

**Identifikasi Citra RGB Jelly Murni, Jelly dengan Pewarna Makanan, dan
Jelly Terkontaminasi Rhodamin B Menggunakan *Machine Learning*
Beralgoritma CNN Berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High
Power UV-LED Fluorecence Spectro-Imaging System***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai persyaratan untuk
memperoleh derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh :

Cahya Latifah
18106020009

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2023



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2381/Un.02/DST/PP.00.9/08/2023

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Citra RGB Jelly Murni, Jelly dengan Pewarna Makanan dan Jelly Terkontaminasi Rhodamin B Menggunakan Machine Learning Beralgoritma CNN Berbasis Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Spectro-Imaging System

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : CAHYA LATIFAH
Nomor Induk Mahasiswa : 18106020009
Telah diujikan pada : Jumat, 25 Agustus 2023
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: 64ca081623276



Penguji I

Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D.
SIGNED

Valid ID: 64e974874f00f



Penguji II

Nia Maharani Raharja, M.Eng.
SIGNED

Valid ID: 64e9832dc4ee9



Yogyakarta, 25 Agustus 2023
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 64ebf1ad0c2a8



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 : Cahya Latifah
NIM : 18106020009
Judul Skripsi : Identifikasi Citra RGB Jelly Murni, Jelly dengan Pewarna Makanan, dan Jelly Terkontaminasi Rhodamin B Menggunakan Machine Learning Beralgoritma CNN Berbasis Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorecence Spectro-Imaging System

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, 15 Agustus 2023
Pembimbing

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

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Cahya Latifah

NIM : 18106020009

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Identifikasi Citra RGB Jelly Murni, Jelly dengan Pewarna Makanan, dan Jelly Terkontaminasi Rhodamin B Menggunakan *Machine Learning* Beralgoritma CNN Berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga’s High Power UV-LED Fluorecence Spectro-Imaging System*” 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, 21 Agustus 2023



Cahya Latifah
18106020009

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Only you can change your life. Nobody else can do it for you”

Orang lain tidak akan bisa paham struggle dan masa sulitnya kita, yang mereka ingin tahu hanya bagian success stories. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.

“Allah tidak akan membebani seseorang, melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-Baqarah:286)

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Allah SWT

Program Studi Fisika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Ayah, Ibu, Kakek, Nenek dan 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 **“Identifikasi Citra RGB Jelly Murni, Jelly dengan Pewarna Makanan, dan Jelly Terkontaminasi Rhodamin B Menggunakan *Machine Learning* Beralgoritma CNN Berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga’s High Power UV-LED Fluorecense Spectro-Imaging System*”**. 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. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Teguh Widarto. Beliau selalu berjuang untuk kehidupan saya, terimakasih atas nasihat yang selalu diberikan. Terimakasih telah memberikan semangat dan motivasi tiada henti hingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana.

2. Pintu surgaku, Ibu Marjiyati. Terimakasih sudah melahirkan, merawat dan kebersamai penulis hingga saat ini dengan penuh kasih sayang, berkat doa dan semangat dari beliau skripsi ini dapat terselesaikan.
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.
6. 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.
7. 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.
8. Seluruh dosen Fisika maupun luar fisika yang pernah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga mendapatkan balasan kebaikan dari Allah SWT.
9. Simbah Kuswandi dan simbah Marinem. Terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan dan semangat yang diberikan selama ini, hingga penulis bisa berada dititik ini.
10. Kedua Adikku, Aulia Ni'mah Fadhil Yasiin dan Asyafannisa Alita Widarto. Terimakasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan

selama ini, terimakasih atas semangat, doa dan cinta yang selalu diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat.

