

**Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's*  
*High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging*  
*System* Sebagai Metode Analisis Kontaminan  
**Rhodamin B Pada Jelly****

**TUGAS AKHIR**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Fikri Ramadhan

18106020037

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI FISIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**



## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2826/Un.02/DST/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : Penerapan Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System Sebagai Metode Analisis Kontaminan Rhodamin B Pada Jelly.

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : FIKRI RAMADHAN  
Nomor Induk Mahasiswa : 18106020037  
Telah diujikan pada : Senin, 12 Desember 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

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

SIGNED

Valid ID: 63a154d3199a1



Penguji I

Drs. Nur Untoro, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 63a164934aa5b



Penguji II

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

SIGNED

Valid ID: 63a1383e1d707



Yogyakarta, 12 Desember 2022

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.

SIGNED

Valid ID: 63a29d367eb3c



## **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 : FIKRI RAMADHAN

NIM : 18106020037

Judul Skripsi : Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* Sebagai Metode Analisis Kontaminan Rhodamin B Pada Jelly

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.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 24 November 2022

Pembimbing

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

NIP. 19780510 200501 1 003

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fikri Ramadhan

NIM : 18106020037

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga’s High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* Sebagai Metode Analisis Kontaminan Rhodamin B Pada Jelly” 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.

Yogyakarta, 24 November 2022

Penulis



Fikri Ramadhan  
18106020037

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Belajar tidak selalu menuntutmu menjadi orang pintar. Belajar akan menuntunmu untuk menjadi pribadi yang lebih baik”.

Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dicapai. Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk diselesaikan.

*“Sesungguhnya Allah bebas melaksanakan kehendak-Nya, Dia telah menjadikan untuk setiap sesuatu menurut takarannya.”*

(Q.S. At-Thalaq:3)

**Skripsi ini penulis persembahkan untuk:**

Allah SWT

Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Bapak, Ibu, Kakak serta Adik tercinta untuk setiap doa dan semangatnya

Keluarga besar Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta angkatan 2018

Study Club Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

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

Partner dalam segala hal



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Wr. Wb.*

*Bismillahirrahmanirrahim, Alhamdulillah hirobbil alamin,* Puja dan puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pertolongan-Nya disetiap kesulitan. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada pemimpin kami, baginda Nabi Muhammad SAW yang kami dambakan syafaatnya di hari akhir kelak, Aamiin.

Tanpa henti-hentinya saya panjatkan syukur atas penyelesaian skripsi saya yang berjudul "**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 ini merupakan kewajiban yang harus saya penuhi sebagai salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan strata 1 dalam program studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis berharap, semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam perkembangan keilmuan fisika.

Tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis sampaikan banyak terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Bapak Muslim dan Ibu Indah Muzaiyamah, beserta kakakku Arif dan adikku Putri yang selalu memberikan semangat, motivasi dan doa-doanya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Phil. Al Makin, S.Ag., M.A. selaku Rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

3. Ibu Dr. Khurul Wardati, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Kepala Program Studi Fisika. Semoga selalu memberikan yang terbaik untuk generasi fisika.
5. Bapak Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan pengarahan dalam tugas akhir ini. Semoga keberkahan selalu tercurah kepada beliau.
6. Ibu Dr. Nita Handayani, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang membimbing penulis sejak sah statusnya sebagai mahasiswa fisika. Semoga senantiasa dimudahkan segala urusannya.
7. Seluruh dosen Fisika maupun luar fisika yang pernah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
8. Alan, Munajat, Ahmad, Reyhan, Markho, Rabyn, Wahyu, Faqih, Aji, Imel, Meta, Rai dan Ica terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, kesabaran dalam mendengarkan keluhan, dan menyediakan waktu untuk berbagi ilmu.
9. Teman-teman Fisika 2018 dan Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalian luar biasa.
10. Serta semua pihak yang memberikan bantuan tulus dan dukungan dalam menyusun tugas akhir ini yang tidak disebutkan satu persatu.

Penulis memohon maaf, apabila terdapat kekeliruan dalam penulisan tugas akhir ini dikarenakan kurangnya ilmu yang saya miliki. Terima kasih atas perhatiannya, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita.

*Wassalamualaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 24 November 2022

Penulis





**Penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* Sebagai Metode Analisis Kontaminan Rhodamin B Pada Jelly**

**Fikri Ramadhan**  
**18106020037**

**INTISARI**

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya jelly terkontaminasi rhodamin B. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly serta menentukan presisi dan limit deteksinya. Penelitian ini dilakukan dengan persiapan alat dan bahan, pembuatan sampel, pengambilan data, pengolahan data, dan pembahasan hasil. Pengujian presisi dan limit deteksi dilakukan dengan variasi kontaminan rhodamin B sebesar 0-200 PPM dan pengujian presisi dilakukan dengan mengulang pengujian dari sepuluh sampel pada masing-masing variasi kontaminan sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* tidak berhasil diterapkan sebagai metode analisis jelly terkontaminasi rhodamin B. Selain itu, hasil penerapan menunjukkan bahwa sistem memiliki nilai presisi sebesar 100% dan nilai limit deteksi 118 PPM.

**Kata kunci:** fluoresensi, *high power UV-LED*, jelly, rhodamin B.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

***Application of Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System as a Method for Analysis of Rhodamin B Contaminants in Jelly***

**Fikri Ramadhan**  
**18106020037**

**ABSTRACT**

*This research was motivated by the presence of rhodamine B-contaminated jelly. The aim of this study was to apply the Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System as a method of analyzing rhodamine B-contaminants in jelly and to determine its precision and limit of detection. This research was carried out by preparing tools and materials, making samples, collecting data, and processing data. Precision testing and limit of detection were carried out with variations of rhodamine B-contaminants of 0-200 PPM and precision testing was carried out by repeating the test of ten samples for each variation of contaminants three times. The results showed that the Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System was not successfully applied as a method for analyzing rhodamine B-contaminated jelly. In addition, the results showed that the system has a precision value of 100% and a detection limit value of 118 PPM.*

**Keywords:** *fluorescence, high power UV-LED, jelly, rhodamine B.*



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	ix
<i>ABSTRACT</i> .....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Batasan Penelitian.....	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Studi Pustaka.....	10
2.2 Landasan Teori.....	15
2.2.1 Jelly.....	15
2.2.2 Rhodamin B.....	18
2.2.3 Fluoresensi.....	19
2.2.4 <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> .....	22
2.2.5 Presisi.....	28
2.2.6 Limit Deteksi.....	30
2.2.7 Wawasan Islam Tentang <i>Kethayyiban</i> Makanan.....	32
BAB III METODE PENELITIAN.....	36

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	36
3.2.1 Alat Penelitian .....	36
3.2.2 Bahan Penelitian .....	37
3.3 Prosedur Penelitian.....	37
3.3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	38
3.3.2 Pembuatan Sampel .....	40
3.3.3 Pengambilan Data.....	41
3.3.4 Pengolahan Data.....	45
3.3.5 Pembahasan Hasil.....	46
3.3.5.1 Pembahasan hasil penerapan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly.....	46
3.3.5.2 Pembahasan hasil penentuan presisi <i>repeatability</i> dan limit deteksi <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> dalam menganalisis kontaminan rhodamin B pada jelly. ....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	49
4.1 Hasil .....	49
4.1.1 Hasil penerapan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly .....	49
4.1.2 Hasil penentuan Presisi <i>Repeatability</i> dan Limit Deteksi <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> dalam Menganalisis Kontaminan Rhodamin B pada Jelly .....	50
4.1.2.1 Presisi <i>repeatability</i> .....	50
4.1.2.2 Limit deteksi.....	50
4.2 Pembahasan.....	51

4.2.1 Pembahasan hasil penerapan <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly .....	51
4.2.2 Pembahasan hasil penentuan Presisi <i>Repeatability</i> dan Limit Deteksi <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> dalam Menganalisis Kontaminan Rhodamin B pada Jelly .....	54
4.2.3 Integrasi-Interkoneksi .....	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	60
LAMPIRAN .....	65



