

**PENERAPAN SISTEM SPEKTROSKOPI
FLUORESENSI BERBASIS *HIGH POWER UV-LED*
SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN
TERKONTAMINASI FORMALIN**

TUGAS AKHIR

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1



Disusun oleh :

Muhammad Anas Masykur
16620037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
PROGRAM STUDI FISIKA
YOGYAKARTA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-291/Un.02/DST/PP.00.9/01/2023

Tugas Akhir dengan judul : PENERAPAN SISTEM SPEKTROSKOPI FLUORESENSI BERBASIS HIGH POWER UV-LED SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN TERKONTAMINASI FORMALIN

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD ANAS MASYKUR
Nomor Induk Mahasiswa : 16620037
Telah diujikan pada : Kamis, 26 Januari 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Valid ID: 63d7466abce7a

Ketua Sidang

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



Valid ID: 63d7427b4b1d9

Penguji I

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED



Valid ID: 63d3520dc47f1

Penguji II

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



Valid ID: 63d758b888b9a

Yogyakarta, 26 Januari 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Anas Masykur

NIM : 16620037

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "PENERAPAN SISTEM SPEKTROSKOPI FLUORESENSI BERBASIS *HIGH POWER UV-LED* SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN TERKONTAMINASI FORMALIN" 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, 20 Januari 2023

Penulis



Muhammad Anas Masykur
16620037



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 : MUHAMMAD ANAS MASYKUR
NIM : 16620037
Judul Skripsi : PENERAPAN SISTEM SPEKTROKOPI FLUORESENSI BERBASIS *HIGH POWER UV-LED* SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN TERKONTAMINASI FORMALIN

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 20 Januari 2023
Pembimbing

Frida Agung Rakhmadi, S. Si., M. Mc.
NIP. 19780510 200501 1 003

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk orang tua, keluarga, guru, sahabat, teman dan semua pihak yang telah bertanya : “Kapan sidang?”, “kapan wisuda?”, “Kapan nyusul?” dan lain sejenisnya. Kalian adalah alasanku segera menyelesaikan tugas akhir ini.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahrabbi'l'amin, puji syukur atas kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan nikmat, rahmat serta hidayah;Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "PENERAPAN SPEKTROSKOPI FLUORESENSI BERBASIS HIGH POWER UV-LED SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN TERKONTAMINASI FORMALIN" dengan baik dan lancar. Tidak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada beliau, Rasulullah Muhammad SAW., semoga kita mendapatkan syafaatnya kelak di yaumulqiyamah. Amiin.

Penyusunan skripsi ini merupakan bentuk kewajiban bagi penulis untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan gelar sarjana. Penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi siapapun untuk perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan. Selama proses penyusunan serta pelaksanaan tugas akhir ini, penulis telahmendapat banyak bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT untuk segalanya.
2. Nabi Muhammad SAW yang selalu kurindukan.
3. Orang tua dan saudara penulis yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa-doanya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ibu Anis Yuniati, Ph.D., selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak Cecilia Yuniarief, S.Si., M.Si., selaku Sekretaris Program Studi

Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta serta sebagai Dosen Pembimbing Akademik penulis.

6. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc., selaku Dosen pembimbing dalam penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan bimbingan serta ilmunya.
8. Teman-teman pejuang masa akhir studi Fisika angkatan 2014 yang selama ini mendukung dan bahu-membahu berjuang bersama dalam pengerjaan skripsi ini.
9. Teman-teman Program Studi Fisika angkatan 2016 dan 2013 UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
10. Teman-teman Program Studi Fisika dari berbagai angkatan yang turut mensukseskan atas kelancaran penulisan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persat yang telah membantu penulis dalam serangkaian penulisan skripsi.

Selain ucapan terimakasih, penulis juga memohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kesalahan baik dari sistematika penyusunan, isi, hingga proses yang telah dilaporkan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi maupun bagi para pembaca.

