

**ANALISIS CEMARAN BABI DALAM KALDU RAMEN
MENGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI *FOURIER
TRANSFORM INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIKA**

Skripsi

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia**



Pitria Ningsih
19106030010
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

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

2023



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-2946/Un.02/DST/PP.00.9/12/2023

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Metode Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Kemometrika

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : PITRIA NINGSIH
Nomor Induk Mahasiswa : 19106030010
Telah diujikan pada : Jumat, 15 Desember 2023
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Khamidinal, S.Si., M.Si
SIGNED

Valid ID: 658500010b888



Penguji I

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6584f9feab8e7



Penguji II

Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 657fe0657863a



Yogyakarta, 15 Desember 2023

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

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

Valid ID: 658519cebc651



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi / Tugas Akhir

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 : Pitria Ningsih
NIM : 19106030010
Judul Skripsi : Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Kemometrika

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 4 Desember 2023

Pembimbing

Khamidinal. S.Si., M.Si.

NIP: 19691104 200003 1 002



NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 : Pitria Ningsih
NIM : 19106030010
Judul Skripsi. : Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Metode Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrika

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 21 Desember 2023
Konsultan

Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si.
NIP. 19760621 199903 2 005



NOTA DINAS KONSULTASI

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir
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 : Pitria Ningsih
NIM : 19106030010
Judul Skripsi : Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Metode Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrika

sudah benar dan sesuai ketentuan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Kimia.

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terimakasih.

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 21 Desember 2023
Konsultan


Dr. Imelda Fajriati, M.Si.
NIP. 19750725 200003 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Pitria Ningsih
NIM : 19106030010
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Metode Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrika” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjana di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 5 Desember 2023



Pitria Ningsih
19106030010

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Jangan takut jatuh karena yang tidak pernah memanjatlah yang tidak pernah jatuh. Jangan takut gagal karena yang tidak pernah gagal hanyalah orang-orang yang tidak pernah melangkah. Jangan takut salah karena dengan kesalahan yang pertama kita dapat menambah pengetahuan untuk mencari jalan yang benar pada langkah kedua”

(Buya Hamka)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini Penyusun persembahkan untuk :

Kedua orang tua tercintaku dan

Almamater kebanggaanku

Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Rabbul ‘alamin yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “Analisis Cemaran Babi dalam Kaldu Ramen Menggunakan Metode Spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan Kemometrika” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia. Tidak lupa shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada beliau, Rasulullah SAW., semoga kita mendapatkan syafaatnya di *yaumul qiyamah* kelak. Aamiin.

Penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam memberikan dorongan, semangat, dan ide-ide kreatif selama proses penyusunan skripsi sehingga tahap demi tahap skripsi ini dapat terselesaikan. Ucapan terima kasih tersebut secara khusus disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Phil. H. Al Makin, S.Ag., M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
2. Ibu Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
3. Ibu Dr. Imelda Fajriati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Bapak Khamidinal, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah secara ikhlas dan sabar meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi Penyusun dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini;

5. Bapak Karmanto, S.Si., M.Sc., selaku dosen statistika yang secara ikhlas dan sabar telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan membimbing Penyusun dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang sudah membagi ilmu yang sangat bermanfaat;
7. Ibu Isni Gustanti, S.Si., Bapak Wijayanto, S.Si., dan Bapak Indra Nafiyanto, S.Si., selaku Laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
8. Kedua orang tua Penyusun yaitu Bapak Didi Suhardi dan Ibu Onah Saonah, beserta keluarga yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan doanya;
9. Bapak KH. Jalal Suyuthi, S.H., dan Ibu Nyai Hj. Nelly Umi Halimah, selaku pengasuh Pondok Pesantren Wahid Hasyim Yogyakarta yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmunya kepada Penyusun hingga menjadi santri mahasiswa yang dapat menyelesaikan pendidikan di bidang kimia;
10. Teman-teman mahasiswa seperjuangan di Program Studi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah mendukung dan membantu kelancaran selama masa studi dan penulisan skripsi;
11. Mbak Mutiara Eka Permata yang telah memberi semangat dan sebagai tempat curhat terbaik bagi Penyusun;

12. Mbak Maulidana Nazilaturrahmaniyyah dan Mbak Febby yang telah mendukung dan memberi arahan terbaik bagi Penyusun;

13. Rizqy Ropiqotussaadah, Noor Rezki Fitria, Nada Syifa Mawaddha Syasya, Wahyu Vindian, dan Annisa Zukhruf selaku sahabat terbaik bagi Penyusun;
dan

14. Semua pihak yang tidak bisa Penyusun sebutkan satu persatu atas bantuannya dalam penyusunan skripsi ini.

Demi kesempurnaan skripsi ini, kritik dan saran sangat Penyusun harapkan. Penyusun berharap skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan secara umum dan kimia secara khusus.