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1.</b> Daftar alat yang dibutuhkan dalam pembuatan sampel .....	36
<b>Tabel 3.2.</b> Daftar alat yang dibutuhkan dalam pengambilan data .....	37
<b>Tabel 3.3.</b> Daftar alat yang dibutuhkan dalam pengolahan data .....	37
<b>Tabel 3.4.</b> Daftar bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan sampel.....	37
<b>Tabel 3.5.</b> Pengambilan data .....	43
<b>Tabel 3.5.</b> (Lanjutan) .....	44
<b>Tabel 3.5.</b> (Lanjutan) .....	45
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil uji presisi <i>repeatability Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i> .....	50



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Struktur Rhodamin B .....	19
<b>Gambar 2.2.</b> Diagram Jablonski ①Eksitasi,②Relaksasi Vibrasional③Emisi ....	21
<b>Gambar 2.3.</b> Spektrum Gelombang Elektromagnetik .....	22
<b>Gambar 2.4.</b> Tampilan <i>casing</i> (a) <i>casing</i> tampak depan (b) <i>casing</i> tampak belakang .....	23
<b>Gambar 2.5.</b> Tampilan subsistem sumber cahaya .....	24
<b>Gambar 2.6.</b> Tampilan subsistem kamera .....	25
<b>Gambar 2.7.</b> Tampilan subsistem tempat sampel .....	25
<b>Gambar 2.8.</b> Perangkat lunak akuisisi data pada <i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging</i> .	26
<b>Gambar 3.1.</b> Diagram alir tahapan penelitian.....	38
<b>Gambar 4.1.</b> Hasil pengambilan data .....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Persiapan Alat dan Bahan .....	65
<b>Lampiran 2.</b> Pembuatan Sampel.....	67
<b>Lampiran 3.</b> Pengambilan Data .....	72
<b>Lampiran 4.</b> Pengolahan Data .....	126
<b>Lampiran 5.</b> <i>Curriculum Vitae</i> .....	169



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan negara yang menempati peringkat lima belas negara terbesar atau terluas di dunia. Jumlah penduduk Indonesia mencapai 273,87 juta jiwa, yang terdiri dari 138,30 juta jiwa laki-laki dan 135,57 juta jiwa perempuan (Kemendagri, 2022). Dari jumlah penduduk tersebut, jumlah pengangguran di Indonesia pada bulan februari 2022 sebanyak 8,40 juta orang (Badan Pusat Statistik, 2022). Tingkat pengangguran terbuka laki-laki tercatat sebesar 6,31% lebih tinggi dibandingkan tingkat pengangguran terbuka perempuan yaitu sebesar 5,09% dari jumlah pengangguran pada bulan tersebut (Badan Pusat Statistik, 2022).

Dalam menyikapi masalah pengangguran di Indonesia dikarenakan terbatasnya lapangan pekerjaan, kebanyakan masyarakat Indonesia memilih untuk membuka peluang usaha sendiri berupa UMKM. UMKM adalah usaha produktif yang dimiliki perorangan atau badan usaha di semua sektor ekonomi (Tambunan, 2013). UMKM terbagi menjadi beberapa kriteria yaitu usaha mikro, kecil, dan menengah.

Menurut UU No. 20 Tahun 2008 menjelaskan bahwa yang dimaksud usaha mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria usaha mikro. Kriteria dari usaha mikro yaitu memiliki kekayaan bersih paling banyak 50 juta, tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha atau memiliki hasil penjualan tahunan paling banyak

300 juta. Menurut Jayani (2021), Indonesia memiliki 65,5 juta usaha mikro pada tahun 2019, jumlah tersebut meningkat 1,98% dibandingkan pada tahun 2018 yaitu sebanyak 64,2 juta usaha mikro.

Ada banyak jenis usaha mikro di Indonesia, salah satu contohnya yaitu pedagang jajanan pasar. Di pagi hari penjual jajanan pasar sangat mudah kita jumpai seperti di area pasar, di pinggir jalan, di area sekolah, dan masih banyak tempat lainnya. Pedagang jajanan pasar banyak menjual aneka makanan pasar antara lain kue-kue, lumpia, putu, serabi, klepon, jelly, dan lain sebagainya. Jajanan pasar sangat diminati oleh masyarakat untuk menu cemilan di pagi hari atau untuk pelengkap makanan saat ada acara. Anak-anak juga sangat menyukai jajanan pasar salah satunya adalah jelly.

