



Studi Literatur Perbandingan Metode GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*) dan HPLC (*High-Performance Liquid Chromatography*) dalam Identifikasi Kandungan Lemak Babi pada Produk Olahan Daging

Nurul Muthmainna Basma¹, Nur Syamsi Dhuha¹, Faridha Yenny Nonci¹, Rini Anggraeni^{2*}, Rusny³

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Alauddin Makassar

²Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

³Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar

*Corresponding author, E-mail: 60300120001@uin-alauddin.ac.id

INFO ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima : Oktober 2023

Disetujui : November 2023

Dipublikasi : November 2023

Kata Kunci:

GC-MS; HPLC; Babi; Halal, Produk Olahan Daging, dan Studi Literatur.

Keywords:

GC-MS; HPLC; Pig; Halal, Processed Meat Products, and Literature Stud.

ABSTRAK

Makanan halal merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan oleh masyarakat muslim Indonesia. Makanan halal harus terbebas dari kandungan babi baik sebagai bahan dasar maupun dalam proses pembuatannya. Permasalahan kehalalan timbul ketika terdapat proses pencampuran daging atau lemak babi (adulterasi) pada daging hewan halal untuk tujuan ekonomis. Penelitian ini merupakan studi literatur yang bertujuan untuk menelaah perkembangan penelitian mengenai metode deteksi kandungan babi pada produk makanan guna memastikan suatu produk makanan bebas dari kandungan babi dan turunannya. Metode yang digunakan berbasis kromatografi, metode ini banyak digunakan dalam mendeteksi pemalsuan daging babi dalam sampel daging campuran dan produk daging. Metode GC-MS mengamati asam lemak yang diderivatisasi sebagai metil ester. Sedangkan metode HPLC menganalisis lemak babi atau komponen lain dari daging babi berdasarkan komponen trigliserida. Hal ini dapat dijadikan pertimbangan untuk pengembangan metode penelitian untuk mendeteksi kandungan babi pada produk olahan pangan yang lebih efektif dan efisien di masa yang akan datang.

Halal food is something that is very important for the Indonesian Muslim. Halal food must be free from pork, both as a basic ingredient and in the manufacturing process. Halal problems arise when there is a process of mixing meat or pork fat (adulteration) with halal animal meat for economic purposes. This research is a literature study which aims to examine the development of research regarding methods for detecting pork content in food products to ensure that a food product is free from pork content and its derivatives. The method used is chromatography-based which is widely used in detecting pork adulteration in mixed meat samples and meat products. The GC-MS method observes derivatized fatty acids as methyl esters. Meanwhile, the HPLC method analyzes pork fat or other components of pork based on triglyceride components. This can be taken into consideration for developing research methods to detect pork content in food products more effectively and efficiently in the future.

PENDAHULUAN

Salah satu konsep halal dalam Islam adalah makan yang terbebas dari *lard* atau lemak pangan yang diturunkan dari binatang babi. Kehadiran komponen lemak babi ini seringkali digunakan untuk menggantikan lemak sapi yang pada dasarnya berfungsi sama. Seberapapun kandungan lemak babi dalam bahan pangan dapat mengakibatkan makanan tersebut menjadi haram untuk dikonsumsi (Yunita, 2018).

Seiring dengan semakin bervariasinya produk makanan yang beredar di pasaran, baik produk dalam negeri maupun impor dari luar negeri satu sisi memberikan kebebasan bagi konsumen untuk memilih produk makanan sesuai dengan keinginan. Namun, kemajuan teknologi industri makanan semakin banyak memperkenalkan kerumitan bahan baku dan produk olahannya di pasaran. Sehingga terdapat kesulitan untuk mengidentifikasi atau melacak asal bahan suatu produk makanan. Meskipun pembuatan produk tersebut sudah menggunakan teknologi modern, tetapi masih memungkinkan adanya pencampuran bahan baku atau bahan-bahan lain yang berasal dari sumber yang tidak halal seperti babi (Fais et al., 2019).

