

**ANALISIS LEMAK BAKSO TIKUS DALAM BAKSO SAPI
DI SLEMAN MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI
INFRAMERAH (*FOURIER TRANSFORM INFRARED*)**

Skripsi
Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana Kimia



Nisrina Nabila Rosyidi
15630028

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2019



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-1947/Un.02/DST/PP.00.9/05/2019

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (Fourier Transform Infrared)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NISRINA NABILA ROSYIDI
Nomor Induk Mahasiswa : 15630028
Telah diujikan pada : Selasa, 07 Mei 2019
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
NIP. 19691104 200003 1 002

Penguji I

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

Penguji II

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

Yogyakarta, 07 Mei 2019

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

DEKAN



Dr. Magono, M.Si.
NIP. 19650922 200003 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat 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 : Nisrina Nabila Rosyidi

NIM : 15630028

Judul Skripsi : Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (*Fourier Transform Infrared*)

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 bidang Kimia

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

Wassalamu 'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 25 April 2019

Pembimbing

Khamidinal, S.Si., M.Si.

198691104 200003 1 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Nota Dinas Konsultan 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 berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nisrina Nabila Rosyidi
NIM : 15630028
Judul Skripsi : Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (*Fourier Transform Infrared*)


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

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Mei 2019

Konsultan


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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Nota Dinas Konsultan 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 berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nisrina Nabila Rosyidi

NIM : 15630028

Judul Skripsi : Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (*Fourier Transform Infrared*)

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

Demikian kami sampaikan. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 27 Mei 2019

Konsultan

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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nisrina Nabila Rosyidi

NIM : 15630028

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (*Fourier Transform Infrared*)**" 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, 26 April 2019

Penulis,



Nisrina Nabila Rosyidi
NIM. 15630028

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Siapa saja yang telah serius terlibat dalam karya ilmiah dalam bentuk apapun harus menyadari bahwa di atas pintu masuk ke gerbang sains tertulis kata-kata: kamu harus memiliki iman. Ini adalah kualitas yang tidak bisa diabaikan ilmuan.”

Max Planck



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Karya ini kami dedikasikan
untuk almamater Program Studi Kimia
UIN Sunan Kalijaga



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji penyusun panjatkan bagi Rabbul ‘alamin yang telah memberi kesempatan dan kekuatan sehingga skripsi yang berjudul “*Analisis Lemak Bakso Tikus dalam Bakso Sapi di Sleman Menggunakan Spektroskopi Inframerah (Fourier Transform Infrared)*” ini dapat diselesaikan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana Kimia.

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

1. Bapak Prof. Drs. Yudian Wahyudi Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Susy Yunita Prabawati, M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dan pengarahan selama studi.
4. Bapak Khamidinal, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang secara ikhlas dan sabar telah meluangkan waktunya 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 pengarahan 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, Abdullah Rosyidi dan Siti Islamiyah, yang selalu mendo'akan, memberikan motivasi, mendukung baik secara moral dan material sehingga penyusun dapat menyelesaikan pendidikan hingga jenjang strata satu ini.
9. Kakak dan adik penyusun, Anggraini Putri Rosyidi dan Rizkia Ayu Salsabila Rosyidi, yang selalu mendoa'akan, menemani, dan memberikan dukungan.
10. Teman-teman program studi Kimia angkatan 2015 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta atas saran dan bantuannya.
11. Cahya Wimastama dan Syarifatul Muniroh yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan setia membantu penyusun.

12. Anjar Pramutyasih yang selalu memberi semangat dan sebagai tempat curhat terbaik bagi penyusun.
13. Khotimatun Nafisah, Sella Aandari, Siti Nur Ngaeni, dan Sri Nur Fitria yang telah menjadi sahabat terbaik penyusun.
14. Teman seperjuangan dosen pembimbing, Ahmad Hanif Az'har, yang selalu memberi saran penyusun.
15. Teman-teman KKN 96 Desa Baturan, Gantiwarno, Klaten terutama kepada Annisa Noor Hanaty Z., Siti Zulaikha (alm), dan Ubaid Ubaidillah yang telah memotivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
16. Ursula Peggy Susanti, S.Pd. yang telah membantu dalam menyusun *abstract*.
17. 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.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 26 April 2019

