

## **Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode**

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: [nfatihatull@gmail.com](mailto:nfatihatull@gmail.com)

### **Abstract**

**Background:** Detecting pork content in samples for halal authentication is a key aspect of ensuring the halal status of food products. Halal authentication is a crucial aspect of the food and beverage industry, particularly for people who follow certain religious beliefs.

**Purpose:** To investigate various methods for detecting pork content in samples for the purpose of halal authentication.

**Method:** This study outlines various methods previously investigated for detecting porcine content in samples for halal authentication purposes comparing the advantages and limitations of each evaluates the suitability of these methods regarding the practical needs of the food industry and applicable regulations, and presents recommendations that can be effectively implemented in the field to ensure the halal status of food products.

**Results:** The detection of pork content in samples has been successfully evaluated and compared. Each method including chromatography, spectroscopy, and sensor-based techniques yields different results regarding accuracy, sensitivity, specificity, analysis time, and cost.

**Conclusion:** The detection of porcine content is a crucial step in the halal authentication of food products. Chromatographic methods particularly HPLC (including HPLC-FLD and LC-MS) have proven to be the preferred choice due to their high sensitivity, selectivity, and low limits of detection, as well as their optimal performance when combined with chemometric analysis.

**Suggestion:** Validation of porcine detection methods across various types of food, pharmaceutical, and cosmetic samples is necessary to ensure more accurate halal authentication results.

**Keywords:** Chromatography; DNA; Halal Products; Spectroscopy.

### **PENDAHULUAN**

Deteksi kandungan babi dalam sampel untuk otentikasi halal merupakan aspek penting dalam memastikan kehalalan produk makanan (Wijaya, Akbar, & Khairunnisa, 2024). Berbagai metode analisis telah dikaji untuk mendeteksi keberadaan bahan haram tersebut. Salah satu konsep halal dalam Islam adalah makanan haruslah tidak mengandung sedikit pun *lard* atau lemak pangan yang diturunkan dari binatang babi. Kehadiran komponen lemak babi ini, serendah apa pun kandungannya dalam bahan pangan, akan membawa makanan tersebut menjadi haram untuk

dikonsumsi. Kehalalan merupakan persyaratan mutlak bagi setiap muslim untuk mengonsumsi makanan, begitu pula keharaman makanan juga merupakan persyaratan mutlak bagi setiap muslim untuk tidak mengonsumsi makanan (Edison & Lestari, 2020; Qardhawi, 2019).

Otentikasi halal menjadi aspek krusial dalam industri makanan dan minuman, khususnya bagi masyarakat yang menjalankan keyakinan agama tertentu. Mereka membutuhkan kepastian bahwa produk yang mereka konsumsi sesuai dengan prinsip-prinsip kehalalan (Ardesta, Elwardah, Khozin

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

Zaki, & SE, 2025; Saifuddin, Sudarmanto, Yani, & Mustaqim, 2024). Kata halal berasal dari bahasa Arab yang dalam Al-Qur'an memiliki arti diizinkan, disetujui, atau diperbolehkan. Konsep ini merujuk pada pangan atau produk yang memenuhi kriteria yang diizinkan untuk dikonsumsi oleh umat muslim. Panduan mengenai kehalalan suatu produk dapat ditemukan dalam Al-Qur'an, khususnya dalam surah Al-Ma'idah ayat 3 (Yusbar & Imawan, 2025).

Dalam Al-Qur'an surah Al-Ma'idah ayat 3 menjelaskan yang artinya *"Diharamkan bagimu (memakan) bangkai, darah, daging babi, dan (daging) hewan yang disembelih bukan atas (nama) Allah, yang tercekik, yang dipukul, yang jatuh, yang ditanduk, dan yang diterkam binatang buas, kecuali yang sempat kamu sembelih. Dan (diharamkan pula) yang disembelih untuk berhala. Dan (diharamkan pula) mengundi nasib dengan azlam (anak panah) (karena) itu suatu perbuatan fasik. Pada hari ini orang-orang kafir telah putus asa untuk (mengalahkan) agamamu, sebab itu janganlah kamu takut kepada mereka, tetapi takutlah kepada-Ku. Pada hari ini telah Aku sempurnakan agamamu untukmu, dan telah Aku cukupkan nikmat-Ku bagimu, dan telah Aku ridai Islam sebagai agamamu. Tetapi barang siapa terpaksa karena lapar bukan karena ingin berbuat dosa, maka sungguh, Allah Maha Pengampun, Maha Penyayang"* (Kementerian Agama Republik Indonesia, 2019)