11. Taufiq Nur Rahman, yang selalu memberi inspirasi untuk terus melangkah maju, menjadi teman bertukar pikiran, tempat berkeluh kesah, dan menjadi support system penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
12. Aji, Ahmad dan Ica terima kasih telah memberikan semangat, dukungan, kesabaran dalam mendengarkan keluhan, dan menyediakan waktu untuk berbagi ilmu.
13. Teman-teman Fisika 2018 dan Fisika Instrumentasi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, kalian luar biasa.
14. 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, 21 Agustus 2023

Penulis

Identification RGB Image of Pure Jelly, Jelly with Food Coloring, and Rhodamin B Contaminated Jelly Using CNN Algorithm Machine Learning Based Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System

Cahya Latifah
18106020009

ABSTRACT

This research was motivated by the opportunity of cheating by jelly producers in the use of synthetic dyes so that the color of the jelly looks brighter and better, so that the jelly product looks high quality. This is contrary to the teachings of Islam regarding food safety. This research aimed to make machine learning with CNN algorithm based on Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System and applying it as a method of Identification of pure jelly RGB image, jelly with food coloring, and Rhodamin B-contaminated jelly. This research was conducted in two stages, namely making of machine learning with the CNN algorithm and its application as a method of Identification RGB image of pure jelly, jelly with food coloring, and Rhodamin B-contaminated jelly. The stages of making machine learning using the CNN algorithm consist of three processes, namely preparation of tools and materials, processing, training and validation,. The application of machine learning using the CNN algorithm was carried out using 210 fluorescence images of pure jelly, jelly with food coloring, and Rhodamin B-contaminated. The results showed that machine learning using CNN algorithm based on third generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System was successfully made and applied as a Identification method of pure jelly fluorescence images, jelly with food coloring, and Rhodamin B-contaminated jelly with a confusion matrix accuracy of 100%.

Keywords: *RGB image, machine learning, CNN, fluorescence spectro-imaging system, High Power UV-LED, jelly, food coloring, Rhodamine B.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Batasan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	8
BAB II Tinjauan Pustaka	9
2.1 Studi Pustaka	9
2.2 Landasan Teori	12

2.2.1	Jelly	12
2.2.2	Pewarna Makanan	14
2.2.3	Rhodamin B	16
2.2.4	Fluoresensi	17
2.2.5	Citra Digital.....	18
2.2.6	<i>Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System</i>	23
2.2.7	<i>Machine learning</i>	28
2.2.8	<i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	31
2.2.9	Pyhton	33
2.2.10	<i>Google Colaboratory</i>	34
2.2.11	<i>Confusion Matrix</i>	36
2.2.12	Wawasan Islam Tentang Kehalalan dan <i>Kethayyiban</i> Makanan.....	38
BAB III METODE PENELITIAN.....		41
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	41
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	41
3.2.1.	Alat Penelitian.....	41
3.2.2.	Bahan Penelitian.....	42
3.3	Prosedur Penelitian.....	43
3.3.1	Pembuatan <i>machine learning</i> beralgoritma CNN	43

3.3.2	Pengaplikasian <i>machine learning</i> beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B.....	48
3.4	Pembahasan hasil.....	53
3.4.1	Pembahasan hasil pembuatan <i>machine learning</i>	53
3.4.2	Pembahasan hasil pengaplikasian <i>machine learning</i> beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B.....	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		56
4.1	Hasil.....	56
4.1.1	Hasil pembuatan <i>machine learning</i> beralgoritma CNN.....	56
4.1.2	Hasil pengaplikasian <i>machine learning</i> beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan dan jelly terkontaminasi Rhodamin B.	57
4.2	Pembahasan.....	62
4.2.1	Pembahasan pembuatan <i>machine learning</i> beralgoritma CNN.....	62
4.2.2	Pembahasan pengaplikasian <i>machine learning</i> beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B.....	64
4.3	Integrasi-Interkoneksi.....	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		68

5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	75



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Jablonski . 1. Eksitasi; 2. Relaksasi getaran;3. Emisi.	17
Gambar 2. 2	Citra digital	20
Gambar 2. 3	Citra RGB	22
Gambar 2. 4	Skala keabuan	22
Gambar 2. 5	Tampilan casing	24
Gambar 2. 6	Spektrum gelombang elektromagnetik	25
Gambar 2. 7	Tampilan subsistem sumber cahaya.....	25
Gambar 2. 8	Tampilan subsistem kamera.....	26
Gambar 2. 9	Tampilan subsistem tempat sampel	27
Gambar 2. 10	Tampilan perangkat lunak Fluorescence Spectro-Imaging System	27
Gambar 2. 11	Arsitektur CNN	31
Gambar 2. 12	Model klasifikasi confusion matrix	36
Gambar 3.1	Diagram alir tahapan penelitian.....	43
Gambar 3.2	Diagram alir tahapan pembuatan <i>machine learning</i> beralgoritma CNN	44
Gambar 3. 3	Diagram alir proses processing.....	46
Gambar 3. 4	Diagram alir skrip program pembuatan, pelatihan, dan validasi	47
Gambar 3. 5	Diagram alir tahapan pengaplikasian machine learning beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	49