Nisrina Nabila Rosyidi
15630028

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR | ii |
| SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR | iii |
| NOTA DINAS KONSULTASI | iv |
| SURAT PENYATAAN KEASLIAN | vi |
| MOTTO | vii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvi |
| ABSTRAK | xvii |
| ABSTRACT..... | xviii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Batasan Masalah..... | 5 |
| C. Rumusan Masalah | 6 |
| D. Tujuan Penelitian | 6 |
| E. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI | |
| A. Tinjauan Pustaka | 8 |
| B. Landasan Teori..... | 10 |
| 1. Tikus..... | 10 |
| 2. Sapi..... | 13 |
| 3. Bakso..... | 14 |
| 4. Lemak dan minyak | 16 |
| 5. Ekstraksi lemak | 17 |
| 6. Destilasi..... | 20 |
| 7. Heksana | 21 |
| 8. Spektroskopi Inframerah <i>Fourier Transform</i> (FTIR) | 22 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | |
| A. Waktu dan Tempat Penelitian | 26 |
| B. Alat-alat Penelitian..... | 26 |
| C. Bahan Penelitian..... | 26 |
| D. Cara Kerja Penelitian | 26 |

| | |
|---|----|
| 1. Pembuatan bakso..... | 26 |
| 2. Ekstraksi lemak..... | 27 |
| E. Teknik Analisis Data..... | 28 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Ekstraksi Lemak Pada Bakso | 30 |
| B. Karakteristik Spektra FTIR Lemak Bakso Kontrol (Bakso Sapi, Bakso Sapi-Tikus, dan Bakso Tikus)..... | 31 |
| 1. Spektra FTIR Pada Daerah Gugus Fungsional (4000-1500 cm ⁻¹) | 33 |
| 2. Spektra FTIR Pada Daerah <i>Finger Print</i> (1500-400 cm ⁻¹) | 36 |
| C. Karakteristik Spektra FTIR Lemak Bakso Sampel | 41 |
| 1. Spektra FTIR Pada Daerah Gugus Fungsional (4000-1500 cm ⁻¹) | 42 |
| 2. Spektra FTIR Pada Daerah <i>Finger Print</i> (1500-400 cm ⁻¹) | 47 |
| D. Pengelompokan dengan <i>Principal Componen Analysis</i> (PCA) | 52 |
| E. Pengelompokan dengan Analisis Klaster (<i>Cluster Analysis</i>) | 55 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Kesimpulan | 59 |
| B. Saran..... | 59 |
| DAFTAR PUSTAKA | 60 |
| LAMPIRAN | 63 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 3.1 Formula pembuatan bakso kontrol..... | 27 |
| Tabel 4.1 Gugus fungsi lemak bakso kontrol pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1} | 36 |
| Tabel 4.2 Gugus fungsi lemak bakso kontrol pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1} | 40 |
| Tabel 4.3 Gugus fungsi lemak bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1} | 46 |
| Tabel 4.4 Gugus fungsi lemak bakso sampel pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1} | 50 |
| Tabel 4.5 Analisis Eigen <i>Principal Componen Analysis</i> lemak bakso kontrol dan bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 53 |
| Tabel 4.6 Nilai komponen utama lemak bakso kontrol dan bakso sampel | 53 |
| Tabel 4.7 Analisis klaster lemak bakso kontrol dan bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 56 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan Trigliserida..... | 17 |
| Gambar 2.2 Struktur Heksana | 22 |
| Gambar 2.3 Diagram Skematik FTIR | 24 |
| Gambar 4.1 Spektra FTIR lemak kontrol pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 32 |
| Gambar 4.2 Spektra FTIR lemak kontrol pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1} | 33 |
| Gambar 4.3 Spektra FTIR lemak kontrol pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1} | 37 |
| Gambar 4.4 Spektra FTIR lemak bakso tikus dan bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 41 |
| Gambar 4.5 Spektra FTIR lemak bakso tikus dan bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-1500 cm^{-1} | 43 |
| Gambar 4.6 Spektra FTIR lemak bakso tikus dan bakso sampel pada bilangan gelombang 1500-400 cm^{-1} | 48 |
| Gambar 4.7 <i>Score plot Principal Componen Analysis</i> lemak bakso | 54 |
| Gambar 4.8 Dendogram lemak bakso | 57 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1 Diagram pembuatan bakso kontrol..... | 63 |
| Lampiran 2 Diagram ekstraksi lemak | 64 |
| Lampiran 3 Lemak dari bakso sapi (1), bakso sapi-tikus (2), dan bakso tikus (3)..... | 65 |
| Lampiran 4 Lemak dari bakso 1 (1), bakso 2 (2), bakso 3 (3), bakso 4 (4), dan bakso 5 (5) | 66 |
| Lampiran 5 Absorbansi lemak bakso kontrol dan bakso sampel pada rentang bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 67 |
| Lampiran 6 Analisis Eigen <i>Principal Componen Analysis</i> lemak bakso kontrol dan bakso sampel pada bilangan gelombang 4000-400 cm^{-1} | 82 |
| Lampiran 7 Spektra lemak bakso | 88 |