Salah satu tantangan besar dalam memastikan kehalalan produk adalah deteksi kandungan babi, yang sering kali menjadi indikator adanya bahan non-halal seperti gelatin babi (Atmawati, 2024). Penulis tidak melakukan penelitian, penulis meninjau artikel yang melakukan pengujian halal dengan beberapa metode. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki berbagai metode deteksi kandungan babi dalam sampel dengan tujuan otentikasi halal. Hal ini diperlukan mengingat meningkatnya kebutuhan akan metode yang dapat memastikan keaslian produk halal, terutama dalam menjaga kepatuhan terhadap prinsip-prinsip agama Islam bagi konsumen Muslim. Melalui kajian terhadap berbagai metode deteksi babi, diharapkan dapat dikembangkan pendekatan yang efektif dan akurat dalam memastikan keabsahan produk halal. Dalam pendahuluan akan dibahas konteks pentingnya otentikasi halal, masalah yang dihadapi, serta relevansi dan manfaat dari penelitian mengenai deteksi kandungan forsen

menggunakan berbagai metode. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknik deteksi yang andal untuk memastikan kehalalan produk secara efektif.

## METODE

Menjelaskan berbagai metode yang telah dikaji oleh peneliti-peneliti sebelumnya dalam deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada sampel untuk tujuan otentikasi halal. Dengan membandingkan kelebihan dan kekurangan dari masing-masing metode ini, peneliti bertujuan untuk memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pendekatan terbaik untuk deteksi kandungan porcine dalam sampel untuk keperluan otentikasi halal.

Metode yang umum digunakan meliputi analisis DNA, spektroskopi, kromatografi, dan pengujian kimia. Analisis DNA memungkinkan identifikasi materi genetik dari hewan yang mungkin termasuk dalam produk makanan. Spektroskopi digunakan untuk menganalisis cahaya yang dipancarkan atau diserap oleh molekul dalam sampel guna mendeteksi struktur kimia. Metode kromatografi memisahkan komponen-komponen dalam sampel, sementara pengujian kimia menggunakan reagen khusus untuk mendeteksi keberadaan kandungan babi. Kombinasi beberapa metode sering kali diperlukan untuk memastikan keandalan hasil deteksi. Pemilihan metode deteksi yang tepat sangat penting dalam memastikan kehalalan produk makanan dan menjaga kepercayaan konsumen terhadap produk halal.

Peneliti juga mengevaluasi kecocokan setiap metode dengan kebutuhan praktis industri pangan dan regulasi yang berlaku. Dengan mempertimbangkan aspek ini, peneliti berupaya untuk menyajikan rekomendasi yang dapat diterapkan secara efektif di lapangan dalam upaya memastikan kehalalan produk pangan. Terdapat juga penekanan pada kemungkinan pengembangan metode baru atau penggabungan beberapa teknik yang dapat meningkatkan akurasi, sensitivitas, dan efisiensi deteksi. Dengan demikian, keseluruhan tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan industri pangan dalam memastikan kepatuhan terhadap standar halal serta memberikan jaminan kepada konsumen tentang keaslian dan kehalalan produk yang mereka konsumsi.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