Yogyakarta, 30 November 2023

Penyusun

Pitria Ningsih

19106030010

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
NOTA DINAS KONSULTASI	iv
NOTA DINAS KONSULTASI	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	vi
MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah.....	5
C. Rumusan Masalah	5
D. Tujuan Penelitian	6
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	7
A. Tinjauan Pustaka	7
B. Dasar Teori.....	9
C. Hipotesis Penelitian.....	21
BAB III METODE PENELITIAN.....	24
A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat-alat Penelitian.....	24
C. Bahan-bahan Penelitian.....	24
D. Cara Kerja	24
E. Teknis Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Ekstraksi Lemak pada Kaldu Ramen	27
B. Karakteristik Spektra FTIR Lemak Kaldu Ramen Standar.....	28

C. Karakteristik Spektra FTIR Lemak Kaldu Ramen Sampel.....	37
D. Pengelompokkan dengan <i>Principal Componen Analysis</i> (PCA).....	45
E. Pengelompokkan dengan Analisi Klaster (<i>Cluster Analysis</i>)	48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. KESIMPULAN	52
B. SARAN	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	56



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Formula komposisi kaldu ramen standar	25
Tabel 4. 1 Gugus fungsi lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	33
Tabel 4. 2 Gugus fungsi lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	37
Tabel 4. 3 Gugus fungsi lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	41
Tabel 4. 4 Gugus fungsi lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	45
Tabel 4. 5 Analisis <i>Eigen Principal Componen Analysis</i> lemak kaldu ramen standar dan kaldu ramen sampel pada bilangan gelombang terpilih..	46
Tabel 4. 6 Analisis klaster lemak kaldu ramen standar dan lemak kaldu ramen sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur asam lemak, gliserol, dan trigliserida	12
Gambar 2. 2 Struktur asam lemak jenuh	13
Gambar 2. 3 Struktur asam lemak tak jenuh	14
Gambar 4. 1 Spektra FTIR lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}	29
Gambar 4. 2 Spektra FTIR lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	30
Gambar 4. 3 Spektra FTIR lemak kaldu ramen standar pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1}	34
Gambar 4. 4 Spektra FTIR lemak kaldu ramen babi dan lemak kaldu ramen sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1}	38
Gambar 4. 5 Spektra FTIR lemak kaldu ramen babi dan lemak kaldu ramen sampel pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1}	39
Gambar 4. 6 Spektra FTIR lemak kaldu ramen babi dan lemak kaldu ramen sampel pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1}	42
Gambar 4. 7 <i>Score Plot Principal Componen Analysis</i> lemak kaldu ramen standar dan lemak kaldu ramen sampel.....	47
Gambar 4. 8 Dendogram lemak kaldu ramen standar dan lemak kaldu ramen sampel.....	50



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data 5 Puncak Serapan Absorbansi FTIR Lemak Kaldu Ramen Standar dan Lemak Kaldu Ramen Sampel.....	56
Lampiran 2 Nilai Komponen Utama 5 Absorbansi FTIR Lemak Kaldu Ramen Standar dan Lemak Kaldu Ramen Sampel.....	56
Lampiran 3 Keterangan Objek Lemak 1 Sampai 6 pada Analisis Klaster.....	57
Lampiran 4 Sifat dan komposisi asam lemak pada babi	57
Lampiran 5 Gambar Lemak Standar dan Lemak Sampel Kaldu Ramen	57
Lampiran 6 Gambar Spektra FTIR Lemak Standar dan Lemak Sampel Kaldu Ramen.....	59



ABSTRAK

ANALISIS CEMARAN BABI DALAM KALDU RAMEN MENGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI *FOURIER TRANSFORM INFRARED* (FTIR) DAN KEMOMETRIKA

Oleh:

Pitria Ningsih

19106030010

Dosen Pembimbing: Khamidinal, S.Si., M.Si.

Telah dilakukan penelitian tentang analisis cemaran babi dalam kaldu ramen menggunakan metode spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan kemometrika. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya cemaran lemak babi dalam kaldu ramen menggunakan metode FTIR yang dikombinasikan dengan kemometrika dan mengetahui adanya cemaran lemak babi dalam kaldu ramen yang dijual di Kabupaten Sleman.