ABSTRAK

ANALISIS LEMAK BAKSO TIKUS DALAM BAKSO SAPI DI SLEMAN MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH (*FOURIER TRANSFORM INFRARED*)

Oleh:

Nisrina Nabila Rosyidi
15630028

Dosen pembimbing: Khamidinal

Telah dilakukan penelitian tentang analisis lemak bakso tikus dalam bakso sapi di Sleman menggunakan spektroskopi inframerah (*Fourier Transform Infrared*). Tikus yang digunakan jenis tikus rumah (*Rattus rattus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik spektra lemak bakso kontrol dan bakso sampel yang dijual di Kabupaten Sleman menggunakan spektroskopi inframerah (FTIR). Selain itu, bertujuan untuk mengetahui pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*) dan analisis kluster (*Cluster Analysis*).

Pembuatan bakso kontrol dilakukan dengan tiga variasi konsentrasi daging tikus. Konsentrasi 0% disebut bakso sapi, 50% disebut bakso sapi-tikus, dan 100% disebut bakso tikus. Metode pengambilan lemak dilakukan dengan ekstraksi Soxhlet menggunakan pelarut *n*-heksana sebanyak 200 mL pada suhu $\leq 70^{\circ}\text{C}$. Lemak yang dihasilkan selanjutnya dianalisis menggunakan spektroskopi FTIR. Teknik analisis data dilakukan dengan membandingkan spektra lemak bakso tikus dengan bakso sampel dan lemak dikelompokkan dengan PCA dan analisis kluster menggunakan *software* Minitab pada bilangan gelombang $4000\text{-}400\text{ cm}^{-1}$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masing-masing lemak bakso kontrol memiliki serapan khas. Spektra lemak bakso 3 dan bakso 5 memiliki jumlah serapan khas lemak bakso tikus paling banyak. Hal tersebut didukung dengan analisis kluster yang menunjukkan bahwa lemak bakso 3 dan bakso 5 lebih memiliki kemiripan terhadap lemak bakso tikus dibandingkan lemak bakso sapi. Akan tetapi, hasil pengelompokan menggunakan PCA tidak memberikan pemisahan yang baik antara lemak bakso tikus dengan lemak bakso sapi.

Kata kunci: Tikus, Sapi, Spektroskopi FTIR, PCA, Analisis Kluster

ABSTRACT

THE ANALYSIS OF RAT MEATBALL FAT INSIDE OF BEEF MEATBALLS IN SLEMAN USING SPECTROSCOPY INFRARED (*FOURIER TRANSFORM INFRARED*)

By:

Nisrina Nabila Rosyidi
15630028

Advisor: Khadiminal

There has been a research about the analysis of rat meatball fat inside the beef meatballs in Sleman using spectroscopy infrared (*Fourier Transform Infrared*). The type of the rat which used in these research is the type of the domestic rat (*Rattus rattus*). The purpose of this research is to identify the characteristic of spectra the control meatballs and the sample meatballs which bought in Sleman regency using spectroscopy infrared (FTIR). Besides that, the purpose also knows the class of meatball fat using Principal Component Analysis (PCA) and Cluster Analysis.

The control meatball was making by three variation concentration of rat meat. Concentration of rat meat 0% is called beef meatball, 50% concentration is called beef-rat meatball, and 100% concentration is called rat meatball. Fat-taking method was extracted using Soxhlet and *n*-heksana solvent at the rate of 200 ml in the temperature of $\leq 70^{\circ}\text{C}$. The fat which the retained will be analyzed using FTIR spectroscopy. The data-analysis technique was done with comparing rat meatball fat spectra with sample meatballs and fat classified with PCA and Cluster Analysis using Minitab Software in the wavenumber of $4000\text{-}400\text{ cm}^{-1}$.