Gambar 4. 1 Penulisan skrip program memasukan library dan menyambungkan ke Google Drive 56

Gambar 4. 2 Penulisan skrip processing, serta pembuatan, pelatihan, dan validasi 57

Gambar 4. 3 Penulisan skrip pengujian machine learning 57



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1	Daftar alat yang dibutuhkan dalam pembuatan sampel	42
Tabel 3. 2	Daftar alat yang dibutuhkan dalam pengambilan data	42
Tabel 3. 3	Daftar alat yang dibutuhkan dalam identifikasi citra RGB jelly murni dan terkontaminasi Rhodamin B terkombinasi machine learning beralgoritma CNN	42
Tabel 3. 4	Daftar bahan untuk identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan dan terkontaminasi Rhodamin B terkombinasi machine learning algoritma CNN	42
Tabel 3. 5	Hasil identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	52
Tabel 3. 6	Confusion matrix pada identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	52
Tabel 4. 1	Hasil identifikasi data uji citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	58
Tabel 4. 2	Hasil identifikasi data uji citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	61
Tabel 4. 3	Confusion matrix pada identifikasi jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B	62

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia merupakan makhluk hidup yang tidak bisa lepas dari kebutuhan pokok, salah satunya makanan. Makanan yang dikonsumsi manusia harus dalam keadaan bersih dan tidak berbahaya agar tidak merusak tubuh manusia. Selain bersih dan tidak berbahaya makanan juga harus halal. Makanan yang halal sangat penting bagi umat muslim, yang mana agama Islam mengajari pemeluk-pemeluknya untuk mengonsumsi makanan yang terjamin kehalalan dan kesuciannya (*thayyib*) (Ali, 2016). Dalam Islam, perintah mengonsumsi makanan yang halal dan *thayyib* termuat di dalam Al-Qur'an. Salah satu ayat yang memuat adalah surah Al-Nahl ayat 114 yang berbunyi :

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِن كُنتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ

“Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu dan syukurilah nikmat Allah, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya. (Kemenag, 2022)

Dalam surat Al-Nahl ayat 114, dijelaskan bahwa terdapat seruan umat Islam untuk mengonsumsi makanan yang halal dan baik. Mengonsumsi makanan tidak hanya dari bentuknya yang sudah halal tetapi juga makanan yang baik. Menurut shihab (2001), kata “makanlah” diartikan manfaatkanlah. Memanfaatkan makanan yang halal dan baik tidak mengakibatkan siksa dan kecaman dari Allah, sehingga berakibat baik bagi jasmani dan rohani manusia. Dalam ayat ini, Allah memerintahkan umat Islam untuk mengonsumsi

makanan yang halal dan *thayyib*. Halalnya makanan ditinjau dari tiga hal, yakni halal wujudnya atau zatnya, halal cara memperolehnya, dan halal cara pengolahannya. Makanan halal dan *thayyib* menurut Islam merupakan makanan yang dibolehkan untuk dimakan menurut ketentuan dari syariat islam. Adapun kata *thayyib* atau baik diartikan bahwa makanan harus baik dalam bentuk, pengolahan serta memiliki manfaat dan tidak membahayakan bagi yang mengonsumsinya (Satria, 2021).