Konsumsi produk daging olahan di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Tingkat konsumsi yang tinggi didukung oleh ketersediaan produk olahan dalam berbagai merek seperti bakso daging, sosis daging, kornet daging, burger daging, rolade daging, daging *luncheon*, dan daging asap (Meutia et al., 2015).

Penggunaan daging babi dalam pembuatan bakso ini mulai marak seiring dengan melambungnya harga daging sapi di pasaran. Selain sengaja dilakukan oleh para penjual bakso yang tidak bertanggung jawab, pengoplosan daging babi pada daging sapi yang dijual di pasaran juga banyak dilakukan oleh oknum-oknum pedagang daging sapi yang ingin mengambil keuntungan dari kondisi pasar yang tidak terkendali belakangan ini (Suryaningsih, 2014).

Identifikasi dan proses verifikasi bahan dalam suatu produk olahan makanan adalah sebuah langkah yang harus dilakukan untuk menjamin hak-hak konsumen. Keaslian suatu bahan dan memastikan bahwa bahan tersebut berasal dari sumber yang halal menjadi tujuan dari metode-metode deteksi makanan halal saat ini. Pengujian keaslian dan teknik analisis telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Sehingga adanya keharusan untuk mendapatkan sertifikasi halal bagi suatu produk makanan atau minuman memiliki tujuan untuk memastikan kualitas dan mengurangi informasi palsu pada label suatu produk (Fais et al., 2019). Makanan-makanan yang telah diharamkan Allah diantaranya terdapat daging babi yang telah di sebutkan dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah/2:7.

إِنَّمَا حَرَّمَ عَلَيْكُمُ الْمَيْتَةَ وَالْدَّمَ وَلَحْمَ الْخِنْزِيرِ وَمَا أُهْلَ بِهِ لِغَيْرِ اللَّهِ ۖ فَمَنِ اضْطُرَّ غَيْرَ بَاغٍ وَلَا عَادٍ فَلَا إِثْمَ عَلَيْهِ ۗ إِنَّ اللَّهَ

عَفُورٌ رَّحِيمٌ

Terjemahnya:

“Sesungguhnya Dia hanya mengharamkan atasmu bangkai, darah, daging babi, dan (daging) hewan yang disembelih dengan (menyebut nama) selain Allah. Akan tetapi, siapa yang terpaksa (memakannya), bukan karena menginginkannya dan tidak (pula) melampaui batas, maka tidak ada dosa baginya. Sesungguhnya Allah Maha Pengampun lagi Maha Penyayang”

Menurut tafsir al-Muyassar, Allah menyebutkan jenis makanan yang diharamkan dengan rinci karena jumlahnya yang sangat sedikit, berbeda dengan makanan yang diperbolehkan tidak disebutkan secara rinci karena jumlahnya yang sangat banyak. Pada ayat tersebut ada empat macam yang diharamkan, yaitu: 1) Bangkai yakni hewan yang mati tanpa disembelih terlebih dahulu, 2) Darah karena mengandung sesuatu yang membahayakan bagi tubuh manusia, kotor dan menjijikkan serta mengandung bakteri dan penyakit, 3) Daging babi karena kotor, dan berpengaruh buruk pada perilaku, 4) Hewan yang disembelih atas nama selain Allah, seperti untuk berhala, para wali atau setan. Bagi seseorang yang dalam keadaan terpaksa, seperti karena tidak ada makanan selain itu maka baginya diperbolehkan memakan barang yang diharamkan tersebut sebatas untuk mempertahankan hidupnya dengan tanpa berlebihan atau ingin menikmatinya. Dalam ushul fiqh disebutkan bahwa dalam keadaan darurat boleh melakukan hal yang dilarang. Sesungguhnya Allah Maha Luas ampunan-Nya dan kasih sayang-Nya, seperti memberi kelonggaran kepada hamba-Nya memakan sesuatu yang dilarang karena terpaksa dengan tanpa membebani hukuman dosa (Mashudi, 2020).