The result of this research shows that every control meatballs fat has special absorption. The spectra of meatball 3 fat and meatball 5 fat has the maximum sum of rat meatball fat absorption. This result was supported by the Cluster Analysis which show that meatball 3 fat and meatball 5 fat has the similarity in terms of rat meatball fat rather than beef meatball fat. In the other hand, this class using PCA did not show good separation of rat meatball fat and beef meatball fat.

Keywords: Rat, Beef, FTIR Spectroscopy, PCA, Cluster Analysis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok bagi seluruh makhluk hidup tak terkecuali manusia. Saat ini keberagaman pangan berkembang pesat sejalan dengan bermunculannya berbagai macam jenis produk olahan, baik dari segi variasi bahan baku, cara pengolahannya, rasa hingga tampilan yang disajikan. Dampak positif yang ditimbulkan dari hal tersebut adalah semakin meningkatnya pilihan makanan untuk memuaskan rasa dahaga dan lapar sejalan dengan meningkatnya penghasilan masyarakat melalui keuntungan yang didapatkan melalui penjualan. Secara tidak langsung akan membuka peluang usaha baru, sedangkan salah satu dampak negatif yang berdampak besar dari segi kesehatan yaitu banyak masyarakat yang mengalami berbagai macam masalah kesehatan dikarenakan pemilihan makanan yang kurang layak untuk dikonsumsi.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan mayoritas penduduknya beragama Islam. Sebagai seorang muslim kriteria produk olahan pangan yang layak dikonsumsi sesuai pada firman Allah SWT dalam surat al Baqarah ayat 168 sebagai berikut:

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

عَدُوٌّ مُّبِينٌ ﴿١٦٨﴾

Artinya: *Wahai manusia! makanlah dari (makanan) yang halal dan thoyib yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan.*

Sesungguhnya, setan itu musuh yang nyata bagimu. Berdasarkan ayat tersebut dapat diketahui bahwa makanan layak untuk dikonsumsi adalah makanan yang hukumnya halal dan thoyib. Kata halal sendiri mempunyai arti dibenarkan atau lawan dari kata haram yang berarti dilarang, sedangkan kata thoyib memiliki arti bermutu dan tidak membahayakan kesehatan. Dengan demikian, makanan halal dan thoyib adalah makanan yang sesuai dengan tuntutan agama Islam, bermutu, dan tidak mengganggu kesehatan bila memakannya (Rofi'i, 2010).

Bakso merupakan salah satu produk olahan pangan yang terkenal dan diminati di Indonesia. Hampir seluruh masyarakat dari setiap kalangan pernah mengkonsumsi produk olahan ini, bahkan tidak sedikit yang menyukainya. Guna memenuhi kebutuhan pasar yang cukup tinggi, pedagang bakso saat ini sangat mudah ditemukan, tak terkecuali Kabupaten Sleman. Kabupaten yang memiliki 17 kecamatan dengan menjual olahan pangan ini di setiap penjuru keamatannya.

Bakso yang beredar di pasaran biasanya berbahan dasar daging sapi. Dari sisi lain, harga daging sapi yang semakin naik membuat keuntungan yang didapatkan semakin menurun. Hal tersebut memicu pedagang untuk menekan biaya produksi agar menaikkan keuntungan tanpa meningkatkan harga jual bakso. Bagi beberapa pedagang cara menekan biaya produksi dengan menambahkan daging yang lebih murah dari daging sapi ke dalam adonan bakso. Salah satunya adalah daging tikus yang tak ternilai harganya. Penelitian yang telah dilakukan Rahmania dkk. (2014) dan Guntarti & Prativi (2017) menyebutkan bahwa terdapat cemaran daging tikus dalam beberapa bakso yang beredar di Yogyakarta.

Tikus merupakan hewan yang sangat mudah berkembang biak sehingga mudah ditemukan dimana saja. Tikus mampu hidup dan berkembang biak di lingkungan kotor sehingga dapat menyebabkan penyakit. Salah satu penyakit yang dihasilkan dari tikus adalah penyakit pes. Penyakit pes disebabkan bakteri *Pasteurella pestis* dibawa oleh hewan parasit yang hidup di rambut tikus yaitu pinjal. Pinjal memerlukan darah untuk bertahan hidup sehingga memungkinkan untuk berpindah ke tubuh manusia, akibatnya manusia yang memakannya akan terinfeksi penyakit pes (Al-Maqassari, 2014).