Yogyakarta, 20 Januari 2022

Penulis

**PENERAPAN SISTEM SPEKTROSKOPI FLUORESENSI BERBASIS
HIGH POWER UV-LED SEBAGAI METODE DETEKSI IKAN ASIN
TERKONTAMINASI FORMALIN**

Muhammad Anas Masykur
16620037

INTISARI

Penerapan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin teri terkontaminasi formalin telah berhasil dilakukan. Penelitian ini dilatarbelakangi adanya produsen ikan asin teri yang memberikan formalin sebagai bahan pengawetnya agar proses pembuatannya cepat dan lebih tahan lama. Tujuan penelitian ini yakni menerapkan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin teri terkontaminasi formalin serta menentukan presisi dan limit deteksinya. Penelitian ini dilakukan dalam empat tahapan, yakni persiapan alat dan bahan, pembuatan sampel, pengambilan data, dan pengolahan data. Tahapan persiapan alat yakni menyiapkan seperangkat sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* generasi pertama, sedangkan bahannya yaitu ikan asin teri mentah dan garam krasak. Proses pembuatan sampel dilakukan dengan cara penggaraman ikan basah dengan garam krasak, kemudian memberikan formalin 0%-50% dengan interval 5%. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan seperangkat sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* yang tersambung langsung dengan software Lab VIEW dan masing-masing variasi kontaminan formalin pada ikan asin teri menggunakan sepuluh sampel dengan tiga kali pengulangan setiap sampelnya. Pengolahan data untuk memperoleh grafik hasil uji kontaminan formalin pada ikan asin teri menggunakan Microsoft excel. Adapun nilai presisi di cari menggunakan rumus presisi dan limit deteksi di cari menggunakan rumus kurva kalibrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* telah berhasil diterapkan sebagai metode deteksi ikan asin teri terkontaminasi formalin di mana fluoresensi terbangkitkan pada konsentrasi 10% hingga 50%. Presisi sistem tersebut sebesar 100% dan limit deteksinya sebesar 12,25% kontaminan formalin.

Kata kunci : *high power UV-LED*, fluoresensi, ikan asin, formalin

**APPLICATION OF HIGH POWER UV-LED BASED FLUORESCENCE
SPECTROSCOPY SYSTEM AS DETECTION METHOD OF FORMALIN-
CONTAMINATED SALTED FISH**

Muhammad Anas Masykur
16620037

ABSTRACT

The application of a fluorescence spectroscopy system based on high power UV-LED on formalin-contaminated salted fish has been successfully conducted. This research was motivated by the existence of salted fish producers who provided formalin as a preservative so that the process is faster and more durable. The aim of this study was to apply a high power UV-LED fluorescence spectroscopy system on formalin-contaminated salted fish and to determine its precision and limit of detection. This research was conducted in four stages, namely preparation of tools and materials, making sampels, data collection, and data processing. The preparation of tools was to prepare a set of the first generation of high power UV-LED fluorescence spectroscopy system, while the ingredients are raw salted fish and rough salt. The making sampels was carried out by salting wet fish with rough salt, then giving 0% -50% formalin at 5% intervals. Data collection was carried out using a fluorescence spectroscopy system based on high power UV-LED which was connected directly to the LabVIEW software, each variant of formalin contaminants in salted fish used ten samples with three repetitions for each sample. Data processing to obtain a graph of the results of the formalin contaminant test on salted fish, using Microsoft Excel. The precision value was determined using precision formula and the detection limit was determined using calibration curve formula. The results showed that a fluorescence spectroscopy system based on high power UV-LED has been successfully applied as a method of detecting formalin-contaminated salted fish in which fluorescence was generated at a concentration of 10% to 50%. The system precision was 100% and the detection limit was 12.25% of formalin contaminants.