## HASIL

**Tabel 1. Hasil Pemetaan Data Artikel**

| (Penulis)(Negara)                                                                  | Metode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Jenis Sampel                                                                                                       | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Hameedat, Hawamdeh, Alnabulsi, & Zayed, 2022) (Yordania)                          | Menggunakan kromatografi cair berperforma tinggi (HPLC) yang dikombinasikan dengan deteksi fluoresensi (FLD). Sampel disiapkan terlebih dahulu dengan melakukan derivatisasi fluoresen. sampel tersebut dipisahkan menggunakan kolom kromatografi cair pada kondisi yang sesuai. Deteksi fluoresensi dilakukan setelah pemisahan untuk mengukur jumlah steroid dalam sampel. | Sampel yang mengandung steroid, yang berasal dari berbagai sumber seperti produk klinis, farmasi, atau lingkungan. | Metode kromatografi, khususnya kromatografi cair-tinggi (HPLC), menawarkan sensitivitas tinggi dan batas deteksi rendah dalam mendeteksi kandungan forsen dalam sampel. Ini menunjukkan bahwa HPLC-FLD dapat menjadi pilihan utama untuk pengukuran dan deteksi rutin steroid dalam aplikasi klinis, farmasi, dan lingkungan. Dengan fokus pada berbagai pendekatan derivatisasi fluoresen, serta aspek-aspek metodologi analitik seperti persiapan sampel, reagen derivatisasi, dan kondisi kromatografi, metode ini menjanjikan efisiensi, pemisahan yang cepat, sensitivitas, selektivitas, kesederhanaan, dan efisiensi biaya yang optimal. |
| (Nurani, Riswanto, Windarsih, Edityaningrum, Guntarti, & Rohman, 2022) (Indonesia) | Penggunaan teknik kromatografi yang dikombinasikan dengan analisis data kimiometrik atau multivariat. Teknik kromatografi memiliki kemampuan untuk memisahkan komponen-komponen dalam sampel, sedangkan analisis kimiometrik merupakan metode statistik yang kuat untuk mengelola data yang dihasilkan dari pengukuran analitik.                                             | Produk makanan.                                                                                                    | Pentingnya teknik kromatografi dan analisis data kimiometrik atau multivariat dalam otentikasi halal pada produk makanan. Dengan menggabungkan teknik kromatografi dengan analisis kimiometrik, penelitian ini menunjukkan bahwa pemisahan komponen dalam sampel dapat dilakukan dengan andal. Teknik kromatografi, terutama kromatografi cair-tinggi (HPLC), terbukti memiliki sensitivitas yang tinggi dan batas deteksi yang rendah, memberikan keunggulan dalam mendeteksi kandungan forsen dalam sampel.                                                                                                                                   |

### Najah Fatihatul Arifia

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Purnomo, Mansur, Nugraha, Dagong, & Natsir, 2023)<br>(Indonesia)                   | Dilakukan pemurnian DNA dari sampel sosis daging sapi, ayam, dan babi. Selanjutnya, dilakukan pengukuran kualitas DNA serta amplifikasi DNA target menggunakan gen Sitokrom-b. Tahapan berikutnya melibatkan elektroforesis untuk memvisualisasikan fragmen DNA yang dihasilkan, diikuti dengan dokumentasi gel.                                                                                                                                            | Sampel sosis, termasuk sosis daging sapi, ayam, dan babi    | Pemurnian DNA dari sampel sosis daging sapi, ayam, dan babi berturut-turut adalah konsentrasi sebesar 3 (ng/μl), 2.6 (ng/μl), dan 2.8 (ng/μl), dengan kemurnian masing-masing adalah 1.15, 0.76, dan 0.88. Selanjutnya, amplifikasi DNA menghasilkan fragmen dengan panjang yang berbeda untuk masing-masing jenis sosis, yaitu gen Sitokrom-b sepanjang 274 bp untuk sosis daging sapi, 227 bp untuk sosis ayam, dan 398 bp untuk sosis babi. Dari hasil ini, disimpulkan bahwa gen Sitokrom-b mampu mengamplifikasi DNA target dari sosis daging sapi, ayam, dan babi sehingga dapat digunakan sebagai penanda genetik untuk otentikasi sosis halal.                                                                                       |
| (Dewi, Ismayati, Solihat, Yuliana, Kusnandar, Riantana, & Kim, 2023)<br>(Indonesia) | Penggunaan kromatografi cair-spektrometri massa (LC-MS) untuk otentikasi produk halal. LC-MS dianggap sebagai alat analisis yang sangat selektif dan sensitif, dengan batas deteksi rendah yang memungkinkan deteksi porcine proteins dengan presisi tinggi. Metode LC-MS ini memiliki potensi besar untuk otentikasi halal karena mampu mendeteksi beberapa penanda spesies dan berbagai asal jaringan dalam satu spesies dengan sensitivitas yang tinggi. | Produk makanan yang akan diotentikasi sebagai produk halal. | Metode LC-MS memiliki potensi besar untuk otentikasi produk halal, terutama dalam mendeteksi adanya protein babi yang merupakan bahan non-halal yang sering kali ditambahkan secara sengaja atau tidak sengaja pada produk makanan. Dengan menggunakan LC-MS, para peneliti dapat memperoleh hasil yang sangat sensitif dan selektif, dengan kemampuan untuk mendeteksi beberapa penanda spesies dan asal jaringan yang berbeda dalam satu spesies dengan presisi tinggi. Berbagai tahapan dalam metode LC-MS, termasuk persiapan sampel, pemilihan penanda, kondisi pemisahan, evaluasi kuantitatif, dan pengolahan data, telah ditinjau secara detail untuk memilih metode yang paling sesuai untuk kebutuhan analisis otentikasi porcine. |