Jelly merupakan makanan semi padat yang terbuat dari sari buah dan gula. Syarat jelly yang baik ialah transparan, mudah dioleskan dan mempunyai aroma dan rasa buah alami (Koswara, 2011). Komposisi secara umum jelly adalah 45% sari buah dan 55% bagian gula. Ada empat bahan pokok dalam pembuatan jelly yaitu karagenan, pektin, asam, dan gula (Padmaningrum, 2013). Jelly mempunyai banyak varian rasa dengan dibedakan secara warna. Warna merupakan salah satu aspek yang penting terhadap kualitas suatu makanan. Kualitas warna dianggap menunjukkan kualitas rasa dan tekstur dari suatu makanan. Apabila jelly yang dihasilkan dari sari buah kurang menarik karena tidak berwarna atau intensitas warna kurang kuat, maka dapat ditambahkan zat pewarna alami atau sintetis.

Zat pewarna alami merupakan pewarna yang dapat diperoleh dari pigmen tanaman, seperti dari warna klorofil atau dari ekstrak buah. Sedangkan zat pewarna sintetik merupakan pewarna yang sengaja dibuat melalui pengolahan secara kimia di industri. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 33 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambah Pangan (BTP), Penggunaan zat pewarna di industri makanan perlu mempertimbangkan beberapa aspek yaitu jenis pewarna, kandungan pewarna, dan dosis penggunaan harus aman untuk dikonsumsi. Dari beberapa aspek tersebut, hal lain yang perlu diperhatikan dari penggunaan bahan pewarna adalah sifat bahan harus halal dan aman (*thayyib*).

Kehalalan dan keamanan suatu produk makanan menjadi kebutuhan wajib bagi setiap konsumen, terutama konsumen muslim di dalam al-Qur'an banyak termuat ayat yang memerintahkan untuk mengkonsumsi makanan yang halal dan baik (*thayyib*). Salah satunya adalah termuat pada surat al-Baqarah [2] ayat 168 :

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

“Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata” (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2019).

Dalam surat al-Baqarah [2] ayat 168, dijelaskan bahwa terdapat seruan kepada semua umat manusia untuk mengkonsumsi makanan apa saja yang ada di muka bumi baik dari tumbuhan atau hewan yang hidup. Manusia dianjurkan mengkonsumsi makanan yang halal dan bukan yang haram. Dalam ayat tersebut

dijelaskan juga dalam mengkonsumsi makanan tidak hanya halal saja, tetapi juga harus *thayyib* (Agus, 2017).

Kata halal berasal dari bahasa Arab yang artinya “melepaskan” dan “tidak terikat”, secara epistemologi halal adalah makanan yang boleh dikonsumsi dan tidak dilarang oleh agama, sedangkan *thayyib* adalah makanan yang tidak kotor atau rusak dari segi zatnya (kadaluarsa) atau bercampur dengan benda najis yang tidak membahayakan fisik serta akalnya (Agus, 2017). Menurut LPPOM MUI (2021) tentang kriteria sistem jaminan halal dalam *Halal Assurance System* (HAS) 23000, makna *halalan thayyiban* bukan hanya masalah kandungan bahan pada produk yang dikonsumsi, melainkan juga proses produksi dan cara bisnis juga harus halal. Misalnya pada proses bisnis produsen merugikan konsumen, maka produk tersebut tidak layak disebut *halalan thayyiban*.

Dalam praktiknya di lapangan, masih banyak produsen yang melakukan kecurangan dalam proses produksi. Salah satu contoh kecurangan produsen yaitu dengan sengaja mencampurkan makanan dengan pewarna sintetis yang dilarang untuk makanan, misalnya dengan menambahkan pewarna sintetis rhodamin B pada jelly. Penambahan rhodamin B ini bertujuan agar warna pada jelly terlihat lebih cerah dan bagus, sehingga produk jelly terlihat berkualitas. rhodamin B sering digunakan sebagai pewarna karena warna yang dihasilkan lebih menarik, tingkat stabilitas warnanya lebih baik dibandingkan pewarna alami, dan harganya relatif lebih murah (Kumalasari, 2017).



