

**VERIFIKASI PENERAPAN *THIRD GENERATION OF*
UIN SUNAN KALIJAGA'S HIGH POWER UV-LED
FLUORESCENCE SPECTRO-IMAGING SYSTEM
SEBAGAI METODE DETEKSI MINYAK GORENG
TERKONTAMINASI PLASTIK**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai drajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
Diajukan oleh:
Moh. Yasin Faidlul Qodir
16620025

**PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2023



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2262/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Verifikasi penerapan third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MOH. YASIN FAIDLUL QODIR
Nomor Induk Mahasiswa : 16620025
Telah diujikan pada : Jumat, 18 Agustus 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 64c446965ea5d

Ketua Sidang
Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED



Valid ID: 64e58e1185100

Penguji I
Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED



Valid ID: 64e5ee2475d97

Penguji II
Nia Maharani Raharja, M.Eng.
SIGNED



Valid ID: 64ef6a245e2c3

Yogyakarta, 18 Agustus 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Moh. Yasin Faidlul Qodir
NIM : 16620025
Judul Skripsi : Verifikasi penerapan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing 1

Frida Agung Rakhmadi, M.Sc.
NIP. 19780510 200501 1 003

Yogyakarta, 11 Agustus 2023

Pembimbing 2

Anis Yuniati, M.Si., Ph.D.
NIP. 19830614 200901 2 009

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Yasin Faidlul Qodir

NIM : 16620025

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

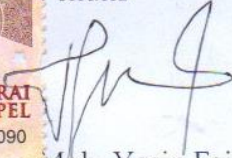
Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “*VERIFIKASI PENERAPAN THIRD GENERATION OF UIN SUNAN KALIJAGA’S HIGH POWER UV-LED FLUORESCENCE SPECTRO-IMAGING SYSTEM* SEBAGAI METODE DETEKSI MINYAK GORENG TERKONTAMINASI PLASTIK” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 11 Agustus 2023

Penulis




Moh. Yasin Faidlul Qodir
16620025

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

SERUMIT – RUMITNYA PERMASALAHAN PASTI ADA
PERMASALAHAN YANG LEBIH RUMIT LAGI DAN ITU BISA
DISELESAIKAN.

BUKAN MASALAH UNTUK JALAN PERLAHAN, YANG SALAH ADALAH
JIKA BERHENTI MELANGKAH.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Allah SWT

Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Abi, Umi', Mas, dan Adek yang slalu memberikan doa dan supportnya

Keluarga besar Fisika UIN Sunan Kalijaga angkatan 2016

Study Club Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga

Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc. dan Ibu Anis Yuniati, M.Si., Ph.D.

Keluarga Besar @Poker.Yo (Alumni Pondok Kranji di Yogyakarta)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah Robbil 'Alamin, Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan nikmat baik jasmani maupun rohani, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang kami dambakan syafaatnya di hari akhir kelak, Amiiin.

Rasa syukur tiada henti penulis haturkan kepada Allah SWT sehingga penulis bisa menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Verifikasi Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga’s High Powe UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System Sebagai Metode Deteksi Minyak Goreng Terkontaminasi Plastik***”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains di program studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Skripsi ini dapat terselesaikan berkat banyak pihak yang telah mendoakan, mendukung, maupun membantu. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
2. Kedua orang tua, Abi Majid dan Umi’ Fathimah, beserta mas Hifa’, mas Albab, adek Lubabab, adek Ahmad, adek Atiqoh dan Keluarga Besar yang tiada henti memberikan doa-doanya, semangat dan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi hingga selesai.

3. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta dan Dosen Pembimbing Skripsi.
6. Bapak Cecilia Yanuarif, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan dorongan dan semangat sehingga skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik.
8. Bapak dan Ibu Dosen UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya Program Studi Fisika yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Keluarga besar Prodi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta khususnya teman-teman angkatan 2016, kalian sangat luar biasa.
10. Rakha, Rohmat, Lidya, Nofi, Anang, Aji, Kusnia terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, bantuan, kesbaran dalam mendengarkan keluhan, dan menyediakan waktu untuk berbagi saran serta ilmu selama ini.
11. Keluarga besar @Poker.yo terutama Alup dan Taufan yang yang selalu mendukung apa yang penulis lakukan untuk skripsi ini.

12. Semua pihak yang memberikan bantuan tulus dan dukungan dalam menyusun skripsi ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Penulis memohon maaf, apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan skripsi ini dikarenakan kurangnya ilmu yang penulis miliki. Terima kasih atas erhatiannya, semoga penelitian ini daat bermanfaat bagi banyak orang.

Yogyakarta, 11 Agustus 2023

Penulis



Verifikasi Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* Sebagai Metode Deteksi Minyak Goreng Terkontaminasi Plastik

Moh. Yasin Faidlul Qodir

16620025

INTISARI

Adanya minyak goreng yang terkontaminasi plastik menjadi inspirasi penelitian ini. Tujuan penelitian ini untuk menerapkan dan memverifikasi *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik. Penelitian ini dilakukan dengan persiapan alat dan bahan, pembuatan sampel, pengambilan data, dan pengolahan data. Variasi kontaminan plastik yang digunakan adalah 0,1, 0,3, dan 0,5 gram. Pengujian presisi dilakukan dengan mengulang pengujian dari lima sampel pada masing-masing variasi kontaminasi sebanyak tiga kali. Efek fluoresensi pada minyak goreng murni, sistem menghasilkan keluaran spektrum pada rata-rata bins ke-33,87. Adapun pada variasi minyak goreng terkontaminasi plastik (0,1, 0,3, dan 0,5) gram, sistem menghasilkan keluaran spektrum yang sama pada rata-rata bins ke-34. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* tidak berhasil diterapkan untuk mendeteksi minyak goreng terkontaminasi plastik karena fluoresensinya tidak terbangkitkan. Selain itu, nilai presisi keterulangan dari hasil verifikasi pengukuran menggunakan alat tersebut sebesar 100% untuk minyak goreng terkontaminasi plastik untuk setiap kontaminan, sedangkan minyak goreng murni nilai presisi keterulangannya mencapai 99,51%.

Kata kunci: fluoresensi, *high power UV-LED*, minyak goreng, plastik, presisi.

Verification of the Application of Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System as a Detection Method for Plastic Contaminated Cooking Oil

Moh. Yasin Faidlul Qodir

16620025

ABSTRACT

The existence of cooking oil contaminated with plastic became the inspiration for this research. The purpose of this study was to apply and verify the Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System as a method for detecting plastic contaminated cooking oil. This research was carried out by preparing tools and materials, making samples, collecting data, and processing data. The variations of plastic contaminants used were 0.1, 0.3 and 0.5 grams. Precision testing was carried out by repeating the test of five samples for each variation of contamination three times. The effect of fluorescence on pure cooking oil, the system produces a spectrum output at an average of 33.87 bins. As for the variations of plastic contaminated cooking oil (0.1, 0.3, and 0.5) grams, the system produces the same spectrum output at the 34th bins average. The results showed that the Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System was not successfully applied to detect plastic-contaminated cooking oil because the fluorescence was not generated. In addition, the repeatability precision value from the results of measurement verification using the tool is 100% for cooking oil contaminated with plastic for each contaminant, while pure cooking oil has a repeatability precision value of 99.51%.