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

## Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

|                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Indrianti, 2021)<br>(Indonesia)                          | Teknik multipleks PCR, yang memungkinkan amplifikasi beberapa daerah target secara bersamaan dengan menggunakan beberapa primer dalam satu reaksi. Gen yang dipilih sebagai penanda jenis hewan atau daging adalah cytochrome b (cyt b), karena variasi urutan pada cyt b memungkinkan untuk membedakan material yang berasal dari jenis hewan yang berbeda.                | Bakso yang dianalisis untuk memastikan keberadaan atau ketiadaan kandungan babi dalam produk tersebut.                                                                                                                        | Penggunaan gen cyt b dalam multipleks PCR berhasil mengamplifikasi DNA dari hewan sapi dan babi dalam campuran DNA (DNA mix) dari kedua jenis hewan tersebut dalam satu reaksi. Dari hasil pengujian terhadap kontrol daging sapi dan babi, diperoleh dua fragmen yang berbeda ukuran, yakni sebesar 274 pb untuk sapi dan 389 pb untuk babi. Pengujian pada sampel bakso menunjukkan bahwa seluruh sampel bakso yang diuji menunjukkan kandungan DNA sapi sebesar 100%, sementara tidak terdeteksi adanya kandungan DNA babi. |
| (Puspitasari, Elfidasari, & Perdana, 2019)<br>(Indonesia) | Pengujian menggunakan Porcine detection kit untuk mendeteksi cemaran daging babi pada makanan berbahan dasar daging yang dijual di kantin kampus UAI. Sebagai kontrol positif, digunakan sampel daging segar babi. Pengujian dilakukan secara langsung terhadap sampel makanan untuk mengetahui apakah terdapat protein babi di dalamnya.                                   | Makanan berbahan dasar daging yang dijual oleh pedagang di sekitar kawasan kampus UAI. Sampel-sampel ini mencakup berbagai jenis makanan, namun fokus utama penelitian adalah pada produk makanan yang berbahan dasar daging. | Dari keseluruhan sampel makanan yang diuji, tidak ditemukan adanya protein babi dalam sampel tersebut, sehingga hasilnya adalah negatif. Temuan ini mengindikasikan bahwa makanan yang dijual di sekitar kampus UAI, terutama makanan berbahan daging, aman untuk dikonsumsi dan memenuhi syarat kehalalan sesuai dengan hukum Islam.                                                                                                                                                                                          |
| (Imani, 2021)<br>(Indonesia)                              | Survey dengan teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu (purposive sampling). Pengujian dilakukan menggunakan metode pork detection kit untuk memeriksa kemungkinan pemalsuan daging sapi dengan daging babi di pasar tradisional Kota Bandung. Sampel daging sapi yang diduga mengandung daging babi diperoleh dari 30 pasar tradisional di Kota Bandung | Daging sapi yang diperoleh dari pasar tradisional di Kota Bandung. Kontrol positif yang digunakan dalam pengujian adalah daging babi ternak dan daging babi celeng.                                                           | Daging babi ternak dan daging babi celeng memberikan hasil positif, mengindikasikan keberadaan protein babi dalam sampel. Namun, dari 30 sampel daging sapi yang diduga sebagai daging babi, hasilnya menunjukkan tidak mengandung protein babi (hasil negatif). Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat kasus pemalsuan daging sapi menggunakan daging babi di pasar tradisional Kota Bandung.                                                                                                            |

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihattull@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

## Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (Ismarti, 2021)<br>(Indonesia)         | Penggunaan hidung elektronik untuk keperluan kualitas kontrol dan pengujian halal pada produk pangan. Pengujian dilakukan dengan mengidentifikasi aroma senyawa volatil dalam bahan makanan menggunakan hidung elektronik.                                                                                                                                   | Berbagai produk pangan, terutama yang memerlukan autentikasi halal, seperti produk babi dan turunannya. Sampel-sampel ini merupakan representasi dari berbagai produk pangan yang beredar di pasar dan memerlukan deteksi cepat dan akurat terhadap keberadaan aroma senyawa volatil. | Penggunaan hidung elektronik sebagai alat deteksi portabel mampu memberikan hasil yang cepat dan akurat dalam identifikasi dan deteksi produk pangan berdasarkan keberadaan aroma senyawa volatil dalam bahan tersebut. Keunggulan hidung elektronik ini memiliki potensi besar sebagai alternatif instrumen deteksi cepat dalam pengujian makanan, khususnya dalam autentikasi produk babi dan turunannya, yang memungkinkan untuk meningkatkan kualitas kontrol dan kehalalan produk pangan. |
| (Mariyani & Sene, 2023)<br>(Indonesia) | Menggunakan PCR konvensional, yang diujikan untuk mendeteksi DNA pada konsentrasi yang sama dengan metode real-time PCR. Penelitian ini menggunakan dua parameter utama: uji spesifitas, dilakukan dengan menggunakan sampel DNA babi dan DNA sapi serta ayam sebagai pembanding; dan uji batas deteksi, dilakukan pada konsentrasi DNA absolut dan relatif. | sampel DNA babi, sapi, dan ayam. Sampel ini dipergunakan untuk menguji spesifitas primer serta untuk menentukan batas deteksi absolut dan relatif metode PCR konvensional                                                                                                             | metode PCR konvensional mampu mendeteksi DNA babi dengan batas deteksi absolut sebesar 0,05 ng/μL dan batas deteksi relatif sebesar 0,5%. Hasil ini memenuhi persyaratan validasi untuk mengidentifikasi spesies target, sehingga menunjukkan bahwa metode PCR konvensional dapat digunakan untuk autentikasi halal pada berbagai produk makanan dengan efektivitas yang baik.                                                                                                                 |

Berdasarkan tabel di atas, hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa metode deteksi kandungan babi dalam sampel telah berhasil dievaluasi dan dibandingkan. Setiap metode, termasuk kromatografi, spektroskopi, dan teknik sensorik, memberikan hasil yang berbeda dalam hal keakuratan, sensitivitas, spesifisitas, waktu analisis, dan biaya.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

**Tabel 2. Target Uji Beberapa Produk**

| Produk                                                                                                                                                   | Target uji    | Sampel yang diambil                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| Produk protein hewani serta produk yang mengandung daging segar atau daging olahan, misalnya nugget, roti, abon, risoles daging, bumbu instan rasa sapi. | Protein babi  | Produk akhir                             |
| Menu restoran/katering/dapur yang mengandung daging segar atau daging olahan.                                                                            | Protein babi  | Bahan baku (daging segar, daging olahan) |
| Protein gelatin.                                                                                                                                         | DNA babi      | Produk akhir                             |
| Protein yang mengandung gelatin, contohnya kapsul, coklat, permen, cake, vitamin, obat, resin, kosmetik.                                                 | DNA babi      | Bahan baku (gelatin)                     |
| Produk obat yang mengandung enzim.                                                                                                                       | DNA babi      | Produk akhir                             |
| Produk yang diproduksi dengan bahan penolong etanol yang secara perhitungan diduga kadar etanol akhir 1%, contoh ekstrak tanaman, flavor.                | Residu etanol | Produk akhir                             |
| Produk yang dicurigai mengandung etanol, contohnya minuman, jamu, obat.                                                                                  | Residu etanol | Produk akhir                             |

Berdasarkan tabel di atas memberikan gambaran lebih rinci tentang penggunaan metode-metode tersebut dalam konteks aplikasi praktis untuk menguji berbagai jenis produk makanan dan bahan pangan.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

**Tabel 3. Analisis Metode HPLC Untuk Autentikasi Halal Dalam Produk Makanan**

| Kasus                                                                       | Jenis makanan                                                                             | Hasil analisis                                                                                                                             | Referensi                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Babi dan lemak babi ( <i>pork and lard</i> )<br>Daging babi ( <i>pork</i> ) | Kulit atau produk segar dari sapi, kambing, dan babi serta beberapa produk olahan makanan | Profil dari trigliserida babi berbeda dengan sapi atau kambing. Lemak babi memiliki trigliserida yang banyak dibandingkan daging yang lain | (Fadzillah et al., 2017)  |
|                                                                             | Produk olahan makanan dari daging babi, kambing, ayam, dan lemak kalkun                   | Mendeteksi lemak dari makanan olahan, trigliserida dan menuju keaslian dan adanya pencampuran pada suatu produk                            | (Srivastava et al., 2024) |

Tabel di atas memberikan gambaran mendalam tentang penggunaan metode HPLC secara khusus dalam memverifikasi kehalalan produk makanan. Dan menjelaskan berbagai parameter analisis yang digunakan dalam metode HPLC untuk memastikan keaslian dan kehalalan produk makanan.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihattull@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