Agama Islam melarang untuk mengkosumsi tikus sebab termasuk dalam hewan haram. Hal tersebut dikarenakan tikus merupakan salah satu hewan yang diperbolehkan untuk dibunuh, seperti dalam hadist riwayat Bukhari: 3314 dan Muslim: 67 berikut ini: “*ada lima macam binatang yang fasiq (berbahaya, jahat, dan mengganggu) yang boleh dibunuh baik di dalam atau di luar tanah harom (sedang ihram ataupun tidak) yaitu: ular, burung gagak, tikus, anjing galak, dan elang*”.

Pemeriksaan adanya kandungan daging tikus dalam bakso sapi memerlukan metode dan instrumen yang dapat mendukung dalam mendeteksi adanya kandungan lemak dari daging tikus di dalamnya. Ada beberapa metode yang dapat digunakan untuk pengambilan lemak dalam suatu olahan pangan, diantaranya Folch, Bligh & Dyer, Soxhlet (Pebriana dkk., 2017), dan pengovenan. Keempat metode tersebut, metode dengan Soxhlet (soxhletasi) lebih unggul, walaupun pengambilan lemak dengan metode pengovenan memang lebih sederhana. Namun, hasil yang diperoleh lebih banyak dengan waktu yang sama.

Selain itu, metode soxhletasi hanya menggunakan satu pelarut sehingga limbah yang dihasilkan lebih sedikit dan lebih sederhana dibandingkan dengan metode Folch dan Bligh & Dyer. Salah satu pelarut yang sering digunakan dalam metode ini adalah *n*-heksana. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Any Guntarti dan Seshilia R. Prativi (2017), pelarut *n*-heksana sangat cocok karena *n*-heksana memiliki sifat kepolaran yang sama dengan lemak yaitu nonpolar.

Instrumen yang dapat digunakan untuk menganalisis adanya kandungan dalam suatu sampel antara lain *Enzim Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) (Asensio dkk., 2008), *Polymerase Chains Reaction* (PCR) (Kesmen dkk., 2013), spektroskopi Raman (Boyaci dkk., 2014), spektroskopi Inframerah dekat atau *Near-infrared Spectroscopy* (NIR) (Citrasari AP, 2015), spektroskopi inframerah modern atau lebih dikenal dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR), dan masih banyak lagi. Menurut Rohman dkk. (2011a), spektroskopi FTIR dapat digunakan dalam analisis kualitatif minyak dan lemak. Selain itu, proses analisis pada instrumen ini terhitung cepat, murah, dapat digunakan untuk menganalisis lemak pada produk makanan yang telah diolah, dan menghasilkan spektra khas di setiap jenis lemak yang dianalisis.

Beberapa penelitian tentang analisis lemak bakso tikus pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian tersebut dilakukan oleh Rahmania dkk. (2014), Purnamasari (2016), Pebriana dkk. (2017), serta Guntarti dan Prativi (2017). Keempatnya menggunakan metode soxhletasi dan FTIR yang dikombinasikan analisis kemometrika multivariant *Partial Least Square* (PLS) dan *Principal*

Component Analysis (PCA). Analisis kemometrika multivariant pada penelitian sebelumnya menggunakan *software* bernama Horison MB™.

Mengacu penelitian sebelumnya, penelitian ini menggunakan metode soxhletasi dan instrumen spektroskopi FTIR yang didukung analisis multivariant. Kebaharuan dari penelitian ini adalah penggunaan *software* Minitab untuk PCA dan ditambah pengelompokan menggunakan analisis kluster (*Cluster Analysis*). Sejauh penelusuran pustaka, belum ada penelitian yang menggunakan analisis kluster sebagai pengelompokan lemak dalam olahan pangan. Analisis kluster dapat memberikan pemisahan yang baik pada 2 kelompok dan membentuk suatu kelompok dengan hubungan terdekat secara lebih rinci dibandingkan PCA (Rohman, 2014). Oleh sebab itu, analisis kluster bertujuan untuk mendukung dan mengkonfirmasi hasil FTIR. Metode tersebut dirasa mampu digunakan untuk menganalisis lemak bakso yang dijual di Kabupaten Sleman Yogyakarta terhadap lemak bakso tikus. Hal tersebut, bertujuan untuk menjamin bahwa makanan yang dikonsumsi masyarakat halal dan thoyib.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah untuk menghindari ketidakteraturan dalam penelitian sebagai berikut:

1. Sampel kontrol dibuat dalam tiga variasi konsentrasi daging tikus, yaitu: 0%, 50%, dan 100%.
2. Tikus yang digunakan adalah tikus rumah.