Ayat tersebut menunjukkan bahwa Allah telah mengharamkan beberapa jenis makanan yang proses pemerolehannya tidak sesuai syariat yang telah ditentukan. Selain itu Allah telah mengharamkan daging babi sehingga makanan olahan yang tersebar dipasaran perlu untuk diidentifikasi apakah terbuat dari bahan halal atau haram contohnya daging babi yang sering digunakan produsen untuk makanan olahan seperti bakso dan makanan olahan lainnya.

Adanya keharusan untuk mendapatkan sertifikasi halal bagi suatu produk makanan atau minuman memiliki tujuan untuk memastikan kualitas dan mengurangi informasi palsu pada label suatu produk. Otentikasi adalah proses suatu makanan di verifikasi sesuai dengan deskripsi labelnya. Ada banyak metode analisis yang saat ini digunakan untuk mendeteksi otentikasi makanan halal antara lain yaitu metode analisis (Hardoyono, 2015).

Berdasarkan uraian diatas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan metode analisis lemak babi dalam produk olahan daging menggunakan GC-MS dan HPLC dan untuk mengetahui metode yang paling efektif digunakan untuk analisis kandungan lemak babi pada produk olahan daging.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi dan data-data dengan bantuan berbagai macam literatur dan sumber yang didapat, seperti buku, jurnal, data hasil penelitian dan lain-lain

HASIL

Penelitian terkait identifikasi lemak babi dengan menggunakan metode GC-MS dan HPLC telah banyak dilakukan. Berdasarkan penelusuran kata kunci, maka diperoleh sekitar 9564 jurnal ataupun artikel, dari berbagai situs database seperti : Springer, PubMed, *Google Scholar*, tandfonline, *ScienceDirect*, dan Garuda Risetdikti menggunakan istilah pencarian berikut: Analisis lemak babi, metode HPLC, metode GC-MS, *identification lard pork*, *detecting adulteration in halal*, *autentikasi halal*, deteksi produk daging haram menggunakan GC-MS, *detection of pork in HPLC*, deteksi lemak babi dalam produk, dan *non halal product in meet*. Maka dari itu dilakukan skrining terhadap jurnal ataupun artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan sebelumnya. Oleh karena itu diperoleh hasil sebanyak 40 jurnal dan menunjukkan efektifitas dalam mengidentifikasi adanya lemak babi dalam suatu produk.

PEMBAHASAN

Metode GCMS

GC-MS dapat digunakan untuk menganalisa kehalalan suatu produk pangan yang mengandung lemak hewani khususnya lemak babi yaitu dengan mengubah asam lemak suatu sampel menjadi derivat esternya dan dianalisa dengan menggunakan GC-MS (Fais et al., 2019). Untuk mengetahui komposisi lemak jenuh maupun lemak tak jenuh yang terkandung di dalamnya, dapat dilakukan menggunakan alat GC-MS dengan cara esterifikasi. Esterifikasi bertujuan untuk merombak asam-asam lemak bebas dari trigliserida menjadi bentuk ester (Sjamsiah, 2019). Instrumen GC-MS mampu membedakan komponen asam lemak babi dengan asam lemak ayam dan itik. Komponen asam lemak utama pada lemak babi murni secara keseluruhan memiliki asam arakidonat dan asam eikosenat yang tidak terdeteksi pada lemak lain (Sjamsiah, 2019).