Rhodamin B merupakan salah satu zat pewarna sintetis yang umum digunakan sebagai pewarna tekstil (BPOM RI, 2008). Menurut Peraturan Pemerintah RI No. 28 Tahun 2004 Tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan. Rhodamin B merupakan zat pewarna tambahan yang dilarang penggunaannya dalam produk pangan. Rhodamin B dapat menyebabkan iritasi saluran pernafasan, kulit, mata, saluran pencernaan, keracunan, gangguan hati, dan dapat menyebabkan kanker (Judarwanto, 2015).

Berdasarkan dampak negatif rhodamin B bagi kesehatan apabila dikonsumsi oleh manusia, serta perintah Islam untuk mengonsumsi makanan yang halal dan *thayyib*, maka perlu dilakukan suatu metode analisis untuk mendeteksi rhodamin B. Ada beberapa metode analisis yang tersedia untuk mendeteksi kewujudan rhodamin B pada makanan, meskipun dengan tingkat akurasi dan sensitivitas yang berbeda-beda. Namun, kebanyakan sulit dilakukan dan membutuhkan waktu yang banyak (Hilda, 2014). Di antara metode yang digunakan adalah metode Kromatografi dan *Rhodamin B Test Kit*.

Metode kromatografi pertama kali dikembangkan oleh ahli botani dari Rusia yaitu Mikhail S. Tswett (Rubiyanto, 2017). Analisis menggunakan metode kromatografi memberikan hasil yang cukup valid, namun memerlukan waktu yang lama. Selain itu, metode ini hanya dapat dilakukan oleh orang yang ahli di bidangnya (Rifai, 2019). Metode *Rhodamin B Test Kit* merupakan metode cepat untuk mendeteksi kandungan rhodamin B pada makanan. Metode ini cukup populer dikarenakan penggunaannya yang mudah. Metode ini telah banyak digunakan untuk analisis makanan yang terkontaminasi rhodamin B.

Akan tetapi metode ini memiliki kekurangan yaitu harga seperangkat *Rhodamin B Test Kit* yang terbilang mahal, oleh karena itu metode ini biasa digunakan oleh lembaga kesehatan, rumah sakit, dinas kesehatan maupun puskesmas dalam upaya pemantauan kualitas makanan.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan metode di atas, perlu pengembangan metode yang lebih efektif dan efisien untuk mendukung analisis jelly terkontaminasi rhodamin B. Salah satu metode yang bisa digunakan adalah *UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System*. Metode tersebut merupakan generasi pertama yang telah digunakan oleh (Rifai, 2019) untuk menganalisis lemak babi dan lemak sapi. Metode tersebut juga telah berhasil diaplikasikan untuk analisis tahu terkontaminasi formalin (Rahmaningrum dkk., 2020) dan analisis cilok terkontaminasi boraks (Haryarta dkk., 2021). Dari penelitian tersebut, kemudian dikembangkan *UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* generasi kedua oleh Rakhmadi dkk (2021) dan telah diaplikasikan untuk Diskriminasi citra fluoresensi kulit babi dan kulit sapi (Habibburrahman, 2022), dan Diskriminasi citra fluoresensi kulit babi dan kulit kuda (Leksono, 2022). Selain itu digunakan oleh Faidza (2022) untuk Diferensiasi nilai RGB citra kuah terkontaminasi minyak babi dan minyak ayam.

Berdasarkan keberhasilan penelitian di atas, tim Instrumentasi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta mengembangkan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System*. Keberhasilan penelitian-penelitian di atas membuka peluang diterapkannya

*Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly, berdasarkan prinsip fluoresensi.

Metode ini menggunakan prinsip fluoresensi dalam menganalisis kontaminan rhodamin B pada jelly. Fluoresensi merupakan suatu fenomena atom atau molekul yang menyerap energi dengan panjang gelombang tertentu dan menyebabkan transisi keadaan kuantum dari energi rendah ke tingkat energi tinggi yang kemudian mengemisikan cahaya dengan energi yang lebih rendah dari energi serapan (Lee dkk., 2018). Apabila sinar *high power UV-LED* dipancarkan pada jelly maka kemungkinan akan berpendar, hal ini terjadi karena atom pada jelly setelah menerima cahaya berenergi tinggi akan tereksitasi sehingga atom yang tereksitasi akan kembali ke keadaan semula sehingga melepas energi berupa cahaya. Kadar rhodamin B pada jelly yang berbeda akan menghasilkan efek fluoresensi yang berbeda pula, hal ini terjadi karena jumlah molekul rhodamin B mempengaruhi efek fluoresensi yang dihasilkan pada setiap variasi sampel kontaminan rhodamin B pada jelly.