3. Lima bakso sampel diambil dari pedagang bakso di Kabupaten Sleman diantaranya Kecamatan Minggir, Kecamatan Depok Utara dan Selatan, Kecamatan Sleman, dan Kecamatan Tempel.
4. Metode yang digunakan adalah ekstraksi padat cair menggunakan Soxhlet dengan pelarut *n*-heksana.
5. Bagian yang diambil dan dianalisis dalam bakso adalah lemak.

C. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana karakteristik spektra lemak bakso sapi, bakso sapi-tikus, dan bakso tikus menggunakan spektroskopi inframerah (FTIR)?
2. Bagaimana karakteristik spektra lima lemak bakso sampel yang dijual di Kabupaten Sleman?
3. Bagaimana pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis komponen utama (*Principal Componen Analysis*)?
4. Bagaimana pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis kluster (*Cluster Analysis*)?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka penelitian yang dilakukan bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi karakteristik spektra lemak bakso sapi, bakso sapi-tikus, dan bakso tikus menggunakan spektroskopi inframerah (FTIR).

2. Mengidentifikasi karakteristik spektra lima lemak bakso sampel yang dijual di Kabupaten Sleman.
3. Mengetahui pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis komponen utama (*Principal Componen Analysis*).
4. Mengetahui pengelompokan lemak menggunakan analisis kluster (*Cluster Analysis*).

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa

- a. Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai metode ekstraksi menggunakan Soxhlet dan analisis lemak dalam bakso menggunakan spektroskopi inframerah.
- b. Menambah pengetahuan dan wawasan mengenai pengelompokan menggunakan analisis komponen utama (PCA) dan analisis kluster.

2. Bagi Akademik

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan mampu menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengembangkan metode analisis lemak dalam bahan makanan.

3. Bagi Masyarakat

Manfaat dari hasil yang diperoleh melalui penelitian ini diharapkan mampu mengurangi kekhawatiran masyarakat terutama pembaca terhadap penjualan bakso di Kabupaten Sleman terkait isu daging tikus di dalamnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa:

1. Karakteristik spektra lemak bakso sapi, bakso sapi-tikus, dan bakso tikus menggunakan spektroskopi inframerah (FTIR) menunjukkan adanya serapan khas masing-masing lemak.
2. Karakteristik spektra lima lemak bakso sampel yang dijual di Kabupaten Sleman menggunakan metode perbandingan spektra dengan bakso tikus menunjukkan spektra lemak bakso 3 dan bakso 5 paling banyak terdapat serapan khas dari lemak bakso tikus.
3. Pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis komponen utama (*Principal Componen Analysis*) dengan Minitab tidak memberikan pemisahan yang baik antara lemak bakso tikus dengan lemak bakso sapi.
4. Pengelompokan lemak bakso menggunakan analisis klaster (*Cluster Analysis*) menunjukkan hasil yang sejalan dengan metode perbandingan letak serapan. Lemak bakso 3 dan bakso 5 memiliki kemiripan terhadap lemak bakso tikus dibandingkan lemak bakso sapi.

B. Saran

Diharapkan penelitian selanjutnya menggunakan spektra kontrol dari lemak daging tikus maupun sapi langsung tanpa diolah menjadi bakso. Selain itu, diperlukan analisis lanjutan bakso 3 dan bakso 5 menggunakan instrumen *Gas Chromatography Mass Spectrofotometry* (GCMS), dan menggunakan tambahan lemak hewan lainnya sebagai pembanding.