Keywords : *high power UV-LED, fluorescence, salted fish, formalin*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	iv
PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Penelitian	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Studi Pustaka	10
2.2 Landasan Teori.....	16
2.2.1 Ikan Asin	16
2.2.2 Formalin.....	17
2.2.3 Fluoresensi	19
2.2.4 Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED	20
2.2.5 Presisi	22
2.2.6 Limit Deteksi.....	24
2.2.7 Jaminan Produk Halal	25
2.2.8 Wawasan Islam Mengenai Kehalalan dan Kethayyiban Makanan	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	30

3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	30
3.2	Alat dan Bahan	30
3.2.1	Alat Penelitian	30
3.2.2	Bahan Penelitian.....	31
3.3	Prosedur Penelitian.....	31
3.3.1	Persiapan Alat dan Bahan	32
3.3.2	Pembuatan Sampel	33
3.3.3	Pengambilan Data	34
3.3.4	Pengolahan Data.....	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
4.1	Hasil Penelitian.....	38
4.1.1	Hasil Penerapan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis high power UV-LED pada Ikan Asin Terkontaminasi Formalin	38
4.1.2	.Hasil Presisi dan Limit Deteksi dalam Penerapan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED Kontaminan Formalin pada Ikan Asin.....	38
4.2	Pembahasan	39
4.2.1	Pembahasan Hasil Penerapan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED pada Ikan Asin Terkontaminasi Formalin	39
4.2.2	Pembahasan Presisi dan Limit Deteksi pada Penerapan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED pada Ikan Asin Terkontaminasi Formalin.....	42
4.2.3	Integrasi-Interkoneksi.....	43
BAB V PENUTUP.....		45
5.1	Kesimpulan.....	45
5.2	Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA		47
LAMPIRAN.....		51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Jablonski 1. Eksitasi; 2. Relaksasi Vibrasional; dan 3. Emisi.....	19
Gambar 2. 2 Gambar sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED....	21
Gambar 3. 1 Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 3. 2 Spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED	36
Gambar 4. 1 Hasil uji kontaminan formalin dalam ikan asin menggunakan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Daftar alat untuk membuat sampel ikan asin	30
Tabel 3. 2 Daftar alat untuk pengambilan data	31
Tabel 3. 3 Daftar bahan untuk menganalisis kontaminan formalin pada ikan asin	31
Tabel 3. 4 Data bin kontaminan formalin pada ikan asin	35
Tabel 4. 1 Nilai rata-rata uji presisi penerapan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED pada ikan asin terkontaminasi formalin	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Proses persiapan alat dan bahan.....	51
Lampiran 2 : Proses pembuatan sampel	52
Lampiran 3 : Proses pengambilan data.....	53
Lampiran 4 : Hasil uji kontaminan formalin pada ikan asin	54
Lampiran 5 : Pengolahan data hasil uji rata-rata presisi metode deteksi kontaminan formalin dalam ikan asin menggunakan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED	111
Lampiran 6 : Pengolahan data hasil uji limit deteksi metode deteksi kontaminan formalin dalam ikan asin menggunakan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis <i>high power</i> UV-LED.....	113



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Terdapat banyak jenis pengolahan ikan di Indonesia, salah satunya adalah ikan asin. Ikan asin adalah bahan makanan yang terbuat dari daging ikan yang diawetkan dengan menambahkan banyak garam. Dengan metode pengawetan ini daging ikan yang biasanya membusuk dalam waktu singkat dapat disimpan di suhu kamar untuk jangka waktu yang lama hingga berbulan-bulan (Zulistia, 2019).

Ikan asin merupakan salah satu olahan ikan yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan, selain harga ikan asin yang lebih murah dibandingkan ikan segar, ikan asin juga memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi karena ikan asin mempunyai kadar air yang sedikit. Meskipun ikan asin banyak dikonsumsi masyarakat di Indonesia dan menjadi salah satu lauk pelengkap masyarakat Indonesia, namun banyak juga masyarakat yang tidak gemar mengonsumsi ikan asin. Faktor selera konsumen menjadi salah satu penyebab meningkat atau menurunnya tingkat konsumsi ikan asin di Indonesia (Putriana, 2016).