Selain menerapkan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly, penelitian ini juga akan menentukan nilai presisi dan limit deteksinya. Dalam konteks penelitian ini presisi yaitu menunjukkan seberapa dekat nilai keluaran *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* jika dilakukan pengulangan pengukuran. Adapun limit deteksi merupakan

parameter uji batas terkecil yang dimiliki oleh *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* untuk mengukur sejumlah analit tertentu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly?
2. Berapakah nilai presisi *repeatability* dan limit deteksi dari *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menerapkan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly.
2. Menentukan presisi *repeatability* dan limit deteksi *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* dalam menganalisis kontaminan rhodamin B pada jelly.

#### 1.4 Batasan Penelitian

Batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Variasi kontaminan rhodamin B dalam campuran jelly dan air mulai dari 0 – 200 ppm dengan interval 20 ppm.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Apabila *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* berhasil diterapkan sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly, maka dapat digunakan untuk mendukung jaminan keamanan dan mutu pangan yang telah diatur dalam UU No. 18 Tahun 2012 dan PP No. 86 Tahun 2019. Jika jaminan keamanan dan mutu pangan terwujud, maka akan menyediakan pangan yang sehat, halal, dan aman dikonsumsi masyarakat.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 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 analisis kontaminan rhodamin B pada jelly.
2. Presisi *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* dalam menganalisis kontaminan rhodamin B pada jelly sebesar 100%, sedangkan limit deteksinya sebesar 118 PPM.

#### 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* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly menghasilkan *output* nilai bins, nilai RGB, dan citra. Oleh karenanya, untuk kesempurnaan penelitian ini, nilai bins dan nilai RGB dapat dikombinasikan dengan *machine learning*. Selain itu, hasil citranya dapat dikombinasikan dengan *deep learning*.



2. Perlu ditambahkan karakteristik tambahan yang lebih bervariasi dalam penelitian ini seperti akurasi dan batas kuantitas sehingga dalam penerapan *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode analisis kontaminan rhodamin B pada jelly didapatkan hasil yang lebih baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. Amin., Akh. Minhaji., Radjasa., M. Wardi Idris., A. M. N., Bermawy Munthe., Sekar A. Aryani., Sutrisno., Ahmad Rifa'i., M. S., dan Suwadi., Moch Shodik., Rinduan Zein., A. M. 2004. *Kerangka Dasar Keilmuan & Pengembangan Kurikulum UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*. Yogyakarta: Pokja Akademik UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Abdusyagir, I. 2012. *Makalah tentang makanan dan minuman*. Diakses 30 Agustus 2022 dari <https://yusyagir.wordpress.com/2012/05/13/makalah-tentang-makanan-dan-minuman/>
- Afriani, I., Fardiaz, D., dan Surjawan, I. 2012. *Karakterisasi Jelly Drink dari Jelly Powder Menggunakan Alat Texture Analyzer dengan Metode Compression-Extrusion Test*. Diakses dari <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/62075>
- Agus, P. A. 2017. Kedudukan Sertifikasi Halal Dalam Sistem Hukum Nasional Sebagai Upaya Perlindungan Konsumen Dalam Hukum Islam. *Amwaluna: Jurnal Ekonomi dan Keuangan Syariah*, 1(1).
- Amersham Bioscience. 2002. *Fluorescence Imaging: principles and methods*. Amersham Biosciences.
- Atmaka, W., Nurhartadi, E., dan Karim, M. M. 2013. Pengaruh Penggunaan Campuran Karaginan dan Konjak Terhadap Karakteristik Permen Jelly Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(2).
- Badan Pusat Statistik. 2022. *Tingkat Pengangguran Terbuka*. Diakses 1 Agustus 2022 dari <https://www.bps.go.id/pressrelease/2022/05/09/1915/februari-2022--tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-83-persen.html>
- Bisri, A., dan A. Fatah, M. 1999. *Kamus Al-Bisyri*. Surabaya: Pustaka Progresif.
- BPOM RI. 2008. *Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia*. Bpom Ri. Jakarta.
- Ena, E. C. A., Arumsari, A., dan Herawati, D. 2017. *Analisis Kandungan Rhodamin B pada Sediaan Eye Shadow yang Dijual di Kota Bandung dengan Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis – Spektrofotometri Uv-Vis*. Diakses dari <http://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/6196/pdf>
- Faidza, F. A. N. 2022. *Diferensiasi Nilai RGB Citra Kuah Terkontaminasi Minyak Babi dan Minyak Ayam Menggunakan High Power UV-LED Fluorescence Imaging System Terkombinasi Machine Learning Beralgoritma K-Nearest Neighbor*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.