Keywords: *fluorescence, high power UV-LED, cooking oil, plastic, precision.*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Batasan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Studi Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Minyak Goreng.....	10
2.2.2 Plastik.....	12
2.2.3 Fluoresensi.....	14

2.2.4 <i>Third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system</i>	17
2.2.5 Presisi	23
2.2.6 Wawasan islam tentang <i>kethayyiban</i> makanan	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan	27
3.2.1 Alat Penelitian.....	27
3.2.2 Bahan Penelitian	28
3.3 Prosedur Penelitian	28
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	29
3.3.2 Pembuatan Sampel	29
3.3.3 Pengambilan Data	30
3.3.4 Pengolahan Data	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil.....	33
4.1.1 Hasil penerapakan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.	33
4.1.2 Hasil verifikasi penerapan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.	34
4.2 Pembahasan.....	34
4.2.1 Pembahasan Hasil penerapakan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.	34

4.2.2 Pembahasan hasil verifikasi metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik berbasis <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i>	37
4.2.3 Integrasi-Interkoneksi.....	38
BAB V PENUTUP	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....	43
LAMPIRAN	46



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Jablonski ① Eksitasi; ② Relaksasi Vibrasional; dan ③ Emisi (Bioscience, 2002)	15
Gambar 2.2 (a) dan (b) Menggambarkan perspektif depan dan belakang <i>casing Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i>	18
Gambar 2.3 Tampilan subsistem sumber cahaya	19
Gambar 2.4 Tampilan subsistem kamera	19
Gambar 2.5 Tampilan subsistem tempat sampel	20
Gambar 2.6 Perangkat lunak akuisisi data pada sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power UV-LED</i> generasi ketiga	20
Gambar 3.1 Alur penelitian	28
Gambar 4.1 Hasil pengambilan data	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Syarat mutu minyak goreng	12
Tabel 3. 1 Daftar alat untuk membuat sampel	27
Tabel 3. 2 Daftar alat untuk pengambilan data	27
Tabel 3. 3 Daftar alat untuk pengolahan data	27
Tabel 3. 4 Daftar bahan untuk pembuatan sampel.....	28
Tabel 3. 5 Pengambilan data.....	31
Tabel 3. 6 Hasil nilai presisi keterulangan dan rata-rata presisi keterulangan penerapan <i>third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV- LED fluorescence spectro-imaging system</i>	32
Tabel 4. 1 Hasil nilai rata-rata presisi keterulangan verifikasi penerapan <i>third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system</i>	34



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persiapan Alat dan Bahan.....	46
Lampiran 2. Pembuatan Sampel.....	48
Lampiran 3. Pengambilan Data.....	50
Lampiran 4. Pengolahan Data.....	62



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu kebutuhan pokok masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari adalah minyak goreng. Minyak goreng merupakan bahan makanan yang digunakan untuk menggoreng yang sebagian besar tersusun atas *trigliserida* yang diperoleh dari bahan nabati, baik dengan atau tanpa modifikasi kimia seperti hidrogenasi, pendinginan, atau pemurnian. Ada berbagai jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber minyak goreng, salah satunya adalah tumbuhan kelapa sawit (Lempang and Pelealu, 2016).

Penggunaan minyak goreng sehari-hari tersedia dalam dua jenis, yaitu minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan (Ni'mah, 2017). Perbedaan minyak goreng curah dan minyak goreng kemasan terletak pada penyaringannya yang berpengaruh terhadap kualitas minyak goreng. Minyak goreng kemasan mengalami dua kali penyaringan sedangkan minyak goreng curah mengalami satu kali penyaringan (Kukuh, 2010). Penggunaan minyak goreng yang paling digemari orang adalah jajanan gorengan. Jajanan Gorengan merupakan tipe jajanan dengan proses penggorengan menggunakan minyak goreng baik itu minyak goreng curah maupun minyak goreng kemasan.