Kaldu ramen standar dibuat dengan tiga variasi konsentrasi daging dan tulang. Kaldu ramen standar terdiri dari 100% daging dan tulang ayam, 50% daging dan tulang ayam dan babi, dan 100% daging dan tulang babi. Pemisahan lemak dilakukan menggunakan metode ekstraksi cair-cair dengan pelarut *n*-heksana lalu dilanjutkan destilasi menggunakan roatry evaporator untuk memisahkan lemak dari pelarut. Lemak yang dihasilkan kemudian dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR. Teknik analisis data dilakukan dengan membandingkan spektra lemak kaldu ramen standar dengan lemak kaldu ramen sampel menggunakan analisis komponen utama dan analisis klaster. Analisis data dilakukan menggunakan *software* Minitab 19 pada 3 bilangan gelombang yang menjadi serapan khas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing lemak kaldu ramen standar memiliki serapan khas di bilangan gelombang 3008, 1373, dan 1118 cm^{-1} . Salah satu dari 3 lemak kaldu ramen sampel terindikasi memiliki tingkat kemiripan yang tinggi dengan lemak kaldu ramen campuran. Hal ini diperkuat dengan adanya hasil dari pengelompokan analisis komponen utama dan analisis klaster yang terbukti dapat memisahkan lemak kaldu ramen standar dan lemak kaldu ramen sampel dengan baik.

Kata kunci: Ayam, Babi, Kaldu Ramen, Spektroskopi FTIR, Kemometrika

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini, perkembangan dunia usaha mengalami peningkatan dan perubahan yang sangat signifikan. Salah satu sektor yang mengalami transformasi besar adalah produk pangan, baik lokal maupun impor. Marketing dan *Insights Manager Fonterra Food Services* Indonesia mengungkapkan, pertumbuhan industri penyedia makanan dan minuman (*food service*) di Indonesia sangat pesat. Salah satu makanan yang sedang fenomenal dan disukai masyarakat Indonesia yaitu ramen. Ramen merupakan mie yang berasal dari Cina namun sedang populer sebagai makanan khas Jepang. Penyajian ramen di Jepang umumnya menggunakan rebusan tulang babi sebagai bahan dasar kaldu ramen. Akan tetapi, apabila budaya olahan masakan ini turut diadaptasi di Indonesia tentunya akan menjadi kekhawatiran bagi konsumen terlebih umat Islam (Angriyani & Suparto, 2020).

Umumnya, restoran ramen di Indonesia melakukan penyesuaian dengan bahan dasar kaldu ramen yang awalnya berasal dari rebusan tulang babi diganti menjadi rebusan tulang sapi atau ayam. Tujuannya untuk menyesuaikan dengan budaya dan norma yang berlaku (Razaqa & Haryanti, 2023). Akan tetapi, tidak jarang campuran babi tetap digunakan dalam pemalsuan bahan dasar makanan, terutama makanan siap saji karena lebih mudah untuk dipalsukan dan tidak menimbulkan perbedaan yang signifikan. Hal ini dikarenakan babi atau turunannya seperti daging babi (*pork*), lemak babi (*lard*), tulang babi, dan gelatin biasanya memiliki harga yang lebih murah dibandingkan produk yang berasal dari sapi.

Alasan utama lainnya yaitu karena cita rasa yang khas dari kaldu ramen umumnya tercipta dari rebusan tulang babi (Susilo, 2007).

Cemaran babi dalam produk makanan juga pernah disinggung oleh Suparto dan Angriyani, (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa tidak semua restoran menyajikan produk halal. Pernyataan ini didukung juga dengan adanya penelitian Winarsih dkk, (2017) yang menemukan adanya fragmen DNA *cytb* babi dalam salah satu mie instan impor yang beredar di Indonesia. Kejadian serupa juga terjadi pada Juni 2017, diumumkan terdapat cemaran babi pada 7 dari 10 produk mie instan asal Korea atau biasa disebut *samyang*. *Samyang* adalah salah satu nama perusahaan yang memproduksi mie instan atau *ramyeon* (ramen) (Angriyani & Suparto, 2020). Hal ini tentunya menjadi permasalahan yang cukup serius, khususnya bagi umat muslim dikarenakan Indonesia merupakan negara dengan penduduk muslim terbesar di dunia. Populasi penduduk muslim di Indonesia di perkirakan sebesar 87,2% dari total penduduk atau sekitar 209,1 juta jiwa (Databoks.Katadata, 2016). Keadaan inilah yang menjadi alasan utama makanan halal merupakan suatu prioritas mutlak.

