



PENGARUH PENAMBAHAN IMPURITAS GULA DAN SAKARIN TERHADAP SIFAT DIELEKTRIK MADU BUDIDAYA

**William
G74180071**



**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengikuti kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI LAPORAN AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Impuritas Gula dan Sakarin terhadap Sifat Dielektrik Madu Budiday” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir laporan akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, September 2024

William
G74180071



ABSTRAK

WILLIAM. Pengaruh Penambahan Impuritas Gula dan Sakarin terhadap Sifat Dielektrik Madu Budidaya. Dibimbing oleh AKHIRUDDIN MADDU dan ERUS RUSTAMI.

Madu memiliki banyak sekali manfaat dan kegunaan baik sebagai produk kesehatan maupun kecantikan. Madu tersebar luas di tengah masyarakat, akan tetapi tingkat kemurnian madu tersebut belumlah terjamin dikarenakan pemalsuan madu sangatlah marak terjadi. Pemalsuan madu umumnya menggunakan bahan seperti air, gula, sakarin, maupun bahan lainnya. Terdapat berbagai macam cara tradisional yang beredar di masyarakat untuk menentukan kemurnian madu, namun cara-cara tersebut belum terbukti efisien dan akurat dalam menentukan tingkat kemurnian madu. Oleh karena itu, diperlukan adanya sebuah metode yang dapat digunakan untuk menentukan tingkat kemurnian madu murni dan madu yang sudah ditambah dengan impuritas. Tujuan dari penelitian ini adalah membedakan sifat dielektrik madu budidaya murni dan palsu melalui penambahan gula pasir dan sakarin sebagai impuritas berdasarkan metode spektroskopi impedansi elektrokimia. Spektroskopi Impedansi Elektrokimia adalah teknik analitis untuk mendeteksi berbagai sifat kelistrikan pada bahan. Metode ini dapat menunjukkan informasi sifat dielektrik pada bahan murni dan bahan campuran dikarenakan terdapat korelasi antara sifat dielektrik dan impuritas dalam bahan. Madu murni dan madu dengan impuritas memiliki perbedaan dalam sifat dielektrik pada nilai permitivitas *riil*, permitivitas *imajiner*, dan *loss tangent*. Perbedaan kadar abu di dalam madu murni dan madu dengan impuritas memengaruhi sifat kelistrikan dikarenakan memiliki kadar abu atau jumlah mineral yang berbeda-beda.

Kata kunci: impuritas, madu, pemalsuan, sifat dielektrik, gula dan sakarin



ABSTRACT

WILLIAM. The Influence of Sugar and Saccharin as Impurity Additions on the Dielectric Properties of Honey Collected from Beekeeping. Supervised by AKHIRUDDIN MADDU and ERUS RUSTAMI.

Honey offers numerous benefits and applications as a beauty and health product. While Honey is readily available in the market, the purity of its content is not always guaranteed due to frequent cases of adulteration with substances such as water, sugar, and saccharin. Traditional methods for assessing honey purity often lack efficiency and accuracy. Therefore, a reliable method is necessary to differentiate between pure and impure honey.

This study aims to distinguish the dielectric properties of pure honey from impure honey that has been adulterated with sugar and saccharin, using Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS). Electrochemical Impedance Spectroscopy is an analytical method capable of detecting dielectric properties in samples. This method provides valuable insights into the dielectric properties of both pure and impure honey, as there is a discernible relationship between dielectric properties and impurities in the sample. Differences in real permittivity, imaginary permittivity, and loss tangent are observed between pure honey and adulterated honey, and these variations are influenced by differences in ash content and mineral composition.

Keywords: dielectric, fraud, honey, impurity, sugar and saccharin



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



PENGARUH PENAMBAHAN IMPURITAS GULA DAN SAKARIN TERHADAP SIFAT DIELEKTRIK MADU BUDIDAYA

**William
G74180071**

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Fisika

**DEPARTEMEN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Dr. Mersi Kurniati, S.Si., M.Si.
- 2 Prof. Dr. Ir. Irzaman, S.Si., M.Si.