- Habiburrahman, F. M. 2022. *Diskriminasi Citra Fluoresensi Kulit Babi dan Kulit Sapi Menggunakan Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-LED Terkombinasi Deep Learning*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Halimah, N., Suryaningsih, S., Mindara, J. Y., dan Hidayat, S. 2016. *Pengujian Kandungan Zat Pewarna Rhodamin B Pada Beberapa Jenis Makanan Dengan Mini Spektrofotometer Absorpsi Portabel*.
- Harmita, H. 2004. *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya*. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3).
- Haryarta, G., Rakhmadi, F. A., dan Fajriati, I. 2021. Analisis Cilok Terkontaminasi Boraks Menggunakan Sistem Spektroskopi Fluoresensi Berbasis High Power UV-LED. *Sunan Kalijaga Journal of Physics*, 3(3), 28–35. Diakses dari <http://ejournal.uin-suka.ac.id/saintek/physics/article/view/2318/2387>
- Heruna, T. 2009. *Uji Faktor Tingkat Pemahaman dan Penggunaan Rhodamine B Pedagang Cabe Merah Giling Menggunakan Fisher Exact Probability Test*.
- Hidayah, R., Asterina, A., dan Afriwardi, A. 2017. Hubungan Tingkat Pendidikan dan Pengetahuan Penjual Es Campur Tentang Zat Pewarna Berbahaya dengan Kandungan Rhodamin B dalam Buah Kolang Kaling di Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(2), 283.
- Hidayat, A. S., dan Siradj, M. 2015. Sertifikasi Halal dan Sertifikasi Non Halal pada Produk Pangan Industri. *AHKAM : Jurnal Ilmu Syariah*, 15(2).
- Hilda, L. 2014. *Analisis Kandungan Lemak Babi Dalam Produk Pangan Di Padangsidempuan Secara Kualitatif Dengan Menggunakan Gas Kromatografi (GC)*. *Tazkir*, 9.
- Inais. 2020. *Halal dan Thayyib sebagai Syarat Makanan Islami (Menyikapi berita Klepon bukan makanan Islami)* – Institut Agama Islam Sahid. Diakses 5 September 2022 dari <https://inais.ac.id/halal-dan-thayyib-sebagai-syarat-makanan-islami/>
- Jayani, D. H. 2021. *Jumlah Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) Indonesia*. Diakses 10 Agustus 2022 dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/08/12/umkm-indonesia-bertambah-198-pada-2019>
- Judarwanto, W. 2015. *Perilaku Makan Anak Sekolah. Picky Eaters Clinic*.
- Kantasubrata, J. 2008. *Validasi Metode*. Bandung: Pusat Penelitian LIPI.
- Kelas Pintar. 2020. *Mengenal Spektrum Gelombang Elektromagnetik - Kelas Pintar*. Diakses 11 Oktober 2022 dari

<https://www.kelaspintar.id/blog/edutech/mengenal-spektrum-gelombang-elektromagnetik-3558/>