Pada pengujian menggunakan instrumen GC/MS menunjukkan bahwa peneliti dapat memetakan komponen penyusun utama dari masing-masing sampel. GC/MS sangat handal digunakan untuk memetakan asam lemak dominan yang merupakan komponen utama penyusun senyawa organik sampel. Asam lemak dari sapi didominasi oleh Asam Palmitat, Asam Stearat dan Asam Oleat. Asam lemak ayam didominasi oleh asam oleat, asam palmitat dan asam lenoleat. Asam lemak kambing didominasi oleh asam oleat sterarat, palmitat. Sementara asam lemak dari babi didominasi oleh asam oleat, asam linoleat, dan asam stearat. Dominasi urutan asam lemak ini dapat dijadikan referensi untuk menelisik campuran atau kontaminasi unsur

lemak tertentu pada sampel yang diklaim sebagai daging murni tanpa campuran (Hardoyono, 2015).

Profil kromatogram GCMS dari lemak anjing dan sapi memiliki perbedaan pada komposisi asam lemak serta luas areanya. Pada lemak daging anjing muncul beberapa asam lemak yang tidak dimiliki oleh lemak daging sapi, ayam, kambing serta babi diantaranya asam kaproat, asam siklopentanetriodekanoat, asam arakhidonat, asam 7,10,13-eikosatrienoat, asam 9,12,15-oktadekatrienoat. Metode GCMS telah mampu menganalisis daging anjing pada bakso sapi simulasi dan bakso di pasaran secara PCA ((Nugraha et al., 2018).

Sosis sapi dan babi memiliki kandungan asam lemak yang berbeda, dimana sosis babi memiliki asam palmitat (37,75%), asam miristat (22,24%), asam oleat (25,29%), dan asam laurat (8,46%). Sedangkan sosis sapi mengandung asam palmitat (42,31%), asam oleat (20,19%), asam stearat (10,92%) dan asam miristat (7,66%). Iklan sosis mengandung asam lemak dominan seperti palmitat, oleat, stearat, dan miristat dimana memiliki kesamaan kandungan asam lemak seperti asam lemak daging sapi. Analisis PCA menunjukkan semua sosis komersial tidak mengandung babi atau lemak babi karena letaknya jauh dari sosis babi berdasarkan kandungan asam lemaknya (A. Guntarti et al., 2020)

Kromatografi gas digabungkan dengan spektrometri massa (GC-MS) adalah metode yang melelahkan karena melibatkan hidrolisis trigliserida yang kemudian menjadi sasaran analisis GC. Untuk dapat menganalisis lipid dengan kromatografi gas, itu harus ditransformasikan dengan metode derivatisasi berbeda dalam turunan dengan volatilitas yang lebih tinggi, paling sering di ester metil asam lemak. GC-MS digunakan untuk pemisahan FA yang lebih baik dan identifikasi berbagai isomer dan FA minoritas. Biasanya, GC digabungkan dengan detektor ionisasi nyala (FID) dan menggunakan faktor koreksi respons untuk kuantifikasi FA (Mihai et al., 2018).

Metode HPLC

Prinsip kerja KCKT atau lebih dikenal HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) adalah pemisahan komponen analit berdasarkan kepolarannya, setiap komponen senyawa yang keluar akan terdeteksi dengan detektor dan direkam dalam bentuk kromatogram. Dimana jumlah *peak* menyatakan jumlah komponen, sedangkan luas *peak* menyatakan konsentrasi komponen dalam senyawa (Zainal et al., 2019). Untuk mendeteksi daging babi atau lemak babi dalam produk, kita dapat menganalisis kandungan lemak yang terdiri dari monogliserida, digliserida, trigliserida, asam lemak. Komponen terbesar dalam lemak babi atau babi adalah trigliserida, yaitu sekitar 95%.

