah berjuang bersama semasa perkuliahan.

Penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan kontribusi yang bermanfaat dari pembaca berupa kritik dan saran yang membangun Penulis berharap agar penelitian ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi siapa saja yang membaca.

Jakarta, Agustus 2023



Anggita Putri Yasin