Ikan asin cukup mudah ditemukan di pasar tradisional. Masih banyak pedagang di pasar yang kurang memperdulikan keamanan makanan yang dijual. Mereka hanya menginginkan keuntungan yang besar dari hasil penjualannya sehingga penggunaan bahan kimia tambahan yang berbahaya bagi kesehatan manusia adalah solusinya (Niswah, 2016). Bahan tambahan

makanan yang sering digunakan oleh pedagang adalah jenis formalin. Melansir dari detik.com yang diakses pada tanggal 10 Juni 2021, kepolisian Kabupaten Pasuruan mengamankan 2 orang tersangka yang terbukti membawa 2,5 ton ikan asin terkontaminasi formalin (Arifin, 2020). Penangkapan ini terjadi di Jalan Rowogempol, Kecamatan Lengkok, Pasuruan. Adanya bukti penemuan tersebut, mengindikasikan masih ada pedagang yang berani menjual ikan asin terkontaminasi formalin di pasar.

Ikan pada dasarnya sangat cepat mengalami proses pembusukan setelah ditangkap dan mati. Ikan perlu ditangani dengan baik agar tetap dalam kondisi yang layak dikonsumsi oleh masyarakat. Ikan yang tidak diawetkan dan layak untuk dikonsumsi hanya mempunyai daya tahan dalam waktu sehari setelah ditangkap (Mareta, 2011). Mutu hasil perikanan tergantung pada mutu bahan mentahnya dan cara penanganan pasca tangkap hingga cara pemasarannya. Pengolahan ikan asin dapat dilakukan dengan cara pengawetan. Pengawetan ikan asin dengan pengaraman dan pengeringan merupakan teknologi pengawetan yang telah lama dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air, sehingga tidak memberikan kesempatan bagi bakteri untuk berkembang biak (Marpaung, 2015). Ketika bakteri tidak dapat berkembang biak pada ikan, maka akan memperpanjang daya tahan ikan asin.

Faktanya, pembuatan ikan asin akhir-akhir ini sering menggunakan bahan kimia tambahan. Penggunaan bahan kimia tambahan untuk mengawetkan produk pangan meskipun beberapa diantaranya sudah

dilarang. Salah satu bahan kimia tambahan yang berbahaya yang masih digunakan adalah formalin (Zakaria, 2014). Penelitian Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) Indonesia (2010), penggunaan formalin pada ikan dan hasil laut menempati peringkat teratas, yakni 66% dari total 786 sampel.

Konsumsi formalin sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Formalin tidak diperkenankan ada dalam makanan atau minuman, karena dalam jangka panjang dapat memicu sel-sel kanker. Formalin sangat berbahaya jika terhirup, tertelan atau mengenai kulit karena dapat mengakibatkan iritasi pada saluran pernafasan, reaksi alergi serta luka bakar (Asriyanti, 2010). Dosis takaran formalin menurut *International Programme on Chemical Safety* (1991) menyatakan bahwa batas toleransi formalin yang dapat diterima oleh tubuh adalah 0,1 mg/L atau batasan penggunaan formalin yang diperbolehkan masuk ke dalam tubuh manusia dewasa adalah 1,5 mg sampai 14 mg per hari

Penggunaan bahan kimia formalin pada makanan dilarang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 472/Menkes/Per/V/1996 tentang pengamanan bahan berbahaya bagi kesehatan. Hal ini dilarang karena dapat membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan hidup secara langsung dan tidak langsung (BPOM, 2021).

Makanan yang mengandung formalin tergolong makanan yang tidak tayib. Makanan tidak tayib sendiri adalah makanan yang kotor atau rusak dari segi zatnya atau tercampur benda najis. Selain itu ada juga yang

mengartikan sebagai makanan yang tidak mengundang selera konsumennya dan membahayakan fisik serta akalnya, yang secara luas dapat diartikan dengan makanan yang tidak menyehatkan (Agus, 2017).