Analisis lemak atau minyak dapat ditentukan dari komposisi trigliserida (TGA) dan asam lemak. Penentuan TGA dalam sampel dapat dilakukan dengan menggunakan instrumen

HPLC. Sedangkan penentuan kadar asam lemak dapat dianalisis dengan menggunakan instrumen KLT, GC-MS. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada deteksi lemak babi pada produk bakso dengan menggunakan HPLC. Proses deteksi dan otentikasi lemak babi menggunakan HPLC yang dikombinasikan dengan kemometri untuk analisis lemak babi pada produk bakso (Ahda et al., 2016)

Otentikasi halal pada penelitian ini difokuskan pada komposisi TGA pada bakso. Analisis diskriminan menggunakan PCA untuk mengelompokkan daging sapi dan bakso babi berdasarkan komposisi TGA. Hasil analisis TGA pada 100% daging sapi dan 100% bakso babi dapat dibedakan dengan jelas dengan perbedaan maksimum. Proses otentikasi halal harus dilakukan dalam proses dengan kondisi yang sama. Kondisi yang sama akan menunjukkan bahwa diskriminan terjadi jika terjadi perbedaan komposisi kimiawi TGA pada Bakso. Analisis kemometri juga menunjukkan bahwa komposisi fase gerak pada analisis TGA bakso menunjukkan adanya perbedaan kuadran antara bakso babi dan bakso sapi (Ahda et al., 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa daging sapi dan bakso babi dapat dibedakan dengan menggunakan HPLC yang merupakan gabungan analisis komponen utama. Namun penerapan HPLC memiliki kendala untuk deteksi lemak babi pada bakso karena tidak dapat mengontrol hidrolisis trigliserida (TGA) (Ahda et al., 2016).

Analisis metode HPLC untuk otentikasi halal dalam produk makanan pada kulit atau produk segar dari sapi, kambing dan babi serta beberapa produk olahan makanan. Hasil analisis menunjukkan profil dari *triglyceride* babi berbeda dengan sapi atau kambing. Lemak babi memiliki *triglyceride* yang banyak dibandingkan dengan yang lain (Fais et al., 2019).

Isu produk halal pada makanan dan minuman yang beredar di masyarakat bukanlah hal baru dalam upaya pengakomodasian kepentingan mayoritas masyarakat muslim di Indonesia. Mereka tidak akan membeli barang atau produk lainnya yang diragukan kehalalannya. Fenomena yang demikian menunjukkan adanya tingkat kesadaran terhadap pelaksanaan keyakinan menurut hukum Islam, dan pada segi yang lain mendorong timbulnya sensitivitas mereka Ketika pangan dan produk lainnya bersentuhan dengan unsur keharaman atau kehalalannya (Shofie, 2008). Oleh karenanya, perlunya umat islam berhati-hati atau teliti dalam memilih makanan yang hendak dikonsumsi sebagaimana tertera dalam Qs al-Hujurat/49: 6.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنْ جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَنْ تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهَالَةٍ فَتُصْحَبُوا عَلَىٰ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ ٦

Terjemahnya:

Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang Fasik membawa suatu berita, Maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2014).

Ayat diatas menjelaskan bahwa jika datang kepada kalian seorang pendosa yang tidak memperdulikan perkataan dusta, datang membawa berita yang mengandung bahaya bagi seseorang, maka buktikanlah kebenaran berita itu, perjelaslah perkara yang sebenarnya, jangan kalian tergesa-gesa menetapkan hukum hingga kalian melihat kebenaran berita, agar kenyataan menjadi jelas. Karena dikhawatirkan kalian akan menimpakan bahaya bagi mereka yang sebenarnya bukan menjadi hak mereka, sedangkan kalian tidak mengetahui kondisi mereka, lalu kalian menyesal atas vonis yang kalian tetapkan secara keliru (Az-Zuhaili, 2013).

KESIMPULAN

Proses identifikasi dengan metode GC-MC dan HPLC pada analisis kandungan lemak babi dalam suatu produk olahan daging dapat dilakukan dengan mengekstraksi lemak terlebih dahulu kemudian hasil analisis lemak babi dapat diketahui komposisi lemak jenuh maupun lemak tak jenuh yang terkandung di dalamnya dengan menggunakan alat GC-MS dengan cara esterifikasi. Data yang diperoleh dari GCMS berupa kromatogram yang terdiri dari asam lemak dalam bentuk metil ester beserta luas area. Sedangkan pada metode HPLC dengan mengekstraksi lemak dan dilakukan pengolahan data kromatogram TGA dari HPLC menggunakan kemometri, khususnya analisis komponen utama (PCA).

