

**IDENTIFIKASI UNSUR-UNSUR KIMIA PADA UBI
JALAR (IPOMOEA BATATAS L) DAN UBI KAYU
(MANIHOT ESCULENTA) DENGAN TEKNIK LASER
INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY (LIBS)**

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Sains**



Anggi Eka Safitri

1306620017

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2024

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Identifikasi Unsur-Unsur Kimia pada Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) dan Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) Dengan Teknik Laser Induced Laser Breakdown Spectroscopy.
Nama : Anggi Eka Safitri
NIM : 1306620017
Program Studi : Fisika
Tahun : 2020
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuab Alam

Disetujui :

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing 1,



Prof. Dr. Mangasi Alion Marpaung, M.Si.
NIP. 195711231987031003

Pembimbing 2,



Dr. Ivan Tantra
NIDN. 0316078502

Mengetahui, Koordinator

Program Studi Fisika










Dr. Umiatin, M. Si

NIP. 197901042006042001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IDENTIFIKASI UNSUR-UNSUR KIMIA PADA UBI JALAR (IPOMOEA
BATATAS L) DAN UBI KAYU (MANIHOT ESCULENTA) DENGAN
TEKNIK LASER INDUCED BREAKDOWN SPECTROSCOPY (LIBS)

Nama : Anggi Eka Safitri
No. Registrasi : 1306620017

	Nama	Tanggal
Penanggung Jawab		
Dekan	: Prof. Dr. Muktiningsih N, M.Si NIP. 196405111989032001	 24/07'24
Wakil Penanggung Jawab		
Wakil Dekan I	: Dr. Esmar Budi, M.T NIP. 197207281999031002	 24/07'24
Ketua	: Dr. Anggara Budi Susila, M.Si NIP. 196010011992031001	 24/07'24
Sekretaris	: Syafrima Wahyu, M.Si NIP. 199110132023211021	 24/07'24
Anggota		
Pembimbing I	: Prof. Dr. Mangasi Alion Marpaung, M.Si NIP. 195711231987031003	 23/07'24
Pembimbing II	: Dr. Ivan Tanra NIDN. 0316078502	 23/07'24
Penguji	: Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc NIP. 196304261988031002	 24/07'24

Dinyatakan lulus ujian skripsi tanggal 19 Juli 2024.

مَنْ أَرَادَ الدُّنْيَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَ الْآخِرَةَ فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ، وَمَنْ أَرَادَهُمَا فَعَلَيْهِ بِالْعِلْمِ

Arti: "Barang siapa yang hendak menginginkan dunia, maka hendaklah ia menguasai ilmu. Barang siapa menginginkan akhirat, hendaklah ia menguasai ilmu, dan barang siapa yang menginginkan keduanya (dunia dan akhirat), hendaklah ia menguasai ilmu" (H.R Ahmad).

"Small.. progress.. is.. still.. progress."

"Everyone has their own timeline, story, time, problems, and uniqueness"

"Lebih baik tidak tidur satu malam, dari pada harus mengulang satu semester"

"Jangan bandingkan prosesmu dengan orang lain, karena tidak semua bunga tumbuh dan mekar bersamaan"

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anggi Eka Safitri

NIM : 1306620017

Program Studi : Fisika

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Judul : Identifikasi Unsur-Unsur Kimia pada Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) dan Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) Dengan Teknik Laser Induced Laser Breakdown Spectroscopy

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang diakui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari didapatkan bahwa skripsi ini adalah hasil tiruan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jakarta, 12 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Anggi Eka Safitri

NIM. 1306620017



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 : Anggi Eka Safitri
NIM : 1306620017
Fakultas/Prodi : FMIPA / Fisika
Alamat email : anggisftr20@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 :

Identifikasi Unsur - Unsur Kimia pada Ubi Jalar (*Ipomoea*
Batatas L) dan Ubi Kayu (*Manihot Esculeanta*) Dengan Teknik
Laser Breakdown Spectroscopy (LIBS)