Banyak ayat yang memuat perintah untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik. Salah satu ayat yang memuat akan hal itu adalah ayat ke 88 surat Al-Maidah yang berbunyi :

٨٨ - وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ ۝

Artinya: “Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah telah rezekikan kepadamu, dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya.” (Kementrian Agama RI, 2010)

Ungkapan “Dan makanlah makanan yang halal lagi baik dari apa yang Allah rezekikan kepadamu” sebagai *maf'ul*/obyek *jar* dan *majrur* yang sebelumnya menjadi *hal* yang berkaitan dengan *maf'ul* dari ungkapan “dan bertakwalah kepada Allah yang kamu beriman kepada-Nya” (Al-Mahalli & As-Suyuti, 2021). Dalam ayat ini dijelaskan bahwasanya Allah menyuruh umat islam untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik. Halalnya makanan ditinjau dari tiga hal, yakni halal dzat atau wujud makanan, halal cara memperoleh makanan dan halal cara mengolahnya. Selain makanan yang halal juga diwajibkan untuk mengkonsumsi makanan yang tayib. Pengertian tayib disini yaitu makanan yang memiliki kandungan gizi yang cukup sehingga bermanfaat bagi tubuh manusia (Rahmaningrum, 2020).

Dalam penerapan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin terkontaminasi formalin, terdapat tiga metode, yakni *test kit quantofix* dan aquades, *spot test*, serta *test kit antilin*.

Metode tes kit *quantofix* dan aquades, dilakukan dengan menambahkan reagen HCHO (formaldehid). Hasil pengujian ini ditampilkan dengan kertas lakmus yang menunjukkan perubahan warna ungu ketika positif mengandung formalin dan berwarna kuning ketika negatif. Kelebihan dari pengujian ini yaitu proses yang cepat dan mendapatkan hasil yang akurat. Kekurangan dari pengujian ini yaitu tidak bisa membaca kandungan formalin di bawah 10 ppm.

Metode yang kedua adalah *spot test* berbasis reagent kit FMR dan sensor warna TCS3200. Kelebihan dari pengujian ini yaitu mampu membaca dengan akurat kandungan formalin pada konsentrasi 10 ppm-60 ppm, pengujiannya cepat, harganya murah, tidak memerlukan peralatan yang rumit dan dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun. Kekurangan dari pengujian ini yaitu kurang akurat ketika membaca kandungan formalin pada konsentrasi diatas 60 ppm (Singih, 2013).

Metode ketiga adalah *test kit antilin*. Pada pengujian ini, sampel yang diberi *antilin* akan bereaksi dan berubah warnanya menjadi ungu. Semakin pekat warna ungu, maka semakin besar formalin yang terkandung pada sampel. Kelebihan dari metode ini yaitu mempunyai batas deteksi formalin pada larutan standar dengan konsentrasi hingga 2 mg/L. Kekurangan dari metode ini yaitu terdapat perbedaan batas deteksi formalin pada larutan standar dan pada sampel makanan, karena formladehid dalam larutan formalin telah berikatan dengan protein dari makanan atau sampel (Yulianti, 2021).

Untuk menutupi kelemahan-kelemahan dari beberapa metode pengujian yang telah dipaparkan, akan diterapkan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* yang dibuat oleh tim riset Fisika Instrumentasi Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (Rakhmadi dkk., 2020). Sistem spektroskopi fluoresensi tersebut telah diaplikasikan untuk menganalisis kontaminan formalin dalam tahu (Rahmaningrum et al., 2020). Keberhasilan penelitian tersebut membuka peluang dikembangkannya metode analisis ikan asin terkontaminasi formalin menggunakan spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED*.

Metode ini menggunakan prinsip fluoresensi dalam menganalisa kontaminan formalin pada ikan asin. Fluoresensi sendiri merupakan peristiwa terpancarnya cahaya oleh suatu zat yang telah menyerap cahaya lain. Fluoresensi terjadi ketika cahaya berinteraksi dengan suatu materi, dimana ketika atom atau partikel menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu menyebabkan sinar yang dipancarkan kembali memiliki panjang gelombang yang lebih panjang dan energinya lebih rendah daripada energi cahaya yang diserap (Aliyah & Minarni, 2019). Ketika sinar *high power UV-LED* dipancarkan ke ikan asin maka nantinya akan berpendar, hal itu bisa terjadi karena atom pada ikan asin setelah menerima cahaya berenergi tinggi akan tereksitasi kemudian atom yang tereksitasi akan kembali ke keadaan semula sehingga melepaskan energi berupa cahaya.