Akibat adanya beberapa permasalahan tersebut, dapat dinyatakan bahwa masih maraknya makanan tidak halal yang beredar di tengah masyarakat. Khususnya makanan yang diimpor maupun berasal dari budaya luar, terutama ramen yang bahan dasarnya dapat diproduksi secara langsung oleh restoran tersebut. Oleh karena, itu perlu diadakan penelitian dan pengembangan mengenai metode analisa kandungan babi dalam produk ramen untuk mendapatkan hasil yang akurat dan efisien. Hal ini dikarenakan permasalahan di atas bertolak belakang

dengan Undang-Undang Nomor 33 Tahun 2014 tentang Jaminan Produk Halal, dimana produk yang beredar di Indonesia harus telah berlabel halal. Aturan tersebut selaras dengan syariat Islam yang mana Allah SWT telah memerintahkan kepada umat muslim untuk mengonsumsi makanan yang halal dan thayib, sebagaimana tercantum dalam Al-Qur'an surah al-Baqarah ayat 168, sebagai berikut:

Artinya: “*Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan thayib yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya, setan itu musuh nyata bagimu*” (Q.S. al-Baqarah: 168).

Pemeriksaan adanya kandungan lemak babi dalam produk pangan olahan dapat dideteksi berdasarkan DNA menggunakan metode dan instrumen yang mendukung dalam mendeteksi adanya kandungan lemak babi. Terdapat beberapa metode yang digunakan untuk meneliti adanya kandungan lemak babi dalam suatu sampel, diantaranya yaitu *Enzim Linked Immunosorbent Assay (ELISA)*, *Polymerase Chains Reaction (PCR)*, spektroskopi Raman, spektroskopi inframerah dekat atau *Near-Infrared Spectroscopy (NIR)*, spektroskopi UV, *gold nanoparticle*, GC, dan GC-MS. Akan tetapi, metode penelitian-penelitian tersebut memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya yang mahal dan waktu yang lama, serta hanya dapat menganalisis fragmen DNA tertentu dibanding menganalisisnya sebagai keseluruhan materi (Hermanto dkk., 2008).

Salah satu metode lain yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya kandungan lemak babi dalam produk pangan olahan yaitu *Fourier Transform Infrared (FTIR)*. Spektroskopi FTIR merupakan metode yang paling efektif serta

dapat mendeteksi kandungan lemak secara kualitatif dan kuantitatif (Rohman & Windarsih, 2020a). Metode ini dapat memberikan hasil analisis spektra yang akurat, cepat, dan murah, serta bebas pada preparasi sampel. Metode ini juga hanya menggunakan reagen kimia dan pelarut dalam jumlah yang sedikit sehingga sangat ramah lingkungan. Analisis menggunakan FTIR juga digunakan dalam analisis lemak sapi dan lemak babi dalam daging bakso (Buana & Fajriati, 2018).

Analisis menggunakan spektroskopi FTIR juga pernah digunakan dalam penelitian Kurniawati, dkk (2014) untuk menganalisis lemak babi dalam kaldu bakso. Pemisahan lemak dalam kaldu bakso dipisahkan menggunakan ekstraksi cair-cair dengan pelarut *n*-heksana, lalu dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR. Analisis FTIR dalam penelitian ini dikombinasikan dengan kemometrika berupa teknik *partial least Square* (PLS) dan analisis komponen utama (PCA). Kedua metode ini sering digunakan untuk otentikasi halal, karena dinilai mudah, cepat, dan tidak merusak sampel. Namun, belum terdapat data analisis FTIR dan kemometrika yang digunakan untuk menganalisis lemak babi dalam kaldu ramen.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, maka Penyusun tertarik untuk menganalisis cemaran lemak babi pada kaldu ramen yang beredar di sekitar Kabupaten Sleman dengan keterbaharuan pada jenis sampel dan teknik analisis data yang berbeda. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah kaldu ramen, sedangkan teknik kemometrika yang digunakan adalah analisis komponen utama dan analisis kluster. Varian kaldu ramen yang dianalisis yaitu kaldu ayam dikarenakan kaldu ramen yang beredar di Indonesia sebagian besar berasal dari tulang ayam dibanding tulang sapi. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan

metode yang mudah, cepat, dan efisien untuk membantu umat muslim dalam menjamin produk makanan yang dikonsumsi adalah halal dan thoyib. Dengan demikian, perlu adanya pengawasan lebih lanjut mengenai kehalalan suatu produk karena tidak semua produk yang beredar di Indonesia telah terjamin kehalalannya.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah untuk menghindari ketidakteraturan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan hanya kaldu ramen varian ayam yang dijual di Kabupaten Sleman.
2. Analisis pada sampel difokuskan pada lemak babi dalam kaldu ramen.
3. Analisis lemak babi menggunakan spektroskopi FTIR.
4. Teknik kemometrika yang digunakan adalah analisis komponen utama (*Principal Component Analysis* atau PCA) dan analisis kluster (*Cluster Analysis* atau CA).