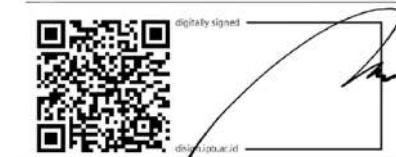
Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan Impuritas Gula dan Sakarin terhadap Sifat Dielektrik Madu Budidaya
Nama : William
NIM : G74180071

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Akhiruddin, S.Si., M.Si.
NIP. 19660907 199802 1 006



Pembimbing 2:
Dr. Erus Rustami, S.Si., M.Si.
NIP. 19830226 201504 1 001



Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. R. Tony Ibnu Sumaryada Wijaya
Puspita, S.Si., M.Si.
NIP. 19720519 199702 1 001



Tanggal Ujian:

Tanggal Lulus:

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah

b. Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Puji dan syukur sebesar-besarnya penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan usulan ini. Shalawat beriringan salam juga penulis berikan kepada Nabi Muhammad Shalallahu 'alaihi wassalam. Penelitian yang penulis ajukan memiliki judul "*Pengaruh Penambahan Impuritas Gula dan Sakarin terhadap Sifat Dielektrik Madu Budidaya*". Usulan penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk melakukan penelitian dan mendapatkan gelar sarjana di Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Prof. Dr. Akhiruddin, S.Si., M.Si selaku pembimbing utama dan Bapak Dr. Erus Rustami, S.Si., M.Si, selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, nasehat dan arahan kepada penulis. Tak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, yang selalu memberikan dukungan dan kasih sayang kepada penulis, kepada kak Permono dan kak Sopyan yang turut membantu dan berkontribusi dalam memberikan ide dalam setiap diskusi mengenai usulan ini. Terima kasih juga kepada teman sebimbingan penulis, semua teman-teman dari Fisika 55, teman-teman kontrakkan saya dan seluruh civitas yang terlibat dalam menyelesaikan penelitian ini.

Penulis sadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan dalam penulisan usulan penelitian ini. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran. Demikian kata pengantar ini dibuat, semoga penelitian yang akan dilaksanakan dapat berjalan dengan lancar dan tepat waktu serta bermanfaat untuk kedepannya.

Bogor, September 2024

William

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak mengujikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Bahan Dielektrik	3
2.2 Madu	5
2.3 Pemalsuan Madu	5
2.4 Metode Pengujian Madu	6
2.5 Spektroskopi Impedansi Elektrokimia	7
III METODE PENELITIAN	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Teknik Analisis Data	12
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Cole-Cole Plot	14
4.2 Permitivitas Dielektrik Riil	17
4.3 Permitivitas Dielektrik Imajiner	18
4.4 Loss tangent	19
V SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1 Simpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	24
RIWAYAT HIDUP	29

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak mengurangi kepentingan yang wajar IPB University.
- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



1	Pencampuran madu dengan gula pasir	10
2	Pencampuran madu dengan sakarin	10
3	Pengelompokkan larutan dengan impuritas gula pasir	11
4	Pengelompokkan larutan dengan impuritas sakarin	12

DAFTAR GAMBAR

1	Permukaan induksi muatan pada dielektrik (Abdillah 2012)	3
2	Teknik pemrosesan produk lebah madu (Luo et al. 2021)	5
3	Spektrometer impedansi elektrokimia HIOKI "3532-50 LCR HiTESTER." (Beirut Arab University 2020)	7
4	Rangkaian pengukuran sampel madu menggunakan spektrometer impedansi elektrokimia.	9
5	Grafik <i>Complex Impedance Plot (cole-cole plot)</i> larutan madu kontrol dan larutan dengan impuritas gula.	14
6	Grafik <i>Complex Impedance Plot (cole-cole plot)</i> larutan madu kontrol dan larutan dengan impuritas sakarin.	15
7	Permitivitas dielektrik riil larutan dengan impuritas gula (Konstanta dielektrik) dan Permitivitas dielektrik riil larutan dengan impuritas sakarin (Konstanta dielektrik)	17
8	Permitivitas dielektrik imajiner larutan dengan impuritas gula (Loss dielektrik) dan Permitivitas dielektrik imajiner larutan dengan impuritas sakarin (Loss dielektrik)	18
9	Grafik $\tan \delta$ larutan impuritas gula (Loss tangent) dan Grafik $\tan \delta$ larutan impuritas sakarin (Loss tangent)	19

DAFTAR LAMPIRAN

1	Diagram Alir Penelitian	255
2	Proses Pengambilan Data	266
3	Contoh Olahan Data Pada Sampel Frekuensi	28