Pada penelitian ini, akan dicari nilai presisi dan limit deteksi sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin terkontaminasi formalin. Presisi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen, sedangkan limit deteksi merupakan parameter uji batas terkecil yang dimiliki oleh suatu alat untuk mengukur sejumlah analit tertentu (Riyanto, 2014).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin terkontaminasi formalin?
2. Berapakah presisi dan limit deteksi sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* dalam menentukan kontaminan formalin dalam ikan asin?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin terkontaminasi formalin.

2. Menentukan presisi dan limit deteksi sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* dalam menganalisis kontaminan formalin pada ikan asin.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ikan asin yang digunakan pada penelitian ini yaitu ikan asin jenis teri yang dibuat langsung oleh peneliti.
2. Sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* yang digunakan adalah generasi pertama.
3. Variasi kontaminan formalin mulai dari 0%-50% dengan masing-masing kontaminan formalin menggunakan 10 sampel.

1.5 Manfaat Penelitian

Jika kontaminan formalin pada ikan asin berhasil dianalisis menggunakan sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* dan kadar kontaminan formalin dalam ikan asin berhasil ditentukan dengan menggunakan sistem spektroskopi berbasis *high power UV-LED* juga berhasil ditentukan, maka dapat digunakan untuk mendukung jaminan pangan halal. Jika produk makanan yang beredar di pasar sudah terjamin kehalalannya, maka makanan yang dikonsumsi masyarakat juga terjamin kehalalan dan kesehatannya. Ketika sehat masyarakat dapat menjalankan aktifitas dan melaksanakan ajaran agamanya dengan baik.

Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat bagi Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Daerah Istimewa Yogyakarta. Penulis berharap penelitian

ini dapat menjadi masukan bagi DKP Daerah Istimewa Yogyakarta sebagai pertimbangan pelaksanaan ataupun penggunaan alat dalam tugasnya yang salah satunya yaitu pengawasan ikan asin yang diperjualbelikan di Daerah Istimewa Yogyakarta.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* telah berhasil diterapkan sebagai metode deteksi ikan asin terkontaminasi formalin. Fluoresensi terbangkitkan pada ikan asin terkontaminasi formalin dengan konsentrasi 10% hingga 50%.
2. Nilai presisi sistem spektroskopi fluoresensi berbasis *high power UV-LED* pada ikan asin yang terkontaminasi formalin sebesar 100%, sedangkan limit deteksinya sebesar 12,25% kontaminan formalin.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki. Oleh karena itu disarankan melakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Perlu melakukan perbaikan alat lagi agar dapat membaca limit deteksi lebih kecil lagi mengingat kecilnya ambang batas formalin yang dapat diterima oleh tubuh manusia.
2. Perlu melakukan perbaikan alat pada sumber cahaya dan kamera di buat 90° agar hasilnya lebih valid.