Sebagai bentuk dalam melindungi konsumen dari produk yang tidak halal dan *thayyib*, Majelis Ulama Indonesia mengeluarkan beberapa fatwa berdasarkan perintah dalam Al-Quran, salah satunya mengenai standarisasi produk halal. Fatwa tersebut terdapat dalam surat keputusan MUI Nomor 4 Tahun 2003. Dalam hal ini Dewan Perwakilan Rakyat juga mengeluarkan undang-undang nomor 33 tahun 2014 tentang jaminan produk halal (UUJPH). Pemberlakuan UUJPH bertujuan agar pihak konsumen mendapatkan kepastian hukum terhadap produk makanan halal dan *thayyib*. Adapun bagi pelaku usaha, bertujuan untuk memberikan panduan bagaimana mengolah, memproses, memproduksi, dan memasarkan produk kepada masyarakat konsumen, serta bagaimana membuat informasi produk halal kepada konsumen (Suwardi, 2021).

Salah satu makanan yang halal dan *thayyib* adalah jelly. Jelly merupakan produk yang mudah ditemukan dan banyak penggemarnya, baik itu dari anak-anak hingga orang dewasa. Jelly adalah salah satu produk makanan

jajanan yang digemari oleh anak-anak dengan bahan dasar dari sari buah (Suprapti, 2004). Jelly mempunyai macam-macam bentuk dan warna yang menarik. Bentuk dan warna yang menarik tersebut menimbulkan banyak oknum yang melakukan kecurangan dalam proses produksi. Kecurangan yang dilakukan yaitu dengan sengaja mencampurkan makanan dengan pewarna sintetis yang dilarang untuk makanan, contohnya dengan menambahkan pewarna sintesis 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 adalah pewarna sintetis yang digunakan pada industri tekstil dan kertas. Rhodamin B dilarang digunakan sebagai pewarna makanan karena berbahaya bagi kesehatan serta bersifat toksik dan karsinogenik. Rhodamin B berbentuk serbuk kristal merah keunguan dan dalam larutan akan berwarna merah terang terpendar. Rhodamin B sangat berbahaya jika terhirup, mengenai kulit, mengenai mata dan tertelan. Dampak yang terjadi dapat berupa iritasi pada saluran pernafasan, iritasi pada kulit, iritasi pada mata, iritasi saluran pencernaan, dan bahaya kanker hati (Departemen Kesehatan, 2020).

Berdasarkan dampak negatif yang akan terjadi bagi kesehatan, maka perlu dilakukan upaya mengidentifikasi jelly terkontaminasi Rhodamin B. Ada

beberapa metode identifikasi yang telah dikembangkan untuk mendeteksi Rhodamin B pada makanan. Adapun metode yang biasa digunakan untuk identifikasi Rhodamin B yaitu metode Kromatografi dan *Rhodamin B Test Kit*.

Metode kromatografi yang dikembangkan oleh ahli botani dari Rusia yaitu Mikhail S. Tswett (Rubiyanto, 2017). Identifikasi menggunakan metode kromatografi memberikan hasil yang cukup valid, namun memerlukan waktu yang lama. 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 identifikasi makanan yang terkontaminasi Rhodamin B. Cara kerja metode ini dengan menambahkan air mendidih atau air biasa ke dalam sampel dan mencampurkan dengan reagen-reagen yang sudah disediakan kemudian diamati perubahan warnanya. Kekurangan pada metode ini, perlu dilakukan dua kali pengulangan dengan hasil harus menunjukkan terdeteksi Rhodamin B pada kedua pengulangan (Fatkhurrohmat dkk, 2022).

Kelemahan metode sebelumnya menunjukkan bahwa diperlukan adanya metode identifikasi yang sesuai untuk mengidentifikasi jelly terkontaminasi Rhodamin B. Metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi jelly terkontaminasi Rhodamin B adalah metode berbasis fluoresensi. 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). Salah satu alat yang menggunakan metode fluoresensi yaitu *UIN Sunan Kalijaga's High power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* (Rakhmadi dkk., 2020).

UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System yaitu alat yang menggunakan metode fluoresensi. Alat ini merupakan generasi pertama yang 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 (Habiburrahman, 2022). Keberhasilan penelitian tersebut membuka peluang penggunaan *UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode identifikasi Rhodamin B pada jelly, berdasarkan prinsip fluoresensi.

UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System menghasilkan data berupa citra fluoresensi, spektrum warna dan nilai histogram (Habiburrahman, 2022). Data tersebut belum bisa digunakan untuk identifikasi jelly terkontaminasi Rhodamin B. Berdasarkan fakta dilapangan ada tiga jenis jelly yaitu jelly murni, jelly dengan pewarna

makanan, dan terkontaminasi Rhodamin B serta dilakukan dengan kombinasi citra RGB ketiga jelly tersebut dengan *machine learning*.

Penggunaan *machine learning* lebih efektif dalam identifikasi citra RGB. Salah satu algoritma dalam *machine learning* yang efektif dalam identifikasi citra RGB yaitu *Convolutional Neural Networks* (CNN). CNN adalah algoritma yang dikenal akan kedalaman jaringan tinggi dan sangat unggul jika diimplementasikan pada data citra (Naufal, 2021). Kelebihan dari metode CNN adalah dapat secara otomatis mengekstraksi ciri penting dari setiap citra tanpa bantuan manusia. Metode CNN mampu melakukan proses pembelajaran mandiri untuk pengenalan objek, ekstraksi objek dan klasifikasi serta dapat diterapkan pada citra resolusi tinggi (Zhang dkk, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang maka dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana hasil pembuatan *machine learning* beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluoresence Spectro-Imaging System*?
2. Apakah *machine learning* beralgoritma CNN dapat diaplikasikan sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat *machine learning* beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System*.
2. Mengaplikasikan *machine learning* beralgoritma CNN sebagai metode identifikasi jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System*.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi hanya pada hal-hal sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan yaitu citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B berkadar 20 sampai dengan 100 ppm dengan interval 20 ppm yang diperoleh dari *UIN Sunan Kalijaga's High power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* generasi ketiga.
2. Pewarna makanan yang digunakan pada penelitian yaitu pewarna buatan merk Rajawali.
3. Sampel jelly murni sebanyak 5 buah, jelly dengan pewarna makanan sebanyak 5 buah, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B sebanyak 25 buah.

4. Cup plastik yang digunakan pada penelitian yaitu 60 ml dengan diameter 5 cm.

1.5 Manfaat Penelitian

Dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat diperoleh manfaat, yaitu :

1. Dapat digunakan untuk mendukung jaminan keamanan dan mutu pangan yang telah diatur dalam UU No. 18 Tahun 2012 dan PP No. 86 Tahun 2019.
2. Dapat menjadi salah satu solusi untuk membantu Lembaga Pemeriksa Halal dan auditor halal dalam menerapkan UU nomor 33 tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal.
3. Dapat menjadi media pengawasan peredaran makanan sehat dan halal dan aman untuk masyarakat.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasannya, maka dapat diambil dua kesimpulan. Kedua kesimpulan tersebut sebagai berikut.

1. *Machine learning* beralgoritma CNN berbasis *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging System* sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B telah berhasil dibuat.
2. *Machine learning* beralgoritma CNN telah berhasil diaplikasikan sebagai metode identifikasi citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B diidentifikasi dengan sangat baik akurasi *confusion matrix* sebesar 100%.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa kekurangan. Kekurangan-kekurangan tersebut dapat disempurnakan pada penelitian-penelitian berikutnya. Oleh karena itu, saran untuk pengembangan penelitian berikutnya sebagai berikut.

1. Penelitian ini hanya menggunakan sampel jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambahkan kontaminan lain seperti *metanil yellow* sebagai variasi pewarna jelly.

2. Penelitian ini hanya mengolah citra RGB jelly murni, jelly dengan pewarna makanan, dan jelly terkontaminasi Rhodamin B menggunakan *Machine learning* beralgoritma CNN. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengolah nilai RGB keluaran *Third Generation of UIN Sunan Kalijaga's High Power UV-LED Fluorescence Spectro-Imaging* menggunakan *machine learning* beralgoritma K-NN.



DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, R. 2023. *Lampu LED: Pengertian, Fungsi, Jenis, Cara Membuat Rangkaian*. Diakses 20 Maret 2023 dari <https://thecityfoundry.com/lampu-led/>
- Abdusyagir, I. 2012. *Makalah tentang makanan dan minuman*. Diakses 30 Mei 2023 dari <https://yusyagir.wordpress.com/2012/05/13/makalah-tentang-makanan-dan-minuman/>
- Ali, M. 2016. Konsep Makanan Halal dalam Tinjauan Syariah dan Tanggung Jawab Produk Atas Produsen Industri Halal. *AHKAM : Jurnal Ilmu Syariah*, 16(2), 291–306.
- Ali, N., Neagu. 2019. Evaluation of k-nearest neighbour classifier performance for heterogeneous data sets. *SN Applied Sciences*, 1(12): 1–15. <https://doi.org/10.1007/s42452-019-1356-9>
- Amersham Bioscience. 2002. *Fluorescence Imaging: principles and methods*. Amersham Biosciences.
- Argina, A. M. 2020. Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(2) : 29–33. <https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i2.11>
- 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).
- Bakti, I. 2023. Arsitektur Convolutional Neural Network InceptionResNet-V2 Untuk Pengelompokan Pneumonia Chest X-Ray, 1(77) : 35–42.
- Benny, Prijono. 2018. *Student Notes: Convolutional Neural Networks (CNN) Introduction*. Diakses 1 Juli 2022 dari <https://indoml.com/2018/03/07/student-notes-convolutional-neural-networks-cnn-introduction/>
- Bonner, A. 2019. *Getting Started with Google Colab*. Diakses pada 21 Mei 2022 dari <https://towardsdatascience.com/getting-started-with-google-colab>.
- Charity, M. lim. 2017. Jaminan Produk Halal di Indonesia. *Jurnal Legislasi Indonesia*, 14(1) : 99–108.
- Cholissodin, I., Sutrisno., Saebroto, A. A., Hasanah. U., dan Febiola, Y. I. 2019. *AI, Machine Learning & Deep Learning (Teori & Implementasi)*. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang. Departemen Agama RI. (2022). *Al Quran dan Terjemahnya*. Bandung: Syamil Cipta Media

- Devita, R. N., Herwanto, H. W. 2018. Perbandingan Kinerja Metode Naive Bayes dan K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Artikel Berbahasa Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(4) : 427. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201854773>
- 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.
- Faid, M., Jasri. 2019. Perbandingan Kinerja Tool Data Mining Weka dan Rapidminer Dalam Algoritma Klasifikasi. *Teknika*, 8(1): 11–16. <https://doi.org/10.34148/teknika.v8i1.95>
- Fatkurohmat, A. K., Saula, L. S, dkk. 2022. Analisis Rhodamin B pada Liptint Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera L .) dengan Metode Rapid Test Kit dan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2): 283–290.
- Gede, P., dan Cipta, S. 2020. Prediksi Citra Makanan Menggunakan Convolutional Neural Network Untuk. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komputer*, 30–38.
- Hasanah, A. I., Fauziah, R., dan Kurniawan, R. R. 2021. Konsep Makanan Halal dan Thayyib dalam Perspektif Al-Qur'an. *Ulumul Qur'an: Jurnal Ilmu AlQur'an dan Tafsir*, x, 10.
- 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.
- Hidayatullah, P. 2017. *Pengolahan Citra Digital: Teori dan Aplikasi Nyata*. Penerbit Informatika
- Hokya, S. 2013. *Buku Panduan Pemrograman Python*. Buku, 84, 487–492. <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Inais. 2020. *Halal dan Thayyib sebagai Syarat Makanan Islami (Menyikapi berita Klepon bukan makanan Islami) – Institut Agama Islam Sahid*. Diakses 1 juni 2023 dari <https://inais.ac.id/halal-dan-thayyib-sebagai-syarat-makanan-islami/>
- 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): 85. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i1.17>