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana profil spektra dari lemak kaldu ramen ayam, lemak kaldu ramen babi, dan lemak kaldu ramen campuran menggunakan spektroskopi FTIR?
2. Apakah spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan kemometrika dapat menganalisis cemaran lemak babi dalam kaldu ramen yang dijual di Kabupaten Sleman?

D. Tujuan Penelitian

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

1. Mengidentifikasi profil spektra dari lemak kaldu ramen ayam, lemak kaldu ramen babi, dan lemak kaldu ramen campuran menggunakan spektroskopi FTIR.
2. Mengetahui hasil analisis cemaran lemak babi dalam kaldu ramen yang dijual di Kabupaten Sleman menggunakan spektroskopi FTIR yang dikombinasikan dengan kemometrika.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Memberikan informasi secara ilmiah mengenai kandungan lemak babi dalam kaldu ramen.
2. Memberikan metode yang cepat, mudah, reliabel dalam menganalisis lemak babi dalam kaldu ramen.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Analisis pada ketiga lemak kaldu ramen standar menyatakan bahwa lemak kaldu ramen ayam, kaldu ramen babi, dan kaldu ramen campuran dapat dianalisis menggunakan spektroskopi inframerah (FTIR) dan menunjukkan adanya serapan khas dari masing-masing lemak di bilangan gelombang 3008, 1373, dan 1118 cm^{-1} . Serapan di bilangan gelombang 3008 cm^{-1} menandakan adanya gugus $-\text{CH}=\text{CH}$ cis dengan lemak kaldu ramen babi menunjukkan puncak serapan yang lebih runcing dan tajam daripada kedua lemak lainnya. Serapan di bilangan gelombang 1373 dan 1118 cm^{-1} masing-masing menunjukkan adanya gugus $-\text{CH}(\text{CH}_3)$ dan $-\text{CO}$. Lemak kaldu ramen ayam memiliki serapan yang lebih besar dan lebar daripada lemak kaldu ramen babi dengan puncak serapan yang lebih runcing dan tajam. Hal ini menunjukkan lemak babi memiliki lemak tidak jenuh yang lebih tinggi dibandingkan lemak ayam.
2. Hasil perbandingan analisis spektroskopi FTIR antara lemak kaldu ramen standar dan lemak kaldu ramen sampel memperlihatkan bahwa serapan khas pada lemak kaldu ramen standar tidak dapat memberikan perbedaan yang spesifik pada ketiga lemak kaldu ramen sampel. Hasil analisis komponen utama (PCA) dan analisis klaster (CA) membuktikan bahwa antara lemak

kaldu ramen standar dan kaldu ramen sampel dapat dipisahkan dengan baik. Hal ini tentunya memberikan hasil yang sangat baik dalam mengkonfirmasi hasil analisis FTIR. Hasil analisis dari PCA dan CA juga menunjukkan bahwa 1 dari 3 lemak kaldu ramen sampel yang dijual di sekitar Kabupaten Sleman dinyatakan memiliki kemiripan dengan lemak kaldu ramen campuran, yakni kaldu ramen sampel 3.