Berdasarkan berita dari kabarserasan.com tahun 2019, beberapa tempat jajanan gorengan di Jakarta mengungkapkan banyak tudingan terhadap penjual jajanan gorengan memasukkan plastik dalam minyak penggorengannya untuk membuat makanan jualannya menarik, garing dan renyah lebih lama, tudingan itu

memang benar dan diakui oleh beberapa pedagang, meskipun tetap ada yang membantah. Praktik penggunaan plastik pada minyak goreng ini telah ditemukan pada beberapa tempat di Indonesia. Kelurahan Jati Padang adalah salah satu kawasan mahasiswa yang ramai akan jajanan kaki lima. Telah ditemukan sembilan titik dari sepuluh sampel pedagang gorengan di kelurahan Jati Padang yang menjadi sampel penelitian tentang penggunaan plastik pada minyak goreng positif menggunakan plastik dalam penggorengannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sembilan dari sepuluh sampel minyak goreng mengandung senyawa *isopropyl* dari plastik *polyethylene* dan *polypropylene* (Sari, 2013).

Plastik adalah suatu polimer sintetik atau polimer yang akan melunak jika dipanaskan atau disebut termoplastik, berbahan baku gas yang kemudian akan mengalami polarisasi (Ryosa dkk, 2017). Polimer ini dapat masuk dalam tubuh manusia karena bersifat tidak larut, sehingga bila terjadi akumulasi dalam tubuh akan menyebabkan kanker (Sucipta dkk, 2017). Plastik mudah meleleh apabila bersentuhan dengan benda bersuhu tinggi (Bambang and Arnata, 2015). Plastik dimasukkan kedalam minyak yang panas kemudian digunakan untuk menggoreng, maka sifat plastik yang mudah menguap akan masuk ke dalam makanan dan menimbulkan masalah dalam tubuh (Fahimah, 2012).

Jajanan gorengan yang digoreng menggunakan minyak goreng mengandung plastik jelas sangat berbahaya. Jika dikonsumsi dalam jangka waktu yang lama, sangat berpotensi menyebabkan kanker karena campuran tersebut mengandung zat karsinogenik (Nugraha, 2018). Oleh karena itu, kita harus menghindari makan makanan yang digoreng dengan minyak bercampur plastik, karena makanan

tersebut tidak baik untuk kesehatan tubuh. Hal ini sesuai dengan firman Allah tentang anjuran mengonsumsi makanan yang halal dan baik sebagaimana dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Baqarah [2] ayat 168:

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya “Wahai manusia, Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.” (Departemen Agama RI, 2013).

Dalam surat al-Baqarah [2] ayat 168, dijelaskan bahwa Allah menasihati orang-orang untuk makan makanan apa saja di bumi yang halal dan baik (*thayyib*) Mengonsumsi tidak hanya halal saja, tetapi juga harus *thayyib* (Agus, 2017). Kata halal berasal dari bahasa Arab yang berarti melepaskan dan tidak terikat, halal secara epistemologi mempunyai arti hal-hal yang boleh dan dapat dilakukan karena bebas atau tidak terikat dengan ketentuan-ketentuan yang melarangnya (Ma'luf, 1986). Adapun *thayyib* berarti makanan yang tidak kotor atau rusak dari segi zatnya atau tercampur benda najis yang tidak membahayakan fisik serta akalanya (Agus, 2017). Gizi yang baik dan makanan yang halal dapat mempengaruhi pertumbuhan ruhani dan jasmani dengan cara yang bermanfaat dan diberkahi oleh Allah (Al Maraghi, 1993). Minyak goreng yang biasanya digunakan yakni menggunakan minyak kelapa (minyak nabati) adalah bahan makanan yang halal namun dari segi kesehatan minyak kelapa tidak baik jika terkontaminasi plastik.

Ada beberapa cara untuk mendeteksi kontaminasi plastik pada minyak goreng. Salah satu metode yang digunakan oleh Tim Peneliti dari Universitas Islam Negeri Imam Bonjol Padang yaitu menggunakan metode analitik *Gas*

Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Hasil dari metode GC-MS berupa kromatogram dan spektra massa dari senyawa kandungan plastik dapat dibandingkan dengan acuan dan diidentifikasi dengan referensi komputerisasi (Roza dkk., 2017). GC-MS dijadikan sebagai *gold standards* karena memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi (Lynch, 2017). Akan tetapi, biaya untuk melakukan pengambilan data menggunakan GC-MS relatif sangat mahal (Hidayat dkk, 2019).