3. Perlu ditambahkan karakteristik yang lebih banyak sehingga mendapatkan hasil yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. bin Abdurrahman. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir 1 c.pdf* (p. 215).
- Adwiria, A. N., Rosita, Y., dan Suarni, E. 2019. Uji Fisik dan Laboratorium Kandungan Formalin dalam Ikan Asin di Pasar Tradisional Seberang Ulu I Palembang. *Syifa' MEDIKA*, **Vol. 10 No. 1**: 1–10.
- Agus, P. A. 2017. Kedudukan Sertifikasi Halal Dalam Sistem Hukum Nasional Sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Dalam Hukum Islam. *Amwaluna: Jurnal Ekonomi Dan Keuangan Syariah*. Diakses pada tanggal 6 Februari 2022 dari <https://doi.org/10.29313/amwaluna.v1i1.2172>
- Aliyah, H., dan Minarni. 2019. *Analisa Panjang Gelombang Fluoresensi Dominan pada MAdu yang Dieksitasi Laser Menggunakan Metode Spektroskopi Fluoresensi*. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau.
- Al-Mahalli, J., dan As-Suyuti, J. 2021. *Terjemah Tafsir Jalalain*. KSI Al-Khairot.
- Antoni, S. 2014. Analisa Kandungan Formalin pada Ikan Asin dengan Metoda Spektrofotometri di Kecamatan Tampan Pekanbaru. *Paper Knowledge Toward a Media History of Documents*. Universitas Islam Negeri Sultan Kasim: Riau.
- Badan POM RI. 2008. *Informasi Penggunaan Bahan Berbahaya (FORMALIN)*. 2008 (pp. 1–29). Diakses pada tanggal 10 Februari 2022 dari <http://www.pom.go.id/files/formalin.pdf>.
- Belasque, J., Gasparoto, M. C. G., dan Marcassa, L. G. 2008. Detection of mechanical and disease stresses in citrus plants by fluorescence spectroscopy. *Applied Optics*, **Vol. 47 No. 11**: 1922–1926.
- Fairuz, A. 2020. *Uji Presisi Fluorecence Imaging System Berbasis High Power UV-LED Generasi I Pada Sampel Larutan Detergen Cair*. (Tugas Akhir) Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Faqih, A. 2021. *Analisi Mie Basah Terkontaminasi Formalin Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED Sunan Kalijaga Genersi Pertama*. (Tugas Akhir). Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Fraden, J. 2010. *Handbook of Modern Sensors Physics, Designs, and Applications (Fourth Edi)*. Springer Science.

- Gusfianang, H. 2020. *Analisis Cilok Terkontaminasi Boraks Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED*. (Tugas Akhir). Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Hakim, A. 2006. *Perilaku Konsumen Dalam Membuat Keputusan Pembelian Ikan Asin Di Desa Cibunar, Kecamatan Parung Panjang, Kabupaten Bogor*. (Tugas Akhir). Institut Pertanian Bogor.
- Haryanto, G. 2008. *Probe Optik Untuk Mengukur Konsentrasi Fitoplankton, Studi Kasus Scenedesmus Sp*. Universitas Indonesia: Depok.
- Heibati, M., Stedmon, C. A., Stenroth, K., Rauch, S., Toljander, J., S ve-S derbergh, M., dan Murphy, K. R. 2017. Assessment of drinking water quality at the tap using fluorescence spectroscopy. *Water Research*, **Vol. 125**: 1–10.
- Kartubi. 2013. Keutamaan mengkonsumsi makanan. *Edu-Bio*, **Vol. 4 2013**.
- Lakowicz, J. R. 2006. *Principles of Fluorescence Spectroscopy*. Diakses pada tanggal 5 Maret 2022 dari <https://doi.org/10.1007/978-0-387-46312-4>.
- Lubis, A. M., Perangin-angin, B., dan Nasruddin. 2016. Studi Tentang Pengamatan Fluoresensi Berdasarkan Domain Panjang Gelombang Pada Spektroskopi Fluoresensi Untuk Identifikasi Bahan. *Agrium*, **Vol. 20 No. 1**: 303–307.
- Luker, G. D., dan Luker, K. E. 2008. Optical imaging: Current applications and future directions. *Journal of Nuclear Medicine*, **Vol. 49 No. 1**: 1–4.
- Mayasari, E., Azlan, M., dan Rahayuni, T. 2019. Detection of Formalin Content And Quality Properties of Snakehead (*Channa striata*) Dried Salted Fish From The Traditional Markets In Pontianak City In Indonesia. *International Journal of Advance Tropical Food*, **Vol. 1 No.1**.
- Murjani, M. 2015. Sistem Jaminan Produk Halal Dan Thayib Di Indonesia: Tinjauan Yuridis dan Politis. *Fenomena*, **Vol. 7 No. 2**: 207.
- Niswah, C., Pane, R. P., dan Resanti, M. 2016. Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Di Pasar Km 5 Palembang. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, **Vol. 2 No. 2**: 121–128.
- Oktaviani, D. J., Widiyastuti, S., Maharani, D. A., Amalia, A. N., Ishak, A. M., dan Zuhrotun, A. 2020. Upaya Farmasis Dalam Implementasi Uu No. 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal. *Farmaka*, **Vol.18 No 1**: 1–15.
- Pemerintah, P. 2019. *Peraturan Pemerintah No. 31 Tahun 2019 TENTANG*