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 7 Agustus 2024

Penulis

(Anggi Eka Safitri)
nama dan tanda tangan

ABSTRAK

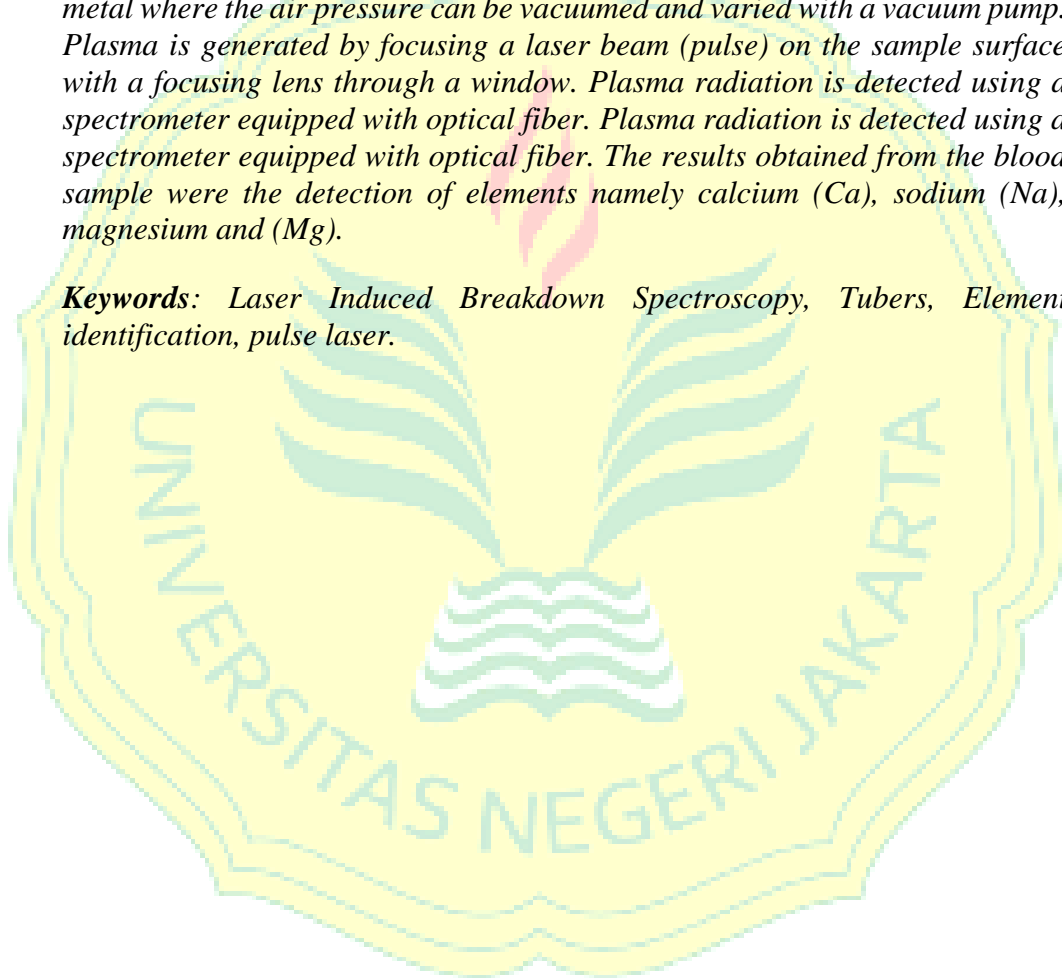
Ubi merupakan makanan pokok ketiga di Indonesia setelah padi dan jagung. ubi tidak memiliki masa panen yang berbeda-beda dan mempunyai banyak jenis diantaranya ubi jalar (*Ipomoea batatas* L) dan ubi kayu (*Manihot esculenta*) mengakibatkan perbedaan sifat fisika dan kimia. Dalam penelitian ini dilakukan eksperimen dengan teknik Laser Induced Shockwave Plasma Spectroscopy (LISPS) menggunakan laser Nd-YAG (1064 nm, 10 Hz) yang dioperasikan pada mode Q-Switch pada sampel ubi kayu, dan ubi jalar yang sudah dikeringkan. Penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi dan membandingkan kandungan unsur-unsur kimia dari kedua sampel ubi. Sampel diletakkan pada suatu ruang yang terbuat dari logam dimana tekanan udaranya dapat divakumkan dan divariasikan dengan pompa vakum. Plasma dibangkitkan dengan memfokuskan berkas (pulsa) laser pada permukaan sampel dengan lensa pemfokus melalui window. Radiasi plasma dideteksi menggunakan spektrometer yang dilengkapi dengan fiber optik. Radiasi plasma dideteksi menggunakan spektrometer yang dilengkapi dengan fiber optik. Hasil yang didapatkan pada sampel darah yaitu terdeteksinya unsur yaitu, kalsium (Ca), natrium (Na), dan magnesium (Mg)

Kata-kata kunci: *Laser Induced Breakdown Spectroscopy*, Ubi, Identifikasi unsur, laser pulsa.

ABSTRACT

*Sweet potatoes are the third staple food in Indonesia after rice and corn. Sweet potatoes do not have different harvest periods and there are many types, including sweet potatoes (*Ipomoea batatas* L) and cassava (*Manihot esculenta*), resulting in differences in physical and chemical properties. In this research, experiments were carried out using the Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS) technique using an Nd-YAG laser (1064 nm, 10 Hz) operated in Q-Switch mode on dried cassava and sweet potato samples. Research was conducted to identify and compare the chemical element content of the two sweet potato samples. The sample is placed in a chamber made of metal where the air pressure can be vacuumed and varied with a vacuum pump. Plasma is generated by focusing a laser beam (pulse) on the sample surface with a focusing lens through a window. Plasma radiation is detected using a spectrometer equipped with optical fiber. Plasma radiation is detected using a spectrometer equipped with optical fiber. The results obtained from the blood sample were the detection of elements namely calcium (Ca), sodium (Na), magnesium and (Mg).*