Berdasarkan teknis analisis GC-MS yang disebutkan di atas biayanya jauh melampaui kemampuan ekonomi peneliti, maka perlu dilakukan upaya untuk mendeteksi kontaminasi plastik di dalam minyak goreng dengan biaya terjangkau. Tim Peneliti dari Fisika Instrumentasi Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta telah membangun sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* yang sampai saat ini sudah terbangun sampai dengan generasi ke-tiga. Alat ini telah berhasil diaplikasikan untuk mendeteksi lemak sapi dan lemak babi (Rifai, 2019), mendeteksi cilok terkontaminasi borak (Haryarta, 2020), dan menganalisis kontaminan rhodamin B pada jelly (Ramadhan, 2022).

Keberhasilan penelitian-penelitian tersebut menginspirasi penulis untuk mencoba menerapkan dan memverifikasi *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* untuk mengidentifikasi minyak goreng murni dan terkontaminasi plastik. Penerapan alat tersebut perlu dilakukan verifikasi, supaya nilai ukur yang ditunjukkan alat ini dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya melalui beberapa pengujian dan pengolahan data berdasarkan hasil kepresisian nilai yang ditunjukkan alat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik?
2. Bagaimana memverifikasi penerapan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Menerapkan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.
2. Memverifikasi penerapan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.

1.4 Batasan Penelitian

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian, maka penelitian ini memiliki beberapa batasan, sebagai berikut :

1. Minyak goreng terkontaminasi plastik yang dijadikan objek penelitian ini adalah minyak goreng murni dan yang terkontaminasi plastik dengan kontaminan plastik 0,1 gram, 0,3 gram, 0,5 gram.
2. Jenis plastik yang digunakan adalah PET (*Polyethylene Terephthalate*).
3. Parameter verifikasi meliputi presisi keterulangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika verifikasi penerapan *third generation of UIN Sunan Kalijaga's high power UV-LED fluorescence spectro-imaging system* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik berhasil dilakukan, maka dapat membantu merealisasikan Peraturan Pemerintah (PP) No. 28 Tahun 2004. Keamanan, Mutu, dan Gizi Pangan. Jika pemerintah mampu menjamin Keamanan, Mutu, dan Gizi Pangan melalui peraturan-peraturan tersebut, maka pedagang UMKM (Usaha Mikro Kecil Menengah) yang menyediakan produk olahan gorengan akan mematuhi peraturan dari pemerintah dan tidak akan melakukan tindakan kecurangan.

Jika UMKM yang menyediakan produk olahan gorengan akan mematuhi peraturan dari pemerintah dan tidak akan melakukan tindakan kecurangan, maka persaingan bisnis gorengan akan sehat. Jika persaingan bisnis gorengan sudah sehat, maka masyarakat memiliki kepercayaan yang tinggi. Jika kepercayaan masyarakat tinggi, maka pembelian akan meningkat. Jika pembelian masyarakat meningkat, maka pendapatan produk akan meningkat yang pada akhirnya akan berdampak pada meningkatnya kesejahteraan pedagang dan konsumen.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* tidak berhasil diterapkan sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik.
2. Verifikasi penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode deteksi minyak goreng terkontaminasi plastik yaitu menggunakan presisi keterulangan, minyak goreng murni menunjukkan hasil rata-rata presisi keterulangan mencapai 99,51%, sedangkan pada minyak goreng terkontaminasi plastik rata-rata presisi keterulangannya mencapai 100% pada berbagai variasi kontaminan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan pada metode ini. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan penelitian yang akan dilakukan berikutnya, di antaranya sebagai berikut:

1. Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System*, metode tersebut sebaiknya tidak digunakan untuk mendeteksi atau menguji kontaminan plastik pada minyak goreng karena tidak efektif. Ada beberapa cara atau metode untuk menguji

minyak goreng terkontaminasi plastik sebagai berikut: uji kualitatif dengan GC-MS, uji kadar asam lemak bebas dan angka peroksida, dan uji indeks bias cahaya.