Metode yang paling efektif dalam analisis lemak babi pada produk olahan daging adalah penggunaan GCMS jika dibandingkan dengan HPLC ditinjau dari metode penyiapan sampel, dan analisis sampel.

REFERENSI

- Al-Qur'an Terjemahan. Kementerian Agama Republik Indonesia. PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo. 2019.
- Ahda, M., Guntarti, A., & Kusbandari, A. (2016a). Application of high-pressure liquid chromatography for analysis of lard in the meatball product combined with principal component analysis. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 9(6), 120–123. <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2016.v9i6.13831>
- Ahda, M., Guntarti, A., & Kusbandari, A. (2016b). *Research Article The Discriminant Method between Lard , Virgin Coconut Oil (VCO), Chicken and Beef Fat Based on Triglycerides Composition Using HPLC-UV*. 8(5), 555–558.
- Az-Zuhaili, Wahbah. 2013. Tafsir Al-Wasith. Jakarta: Gema Insani
- Fais, N. L., Islam, U., & Walisongo, N. (2019). *Perkembangan penelitian metode deteksi kandungan babi untuk menjamin kehalalan produk pangan olahan*. 4(1), 104–126.

- Hardoyono, F. (2015). *Pengembangan Pusat Studi Penelitian Produk Halal Berbasis Pengujian Saintek*.
- Mashudi, K. (2020). Telaah Tafsir Al-Muyassar Jilid 1-6. *Intelegensia Media*
- Meutia, Y. R., Hasanah, F., Besar, B., & Agro, I. (2015). *Standardisasi Industri Pengolahan Daging: Kaitan Antara Harmonisasi Standar , Regulasi , Dan Kondisi Industri Pengolahan Daging Di Indonesia Standardization On Meat Processing Industries : Correlation Between Standard Harmonization , Regulation , And Ci. 4.*
- Mihai, A. L., Negoită, M., Adascăluțiu, A. C., Ionescu, V., & Belc, N. (2018). Evaluation of Fatty Acids Composition of Some Food Samples by Using GC-MS and NMR Techniques. *“Agriculture for Life, Life for Agriculture” Conference Proceedings, 1(1), 548–554.* <https://doi.org/10.2478/alife-2018-0086>
- Nugraha, I., Iswati Utami, P., & Sri Rahayu, W. (2018). Analisis Asam Lemak Daging Anjing pada Bakso Sapi Menggunakan Gas Chromatography Mass Spectrometry (GCMS) yang Dikombinasikan dengan PCA (Principal Component Analysis). *Indonesia Journal of Halal, 1(2), 117.* <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.3668>
- Sjamsiah. (2019). *Al-Kimia. 7(2).*
- Shofie, Yusuf, 2008. *Perlindungan Konsumen dan Instrumen-instrumen Hukumnya, PT Citra Suryaningih, B. (2014). adalah Tepnel BioKits Pork Cooked Identification Test. 3(2), 70–72.*
- Yunita, Prabawati S., & Fajriati, I. (2018). Analisis Lemak Sapi dan Lemak Babi Menggunakan Gas Chromatography (GC) dan Fourier Transform Infra Red Spectroscopy Second Derivative (FTIR-2D) untuk Autentifikasi Halal. *Indonesia Journal of Halal, 1(2), 89.* <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.4119>
- Zainal, T. H., Wahyudin, E., & Rifai, Y. (2019). Penetapan Kurva Standar Senyawa Tetra Hidroxy Ethyl Disulphate (THES) Dalam Plasma Marmut (*Cavia porcellus*) Menggunakan KCKT. *Majalah Farmasi dan Farmakologi, 22(3), 90.* <https://doi.org/10.20956/mff.v22i3.5828>