B. SARAN

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan analisis lanjutan terhadap kaldu ramen sampel 3 menggunakan instrumen *Liquid Chromatography Mass Spectrofotometry* (LC-MS) dan menggunakan tambahan spektra standar dari lemak sapi sebagai uji pembandingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminullah, A., Mardiah, Riandi, M. R., Argani, A. P., Syahbirin, G., & Kemala, T. (2018). Kandungan Total Lipid Lemak Ayam dan Babi Berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 094–100. <https://doi.org/10.30997/jah.v4i1.949>
- Angriyani, A. M., & Suparto, S. (2020). Perlindungan Hukum Terhadap Konsumen Muslim dari Produk Pangan yang Tidak Berlabel Halal dalam Perspektif Hukum Positif yang Terkait di Indonesia dan di Korea. *Dialogia Iuridica: Jurnal Hukum Bisnis dan Investasi*, 12(1), 049–063. <https://doi.org/10.28932/di.v12i1.2987>
- Birch, E. J. (2000). *FATS / Extraction by Solvent Based Methods*. Academia Press.
- Buana, D. L., & Fajriati, I. (2018). Karakterisasi Lemak Sapi dan Lemak Babi Dalam Bakso Menggunakan FTIR Spektrofotometer. *Indonesian Journal Of Halal*.
- Databoks.Katadata. (2016). *Indonesia, Negara Berpenduduk Muslim Terbesar Dunia*. [dataset]. <https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2016/11/11/Indonesia-Negara-Berpenduduk-Muslimterbesar-Dunia>
- Herlina, N., & Ginting, H. S. (2002). *Lemak Dan Minyak*. Universitas Sumatera Utara.
- Hermanto, S., Muawanah, A., & Harahap, R. (2008). Profil dan Karakteristik Lemak Hewani (Ayam, Sapi dan Babi) Hasil Analisa FTIR dan GCMS. *Jurnal Kimia VALENSI*, 1(3). <https://doi.org/10.15408/jkv.v1i3.219>
- Kurniawati, E., Rohman, A., & Triyana, K. (2014a). Analysis of lard in meatball broth using Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics. *Meat Science*, 96(1), 94–98. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.07.003>
- Kurniawati, E., Rohman, A., & Triyana, K. (2014b). Analysis of lard in meatball broth using Fourier transform infrared spectroscopy and chemometrics. *Meat Science*, 96(1), 94–98. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.07.003>
- Lestari, L. A., Rohman, A., Prihandiwati, E., Aini, A. R., Irnawati, & Khasanah, F. (2022). Analysis of lard, chicken fat and beef fat in ternary mixture using FTIR spectroscopy and multivariate calibration for halal authentication. *Food Research*, 6(4), 113–119. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.6\(4\).488](https://doi.org/10.26656/fr.2017.6(4).488)
- Miller, J. C., & Miller, J. N. (2010). *Statistics And Chemometrics For Analytical Chemeistry*. Pearson Education Limited.
- Rasyid, M. H. (2015). *Peranan Undang-Undang Jaminan Produk Halal dalam Menjamin Kehalalan Makanan Dan Minuman*.
- Razaqa, M. R. R., & Haryanti, P. (2023). Ramen dan Presentasi Identitas Budaya Jepang. *Mahadaya*, 3(1), 117–124.
- Rohman, A. (2014). *Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Gadjah Mada University Press.
- Rohman, A., & Sudjaji. (2012). *Analisis Farmasi*. Pustaka Pelajar.

- Rohman, A., & Windarsih, A. (2020a). The Application of Molecular Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Halal Authentication Analysis: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(14), 5155. <https://doi.org/10.3390/ijms21145155>
- Rohman, A., & Windarsih, A. (2020b). The Application of Molecular Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Halal Authentication Analysis: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(14), 5155. <https://doi.org/10.3390/ijms21145155>
- Sastrohamidjojo, H. (2013). *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Gadjah Mada University Press.
- Setyaningrum, D. L., Riyanto, S., & Rohman, A. (2013). Analysis of corn and soybean oils in red fruit oil using FTIR spectroscopy in combination with partial least square. *International Food Research Journal*, 20(4), 1977–1981.
- Susilo, A. (2007). Karakteristik Fisik Daging Beberapa Bangsa Babi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 2(2).
- Syakri, S. (2019). *Deteksi Lemak Babi pada Beberapa Produk Lipstik Cair Impor Menggunakan Spektrofotometri Ftir*.
- Utami, P. I., Ryandita, I., & Sundhani, E. (2018). *Fourier Transform Infra Red Spectroscopy untuk Identifikasi Minyak Babi dalam Minyak Bumbu Mie Instan Impor*.
- Vacawati, W. D., Kuswandi, B., Wulandari, L., & Kalimantan, J. (2013). *Deteksi Lemak Babi dalam Lemak Ayam menggunakan Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infrared) dan Kemometrik sebagai Verifikasi Halal*.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan Dan Gizi*. Gramedia Pusat.
- Yulirohyami, Y., Maulidatunnisa, V., Pusparani, D. P., & Prasetyo, B. (2023). Identification of Fat in Pork Using Fourier Transform Infrared Spectrum and GC-MS. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 6(2), 187–194. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol6.iss2.art10>