- Koswara, S. 2011. *Cara Sederhana Membuat Jam dan Jelly*. Diakses 2 juni 2023 dari <http://pustakapanganku>
- 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.
- LPPOM MUI. 2021. *Kriteria Sistem Jaminan Halal dalam HAS 23000*. Diakses 24 Mei 2023 dari <https://halalmui.org/mui14/main/page/kriteria-sistem-jaminan-halal-dalam-has23000>
- Minister of Religion of the Republic of Indonesia. 2019. Decree of the Minister of Religion (KMA) Number 983 of the Republic of Indonesia about Halal Certification Service. In *Minister of Religion of the Republic of Indonesia* (pp. 1–3). [http://www.halalmui.org/images/stories/KMA Nomor 982 Tahun 2019 tentang Layanan Sertifikasi Halal.pdf](http://www.halalmui.org/images/stories/KMA%20Nomor%20982%20Tahun%202019%20tentang%20Layanan%20Sertifikasi%20Halal.pdf)
- Morris, A. S., dan Langari, R. 2021. *Measurement and Instrumentation Theory and Application*. Elsevier (Third.). Oxford: Academic Press.
- Nashirun. 2020. Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Qur'an. Halalan Thayyiban: *Jurnal Kajian Manajemen Halal dan Pariwisata Syariah*, 3(2), 1–15.
- Nuh, M., Barus, W. B., Miranti, Yulanda, F., & Pane, M. R. (2020). Studi Pembuatan Permen Jelly dari Sari Buah Nangka. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 9(1) :193–198.
- Nurhayati, O. D., Eridani, D., dan Tsalavin, M. H. 2022. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) Metode Convolutional Neural Network Sequential secara Real Time. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(4): 819. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2022944787>
- Nugroho, P. A., Fenriana, I., dan Arijanto, R. 2020. Implementasi Machine Learning Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) Pada Ekspresi Manusia. *Jurnal Algor*, 2(1), 12-20
- Padmaningrum, R. T. 2013. Pembuatan Jelly Dari Buah-Buahan. *Pelatihan Penerapan Teknologi Tepat Guna*, 1–7.

- Permatahati, D. M., dan Yanti, L. P. D. 2021. Metode Identifikasi Rhodamine B pada Makanan dan Kosmetik. *Bima Nursing Journal*, 2(1): 62. <https://doi.org/10.32807/bnj.v2i1.712>
- Pangestu, R. A., Rahmat, B., dan Anggraeny, F. T. 2020. Implementasi Algoritma CNN untuk Klasifikasi Citra Lahan dan Perhitungan Luas. *JIFOSI: Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 1(1), 166-174.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. 2014. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2014 Tentang Jaminan Produk Halal. Undang – Undang Republik Indonesia*, (1), 1–40
- Rakhmadi, F. A., Cholidina, D. I., Arum, A. S., Defanny, D., Septiani, C., Kurniawan, A., Nugroho, A. 2020. Evaluasi Akurasi Dan Presisi Resonator Helmholtz Pada Laboratorium Fisika Uin Sunan Kalijaga. *Integrated Lab Journal*, 08(01), 39–44.
- 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.
- Rohim, A., Sari, Y. A., dan Tibyani, T. (2019). *Convolution Neural Network (CNN) Untuk Pengklasifikasian Citra Makanan Convolution Neural Network (CNN) Untuk Pengklasifikasian Citra Makanan Tradisional. August*.
- Samsudin. 2020. Makanan Halal Dan Thayyib Perspektif Al-Qur'an, (Tugas Akhir), Jurusan Ilmu Al-Qur'an dan Tafsir, Fakultas Ushuluddin dan Filsafat, UIN Ar Ranirydarussalam, Banda Aceh .
- Saragih, R. R. 2016. Pemrograman dan bahasa Pemrograman. *STMIK-STIE Mikroskil, December*, 1–91.
- Satria, A. D. 2021. Makanan Halal Perspektif Majelis Ulama Indonesia (MUI) Di Kota Palangka Raya. *Profetika: Jurnal Studi Islam*, 22(2): 308–313. <https://doi.org/10.23917/profetika.v22i2.16694>
- 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).

Sulistiyanti, S. R., Setyawan, F. X., dan Komarudin, M. 2016. *Pengolahan Citra, Dasar dan Contoh Penerapannya*. Penerbit : Teknosain.

Syaruddin. 2018. Input Dan Output Pada Bahasa Pemrograman Python.. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*. Teknik Informatika STMIK Sumedang.

Syukriya, A. J., dan Faridah, H. D. 2019. Kajian Ilmiah dan Teknologi Sebab Larangan Suatu Makanan Dalam Syariat Islam. *Journal of Halal Product and Research*, 2(1), 47–48.