2. Perlu ditambahkan karakteristik tambahan yang lebih bervariasi dalam penelitian ini seperti limit deteksi, akurasi dan batas kuantitas sehingga dalam penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode deteksi minyak goreng yang terkontaminasi plastik didapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. bin Abdurrahman. 2004. Tafsir Ibnu Katsir 1 c.pdf (p. 215).
- Abdusyakir, I. 2012. Makalah tentang makanan dan minuman. Diakses 5 agustus 2023 dari <https://yusyakir.wordpress.com/2012/05/13/makalah-tentangmakanan-dan-minuman/>
- Agus, P. A. 2017. Kedudukan Sertifikat Halal dalam Sistem Hukum Nasional sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Dalam Hukum Islam. *Jurnal Ekonomi dan Keuangan Syariah*, **Vol. 1 No. 1**: 150-165.
- Al Maraghi, Musthafa, A. 1993. *Terjemah Tafsir Al-Maraghi 2*. Semarang: CV. Toha Putra.
- Amersham Bioscience. 2002. *Fluorescence Imaging : principles and methods*. Amersham Biosciences.
- Azizi, A.F. 2014. *Aplikasi LED dan Photodiode Sebagai Sistem Deteksi Minyak Goreng Tercampur Plastik*. (Skripsi), Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Bambang, A. H., Wayan, A. I. 2015. Teknologi Polimer. Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Udayana.
- Berliana, I. G., Raharja, I. G. M., Artayasa, I. N. 2022. Proses Daur Ulang Plastik Sebagai Furnitur yang Memenuhi Standar Ergonomi. *Jurnal Ilmiah Desain dan Konstruksi*. **Vol. 21 No. 2** Desember 2022
- Fahimah, A. 2012. Hidup Kita Dekat dengan Senyawa Kimia Berbahaya. Diakses 7 Agustus 2023 dari <https://www.kompasiana.com/ayufahimah/550ea550813311872cbc6580/hidup-kita-dekat-dengan-senyawa-kimia-berbahaya>.
- Faridah, D. N., Erawan, D., Sutriah, K., Hadi, A., & Budiantari, F. 2018. *Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017 - Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*. (1st ed). Badan Standardisasi Nasional. <https://perpustakaan.bsn.go.id/repository/dcdf4bfc61c524fb89f0c7474778199a.pdf>
- Haryanto, G. 2008. Probe Optik Untuk Mengukur Konsentrasi Fitoplankton, Studi Kasus Scenedesmus Sp. Universitas Indonesia, Depok.
- Haryarta, G. 2020. *Analisis Cilok Terkontaminasi Boraks Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED*. (Skripsi), Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Hidayat, S., Rusman, A., Julian, T., Triyana, K., Veloso, A., dan Peres, A. 2019. Electronic Nose Coupled with Linear and Nonlinear Supervised Learning Methods for Rapid Discriminating Quality Grades of Superior Java Cocoa