- Kemendagri. 2022. *273 Juta Penduduk Indonesia Terupdate Versi Kemendagri. Direktorat Jendral Kependudukan dan Pencatatan Sipil*. Diakses 6 Agustus 2022 dari <https://dukcapil.kemendagri.go.id/berita/baca/1032/273-juta-penduduk-indonesia-terupdate-versi-kemendagri>
- Kementerian Kesehatan RI. 2012. *Permenkes Republik Indonesia No. 33 tentang Bahan Tambahan Pangan. PerMenKes Republik Indonesia No. 33, (757), 1–10*.
- Koswara, S. 2011. *Cara Sederhana Membuat Jam dan Jelly*. Diakses 10 Agustus 2022 dari <http://pustakapanganku>
- Kumalasari, E. 2017. Identifikasi Dan Penetapan Kadar Rhodamin B Dalam Kerupuk Berwarna Merah Yang Beredar Di Pasar Antasari Kota Banjarmasin. *Jurnal Ilmiah Manuntung, 1(1)*.
- 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*.
- Leksono, E. B. 2022. *Diskriminasi Citra Fluoresensi Kulit Babi dan Kulit Kuda Menggunakan High Power UV-LED Fluorescence Imaging System Terkombinasi Deep Learning Dengan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN)*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Liwe, S. E., dan Widiyanto, A. 2018. Deskripsi Penggunaan Zat Pewarna Sintetis Rhodamin B Pada Makanan Jajanan Jelly Yang Dijual Di Sekolah Dasar Negeri Di Kecamatan Taman Kabupaten Pemalang Tahun 2017. *Buletin Keslingmas, 37(3)*.
- LPPOM MUI. 2021. *Kriteria Sistem Jaminan Halal dalam HAS 23000*. Diakses 24 Februari 2022 dari <https://halalmui.org/mui14/main/page/kriteria-sistem-jaminan-halal-dalam-has23000>
- LPPOM MUI. 2022. *Lembaga Pengkajian Pangan Obat-obatan dan Kosmetika Majelis Ulama Indonesia. LPPOM MUI*. Diakses 17 Agustus 2022 dari <https://halalmui.org/mui14/main/detail/ulas-tuntas-rodamin-b-pewarna-serbuk-berbahaya>
- 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)*.
- Luker, G. D., dan Luker, K. E. 2008. Optical imaging: Current applications and future directions. *Journal of Nuclear Medicine, 49(1), 1–4*.

- Morris, A. S., dan Langari, R. 2021. *Measurement and Instrumentation Theory and Application*. Elsevier (Third.). Oxford: Academic Press.
- National Instruments. 2005. *NI Vision Concepts Manual*. National Instruments. Texas: National Instruments Corporation. Diakses dari ni.com/info
- Padmaningrum, R. T. 2013. *Pembuatan Jelly Dari Buah-Buahan. Pelatihan Penerapan Teknologi Tepat Guna*.
- Peraturan Pemerintah RI. 2004. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan*. Peraturan Pemerintah RI, 1–22.
- 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.
- Rakhmadi, F. A., dan Rifai, R. 2021. *A Design of the Second Generation of UIN Sunan Kalijaga 's UV Fluorescence Spectro -Imaging System*, 211, 92–94.
- Rifai, R. 2019. *Rancang Bangun Fluorescence Imaging System Berbasis High Power UV-Led untuk Mendukung Analisis Lemak Babi dan Lemak Sapi*. 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.
- Rubiyanto, D. 2017. *Metode Kromatografi: Prinsip dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi* (1 ed.). Yogyakarta: Deepublish.
- Shihab, M. Q. 2002. *Tafsir Al-Misbah (Kesan, Pesan dan Keserasian Al-Qur'an)*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sinurat, E., Murdinah, M., dan Fransiska, D. 2010. Karakterisasi Permen Jeli yang Dibuat dari Hasil Formulasi Jelly Powder. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 5(1).
- Tambunan, T. T. . 2013. *UMKM Di INDONESIA: Perkembangan, Kendala, dan Tantangan* (1 ed.). PRENADA.
- Tjiptaningdyah, R., dan Bambang Sigit Sucahyo, M. 2016. Analisis Zat Pewarna Rhodamin B Pada Jajanan Yang Dipasarkan Di Lingkungan Sekolah. *Agriekstensi*, 16(2).
- Torowati, dan Galuh, B. S. 2014. Penentuan nilai limit deteksi dan kuantisasi alat titrasi potensiometer untuk analisis uranium. *Jurnal Batan*, 13.
- Undang-Undang Republik Indonesia. 2008. *Undang-Undang Republik Indonesia*



*Nomor 20 Tahun 2008 Tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. Jakarta.*

Yunus, H. M. 1973. *Kamus Bahasa Arab Indonesia, Yayasan Penyelenggara penterjemah al-Qur'an.* Jakarta.