PERATURAN PELAKSANAAN UNDANG-UNDANG NOMOR 33 TAHUN 2014 TENTANG JAMINAN PRODUK HALAL. Diakses pada tanggal 15 Juni 2022 dari <https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/161941/pp-no-31-tahun-2019>.

- Rahmaningrum, N. 2020. *Analisis Tahu Terkontaminasi Formalin Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED*. (Tugas Akhir). Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga.
- Rahmaningrum, N., Rakhmadi, F. A., dan Fajriati, I. 2020. Analisis Tahu Terkontaminasi Formalin Menggunakan Sistem Spektroskopi. *Fisika UIN Sunan Kalijaga*, **Vol. 2 No. 1**: 29–33.
- Rakhmadi, F. A., Rifai, R., dan Khamidinal. 2020. Design of First Generation of Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectroscopy System. *Proceeding International Conference on Science and Engineering*, **Vol. 3(April)**: 17–19.
- Rifai, R. 2019. *Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power Uv-Led Untuk Mendukung Analisis*. (Tugas Akhir). Program Studi Fisika. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Riyanto, P. D. 2014. *Validasi & Verifikasi Metode Uji Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Diakses pada tanggal 3 Februari 2022 dari <https://play.google.com/books/reader?id=c0mlCgAAQBAJ&pg=GBS.PA17>.
- Sari, T. M., Dira, dan Shinta. 2017. Analisis Formalin pada Ikan Asin Kembang di Beberapa Pasar di Kota Padang dengan Metoda Spektrofotometer UV-Vis. *UNES Journal of Scientech Research (JSR)*, **Vol. 2 No. 2**: 159–166.
- Singgih, H. 2013. Uji Kandungan Formalin Pada Ikan Asin Menggunakan Sensor Warna Dengan Bantuan FMR (Formalin Main Reagent). *Jurnal ELTEK*, **Vol. 11 No. 1** :55–70.
- Sumarno, D. dan Kusumaningtyas, D. I. 2018. *Penentuan Limit Deteksi Dan Limit Kuantitasi Untuk Analisis Logam Timbal (Pb) Dalamair Tawar Menggunakan Alat Spektrofotometer Serapan Atom Dedi*. **Vol. 16 No. 1** : 1–5.
- Torowati, dan Galuh, B. S. 2014. Penentuan nilai limit deteksi dan kuantisasi alat titrasi potensiometer untuk analisis uranium. *Jurnal Batan*, **Vol. 13**: 9–15.
- Wayan, I, S. 2015. *Spektroskopi*. Universitas Udayana: Bali.
- Yulianti, C. H. 2021. Perbandingan Uji Deteksi Formalin pada Makanan

Menggunakan Pereaksi Antilin dan Rapid Tes Kit Formalin (Labstest). *Journal of Pharmacy and Science*, **Vol. 6 No. 1**: 53–58.

Yusra, Y. 2017. Analisis Kandungan Formalin Ikan Asin Kering Di Gasan Gadang, Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat. *Jurnal Katalisator*, **Vol. 2 No. 1**: 20.

Zakaria, B., Sulastri, T., dan Sudding. 2014. Analisis kandungan formalin pada ikan asin katamba (*Lethrinus lentjan*) yang beredar di kota Makassar. *Jurnal Chemica*, **Vol. 15 No. 2**: 16–23.