- Beans. *International Journal of Intelligent Engineering and Systems*, Vol.12 No.6 2019 : 167–176.
- JF. 2019. Gorengan Bercampur Plastik, Benarkah? Ini Faktanya. Diakses 15 Januari 2023 dari <https://www.google.com/amp/s/kabarserasan.com/2019/11/05/gorengan-bercampur-plastik-benarkah-ini-faktanya/%3Famp>.
- Kartubi. 2013. Keutamaan mengkonsumsi makanan. *Edu-Bio*, Vol. 4 2013.
- Ketaren, S. 2008. Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI-Press.
- Klotz, M., Haupt, M., & Hellweg, S. 2022. Limit edutilization options for secondary plastics may restrict their circularity. *Waste Management*, 141, 251–270.
- Kukuh. 2010. Minyak Goreng yang Baik??. Diakses 7 Agustus 2023 dari https://www.kompasiana.com/langit_malam/54ff5bafa33311764c50fd9b/minyak-goreng-yang-baik.
- Lakowicz, J. R. 2006. Principles of fluorescence spectroscopy. In *Principles of Fluorescence Spectroscopy*. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-46312-4SpringerLink>
- Lee, H., Kim, M. S., Lee, W. H., dan Cho, B. K. 2018. Determination of the total volatile basic nitrogen (TVB-N) content in pork meat using hyperspectral fluorescence imaging. *Sensors and Actuators, B: Chemical*, 259.
- Lempang, dan Pelealu. 2016. Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan Di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 5 No. 4: 155-161.
- Lubis, A. M., Angin, B. P., dan Nasruddin. 2016. Study Of Observation Fluorescence With Domain Wavelength Based On Spectroscopy Fluorescence For Material Identification. *AGRIUM. Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(1)
- Lynch, K. L. 2017. Toxicology: Liquid chromatography mass spectrometry, Mass Spectrometry for the Clinical Laboratory. Elsevier Inc. Amsterdam.
- Ma'luf, L. 1986. *al-Munjid Lughah wa alA'lam*. Beirut: Dar al Masyariq.
- National Instruments. 2005. *NI Vision Concepts Manual*. National Instruments. Texas: National Instruments Corporation.
- Nilasha, K. P. C., Sirimuthu, N. M. S., dan Nisansala, H. M. D. 2021. Fluorescence Spectroscopy to Identify quality of Coconut Oil and Sunflower Oil. University of Sri Jayewardenepure, Sri Lanka.
- Nugraha, R. 2018. *Uji Toksisitas Minyak Goreng Bekas yang Terkontaminasi Plastik Terhadap Kadar Mda (Malondialdehyde) dan Histopatologi Organ Jejenum pada Hewan Coba Tikus (Rattus novergicus)*. (Skripsi), Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Brawijaya Malang.
- Rahmaningrum, N. 2020. *Analisis Tahu Terkontaminasi Formalin Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED*. (Skripsi),

Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

- Rahmaningrum, N., Rakhmadi, F. A., dan Fajriati, I. 2020. Analisis Tahu Terkontaminasi Formalin Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power Uv-Led. *Sunan Kalijaga Journal of Physics*, 2(1), 29–33.
- Ramadhan, F. 2022. *Penerapan Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System Sebagai Metode Analisis Kontaminan Rhodamin B Pada Jelly*. (Skripsi), Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Rifai, R. 2019. *Rancang Bangun Fluoresence Spectroscopy Berbasis High power UV-LED untuk mendukung Analisis Lemak Babi dan Sapi*. (Skripsi), Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Riyanto. 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi (1 ed.)*. Yogyakarta: Deepublish.
- Roza, M., Sari, M., Nurhasnah. 2017. Analisis Kandungan Plastik pada Gorengan di Kawasan Perguruan Tinggi Kota Padang. *Journal of Sainstek*, **Vol. 9 No. 2** Januari 2017: 139-150.
- Ryosa, M. G., Alioes, Y., Kadri, H. 2017. Screening Kandungan Plastik pada Minyak Goreng yang Digunakan pada Jajanan Pecel Lele. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2017: 6(1)
- Sari AR. 2013. *Screening kandungan plastik pada minyak goreng yang terdapat pada gorengan di jati padang*. (skripsi), Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.
- Sucipta, I. N., Suriasih, K., Kencana, P. K. D., Pengemasan Pangan Kajian Pengemasan yang Aman Nyaman Efektif dan Efisien. Bali: Udayana University Press.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.