DAFTAR PUSTAKA

- Agroindustri.ID. 2015. *Perbedaan Karakteristik Daging untuk Konsumsi*. Situs Industri Pertanian. www.agroindustri.id. Diakses pada 16 Maret 2018.
- Al-Maqassary, Ardi. 2014. *Penyakit yang Disebabkan oleh Tikus*. www.e-jurnal.com. Diakses pada 5 Maret 2018.
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Andayani, R.Y.1999. *Standarisasi Mutu Bakso Sapi Berdasarkan Kesukaan Konsumen (Studi Kasus Bakso di Wilayah Jakarta)*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Asensio, L., Gonzales, I., Garcia, T., Martin, R. 2008. *Determination of Food Authenticity by Enzym- Linked Immunosorbent Assay (ELISA)*. Food Control, 19: 1-8.
- Atkins, P.W. 1986. *Physical Chemistry*. Oxford: Universitas Oxford.
- Baker, H.J., Lindsey, R., Wheishbroth, S.H. 1979. *The Laboratory Rat Vol I Biology and Disease*. San Diego: Academic Press.
- Boyaci, I., Temiz, H., Uysal, R.S., Velioglu., H.M., Yadegari, R.J., Riskhan, M.M. 2014. *A Novel Method for Discrimination of Beef and Horsement Using Raman Spectroscopy*. Food Chemistry, 148: 37-41.
- Cairns, Donald. 2004. *Intisari Kimia Farmasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Citrasari AP, Dewi. 2015. *Penentuan Adulterasi Daging Babi Pada Nugget Ayam Menggunakan NIR dan Kemometrik*. <http://repository.unej.ac.id/>. Diakses pada 17 Januari 2019.
- Coates, John. 2000. *Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach*. Newton. John Wiley % Sons Ltd.
- Damopolii, R., Assa, J.R., dan Kandou, J. 2016. *Karakteristik Organoleptik dan Kimia Bakso Ikan Mujair (Oreochromis mossambicus) yang Disubstitusi dengan Tepung Sagu (Metroxylon sago) sebagai Bahan Pengisi*. Sulawesi Utara: Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. *SNI 01-3818 Bakso Daging*. Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.
- Fessenden, R.S., dan Fessenden, J.S. 1986. *Kimia Organik Jilid 2 Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Fischer, A. 1996. *Classification and Quality Aspects of German Prossed Meat, Short Course Manual*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Guntarti, A., Prativi, S.R. 2017. *Aplikasi Metode Fourier Transform Infrared (FT-IR) Dikombinasikan dengan Kemometrika untuk Analisis Daging Tikus Rumah (Rattus diardi) dalam Bakso Daging Sapi*. Universitas Ahmad Dahlan. Jurnal Pharmacia Vol.7, No. 2, Nov 2017:133-140.
- Hamid, Atiqah. 2012. *Buku Pintar Halal dan Haram Sehari-hari*. Yogyakarta: Diva Press.
- Herlina, N., Ginting, M.E.S. 2002. *Lemak dan Minyak*. Sumatra Utara: USU digital library.

- Integrated Taxonomic Information System. 2018. *Bos Taurus Linnaeus, 1758*. www.itis.gov . Diakses pada 14 Maret 2018.
- Iskandar, Soetyono. 2015. *Ilmu Kimia Teknik*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ivakkdalam, L.M. 2016. *Populasi Habitat Tikus Rumah (Rattus rattus diardii)*. Universitas Kristen Maluku, Jurnal Agroforestri XI No. 1: 27-43.
- Jawetz, Melnick dan Adelbergs. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.
- Kataren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kesmen, Z., Celebi, Y., Güllüce, A., Yetim, H. 2013. *Detection of Seagull Meat in Meat Mixtures Using Real-Time PCR Analysis*. Food Control, 34: 47-49.
- Lawrie, F.A. 1991. *Ilmu Daging Terjemahan A. Parakkasi Edisi ke-5*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Marisa, Dolhnikoff. 2007. *Pathology and Pathophysiology of Pulmonary Manifestations In Leptospirosis*. The Brazilian Journal of Infectious Disease, 11(1): 142-148.
- Melwita, E. Fatmawati, Oktaviani, S. 2014. *Ekstraksi Minyak Biji Kapuk dengan Metode Ekstraksi Soxhlet*. Jurnal Teknik Kimia, 20, 1: 20-27.
- Muchtadi., Tien, R., Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mukhriani. 2014. *Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif*. Jurnal Kesehatan, VII, 2: 361-367.
- Muller, H., Lindman, A.S., Brantsaeter, A.L., Pedersen, J.I. 2003. *The Serum LDL/HDL Cholesterol Ratio is Influenced More Favorably by Exchanging Saturated with Unsaturated Fat than by Reducing Saturated Fat in the Diet of Women*. J Nutr, Jan 2003, 133, 1: 31-40.
- Mutaqin, Arief., Sayekti, Endah., Destiarti, Lia. 2013. *Identifikasi Reaksi Adisi Nukleofilik Sianida pada Gugus Karbonil Sitronelal Menggunakan Pereaksi Kalium Sianida*. JKK, 2(1): 38-41.
- Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Vyvyan, J.R. 2009. *Introduction to Spectroscopy Fourth Edition*. Belmont: Brooks/Cole, Cengage Learning.
- Pebriana, R.B., Rohman, A., Lukitaningsih, E., Sudjadi. 2017. *Development of FT-IR Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Analysis of Rat Meat in Beef Sausage Employing Three Lipid Extraction Systems*. Internasional Journal of Food Properties, 20, S2: 1995-2005.
- Priambodo, S. 2003. *Pengendalian Hama Tikus Terpadu, Edisi ketiga*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Priyono. 2009. *Solvent Extracted*. www.ilmupeternakan.com. Diakses pada 23 Maret 2018.
- Purnamasari, R.J. 2016. *Skripsi: Analisis Kandungan Lemak Tikus dalam Campuran Bakso Sapi dengan Spektroskopi Inframerah dan Kalibrasi Multivariant*. Purwokerto: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Purwono, S., Murachman, B., Yulianti, D.T., Suwati. 2005. *Koefisien Perpindahan Masa pada Ekstraksi Aspal Button dari Kabungka dan Bau-Bau dengan Pelarut n-Heksana*. Forum Teknik, 129, 1.