Keywords: *Laser Induced Breakdown Spectroscopy, Tubers, Element identification, pulse laser.*



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrahmaanirrahiim. Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Puji syukur dipanjatkan atas kehadiran-Nya karena telah melimpahkan rahmat dan karunia, sehingga penulis diberi kesempatan untuk berpikir kritis dalam menimba ilmu dari awal hingga akhir bangku perkuliahan. Sholawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi besar Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia keluar dari zaman kegelapan. Atas nikmat dan pertolongan Allah SWT pula, penulis diberi kelancaran dalam menyusun Tugas Akhir Skripsi berjudul “*Identifikasi Unsur-Unsur Kimia pada Ubi Jalar (Ipomoea batatas L) dan Ubi Kayu (Manihot Esculenta) Dengan Teknik Laser Induced Laser Breakdown Spectroscopy.*” ini sebagai syarat kelulusan universitas. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, meskipun pasti terdapat kekurangan.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Prof. Dr Mangasi Alion Marpaung selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing dengan penuh keikhlasan.
2. Dr. Ivan Tanra selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing dengan penuh keikhlasan.
3. Dr. Umiatin M. Si selaku Ketua Program Studi Fisika Universitas Negeri Jakarta.
4. Ketua sidang Dr. Anggara Budi Susila M.Si, penguji I Prof.Dr. Agus Setyo Budi M.Sc dan penguji II Syafrima Wahyu.M.Si yang telah menguji dan memberi masukan sedari tahap penyusunan proposal hingga sidang akhir.
5. Segenap dosen, laboran, dan tenaga kerja Program Studi Fisika, Fakultas Sa dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Jakarta
6. Dr. Koo Hendrik Kurniawan sebagai direktur / owner Maju Makmur Mandiri *Research Center* dimana penelitian ini dilakukan dan staff yang sudah mendampingi penelitian ini.

7. Kepada cinta pertama saya Suherman dan pintu surga saya Ibunda Lilis selaku kedua orang tua saya. Yang telah memberikan segala dukungan, semangat, perhatian dan doa, serta telah mendidik dan membesarkan penulis dalam limpahan kasih sayang. Alhamdulillah kini penulis sudah di tahap ini menyelesaikan karya tulis sederhana ini sebagai hadiah untuk ayah dan mama.
8. Saudara-saudari tersayang penulis kepada Anisa Nurul Alfiah, Aryasatya Ganendra Sagara, Israini, Predi Jayadi, Andi Bukhori yang telah memberikan doa, dukungan dan semangat yang tidak didapatkan dimanapun, memberikan saran saat penulis kesulitan dan membantu material untuk memenuhi keperluan penulis, dan keperluan menyelesaikan skripsi.
9. Segenap keluarga yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang tiada henti memberikan dukungan dan doa agar penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat.
10. Segenap rekan-rekan seperjuangan Nukleon yang telah membersamai penulis di bangku perkuliahan, teman kelas terutama Ambar putri dan Maria bellen
11. Segenap rekan- rekan seperjuangan bimbingan Prof. Mangasi Alion Marpaung M. Si
12. Segenap rekan-rekan kerja FIF Group SEMPER
13. Segenap rekan-rekan guru dan murid KIR SMAN 92 Jakarta Dan SMAN 73 Jakarta
14. Segenap rekan-rekan Bimbel BPC
15. Kawan-kawan di rumah Aminah Puji, Mahira Salmaina, Tsabitasya Luqyana, Adinda Fadiyah M.
16. Andi Wijaya selaku pasangan penulis terimakasih memberikan doa, dukungan dan memberikan saran saat penulis kesulitan menyelesaikan skripsi.
17. Anggi Eka Safitri, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan tidak menyerah, serta senantiasa menikmati setiap prosesnya yang bisa dibilang tidak mudah. Terimakasih sudah bertahan.

Terbitnya skripsi ini diharapkan dapat dijadikan sumber ilmu pengetahuan dan wawasan bagi para pembaca, maupun penulis sendiri. Walaupun telah berusaha menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya penulis menyadari bahwa skripsi

ini memiliki kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat membantu penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Jakarta, 15 Juli 2024



Anggi Eka Safitri



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
E. Batasan Masalah	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Interaksi Laser dengan Material Padat	6
B. Analisis Spektrokimia.....	8

1. <i>Laser Induced Breakdown Spectroscopy (LIBS)</i>	13
2. Laser Nd:YAG (Neodymium-Yttrium Aluminium Garnet)	18
C. Tinjauan Tentang Singkong (<i>Manihot esculenta crantz</i>)	19
D. Ubi Jalar (<i>Ipomoea batatas L</i>).....	28
BAB III METODE PENELITIAN	33
A. Tujuan Operasional.....	33
B. Waktu dan Tempat Penelitian	33
C. Alat dan Bahan	33
1. Alat.....	33
2. Bahan.....	33
3. Software	33
4. Prosedur Penelitian	34
D. Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
BAB V PENUTUP	39
A. Kesimpulan.....	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	44
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	44