- Rahmania, H. 2014. *Skripsi: Analisis Daging Tikus dalam Bakso Sapi Menggunakan Metode Spektroskopi Inframerah yang Dikombinasikan dengan Kemometrika*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Rahmania, H., Sudjadi., Rohman, A. 2015. *The Employment of FT-IR Spectroscopy in Combination with Chemometrics for Analysis of Rat Meat in Meatball Formulation*. Elsevier, Meat Science 100(2015): 301-305.
- Rahmawati, E. 2012. *Partisipasi Ibu dalam Pemasangan Live Trap Terhadap Jumlah Tangkapan Tikus dan Pinjal*. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 8, 1: 94-98.
- Rofi'i, Sunhadji. 2010. *Pengertian Halal dan Haram Menurut Ajaran Islam (I)*. www.halalmuibali.or.id. Diakses pada 3 Maret 2018.
- Rohman, A., Che Man, Y.B., Ismail, A. dan Puziah, H. 2011a. *FT-IR Spectroscopy Combined with Chemometrics for Analysis of Lard Adulteration in Some Vegetable Oil*. International Food Research Journal 19 (3): 1161-1165.
- Rohman, A., Siswindari, Erwanto, Y., Che Man, Y.B. 2011b. *Analysis of Pork Adulteration in Beef Meatball Using Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectroscopy*. Meat Science, 88: 91-95.
- Rohman, Abdul. 2014. *Statistika dan Kemometrika Dasar Dalam Analisis Farmasi*. Yogyakarta. Pustaka Pelajar.
- Santoso, Iman., Sulistiawati, Endah. 2014. *Ekstraksi Abu Kayu dengan Pelarut Air Menggunakan Sistem Bertahap Banyak Beraliran Silang*. Jurnal Chemica, 1, 1: 33-39.
- Sari, Mayang. 2011. *Skripsi: Identifikasi Protein Menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR)*. Depok: Universitas Indonesia.
- Sartika, R.A. 2007. *Disertasi: Pengaruh Asupan Asam Lemak Trans terhadap Profil Lipid Darah*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2001. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2018. *Kimia Dasar*. Yogyakarta: Gajah Mada University Pree.
- Silverstein, Robert M., Webster, Francis X., Kiemle, David J. 2005. *Spectrometric Identification of Organic Compounds*. New York: John Wiley & Sons, INC.
- Stuart, B. 2004. *Infrared Spectroscopy: Fundamentals and Applications*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Sudjadi., Rohman, A. 2004. *Analisis Obat dan Makanan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Treybal, R.E. 1980. *Mass Transfer Operations*. Singapura: McGraw-Hill Book.co.
- Vacawati, Widianingrum Daria., Kuswandi, Bambang., Wulandari, Lestyo. 2013. *Deteksi Lemak Babi dalam Lemak Ayam menggunakan Spektroskopi FTIR (Fourier Transform Infrared) dan Kemometrik sebagai Verifikasi Halal*. Jember: <http://repostory.unej.ac.id>. Diakses pada 14 Februari 2019.
- Wang, L., Weller, C.L. 2006. *Recent Advances in Extraction of Nutraceutical from Plants*.
- Wilson, N.R.P., Dyett, E. J., Hughes, R.B., Jones, C.R.V. 1981. *Meat and Meat Products*. London: Applied Science Publishing.
- Wonorahardjo, Surjani. 2016. *Metode-metode Pemisahan Kimia. Sebuah Pengantar*. Jakarta: PT. Indeks.