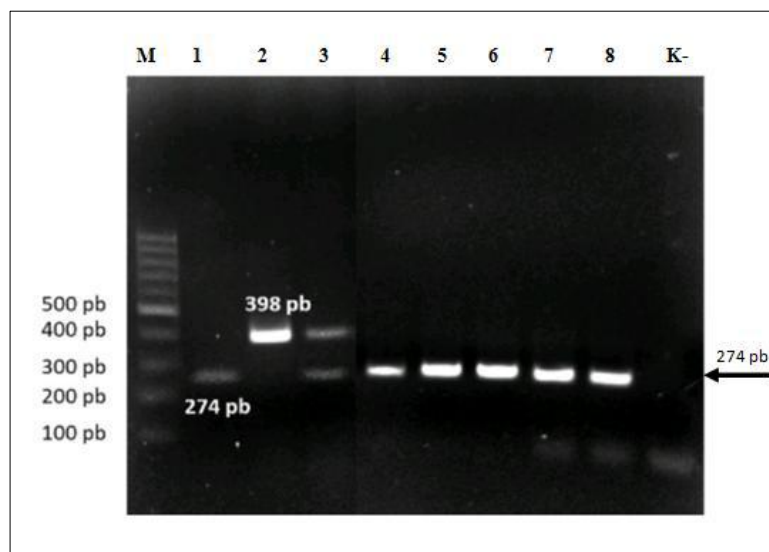
Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

## PEMBAHASAN

Kromatografi adalah sebuah metode pemisahan yang digunakan untuk memisahkan campuran komponen-komponennya berdasarkan perbedaan dalam distribusi komponen-komponen tersebut antara dua fase yang berbeda: fase diam dan fase gerak (Sayed, 2021). Prinsip dasar kromatografi adalah bahwa komponen-komponen campuran akan berinteraksi secara berbeda dengan fase diam dan fase gerak, sehingga menyebabkan pemisahan yang berbeda (Premnath & Zubair, 2024).

Dalam kromatografi sampel yang akan dianalisis ditempatkan pada fase gerak, yang kemudian melewati fase diam. Komponen-komponen dalam sampel akan berinteraksi dengan fase diam dengan tingkat kekuatan yang berbeda. Komponen-komponen yang lebih kuat berinteraksi dengan fase diam akan bergerak lebih lambat, sedangkan komponen-komponen yang lebih lemah berinteraksi dengan fase diam akan bergerak lebih cepat. Akibatnya, komponen-komponen dalam sampel terpisah menjadi pita-pita yang dapat diidentifikasi dan diukur. Untuk membuat penjelasan lebih jelas, penulis menambahkan literatur tambahan yang mendalam tentang kromatografi dan penerapannya dalam analisis kehalalan produk makanan.

Analisis hasil dari tabel 1 menunjukkan bahwa metode kromatografi, terutama kromatografi cair-tinggi (HPLC), memiliki sensitivitas yang tinggi dan batas deteksi yang rendah dalam mendeteksi kandungan forsen dalam sampel. Namun, HPLC mungkin memerlukan peralatan dan biaya operasional yang tinggi. Di sisi lain, teknik sensorik, meskipun murah dan cepat, sering kali kurang sensitif dan spesifik dalam mendeteksi forsen. Metode kromatografi, terutama HPLC, menawarkan sensitivitas tinggi dan batas deteksi rendah dalam mendeteksi kandungan forsen dalam sampel, menjadikannya pilihan utama untuk pengukuran steroid dalam aplikasi klinis, farmasi, dan lingkungan. Kombinasi teknik kromatografi dengan analisis kimiometrik atau multivariat penting dalam otentikasi halal pada produk makanan. Penelitian ini menunjukkan bahwa metode ini dapat secara andal memisahkan komponen dalam sampel, dengan HPLC sebagai pilihan utama berkat sensitivitas dan batas deteksi yang rendah.



**Gambar 1. Visualisasi hasil Amplifikasi Fragmen DNA cyt b sampel bakso**

Pada gel Agarose 1.5%, (M) Marker 100 bp, 1) sampel kontrol daging sapi, 2) kontrol daging babi, 3) control campuran daging sapi dan babi, (4-8) sampel bakso, (air) K- kontrol negatif (Indrianti, 2021). Analisis DNA menggunakan gen Sitokrom-b pada sampel sosis daging sapi bahkan bakso ayam, dan babi menghasilkan hasil yang menjanjikan untuk otentikasi sosis halal. Gen Sitokrom-b mampu mengamplifikasi DNA target dari ketiga jenis sosis, yang dapat digunakan sebagai penanda genetik. Hasil amplifikasi juga ditunjukkan lengkap dengan variasi

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

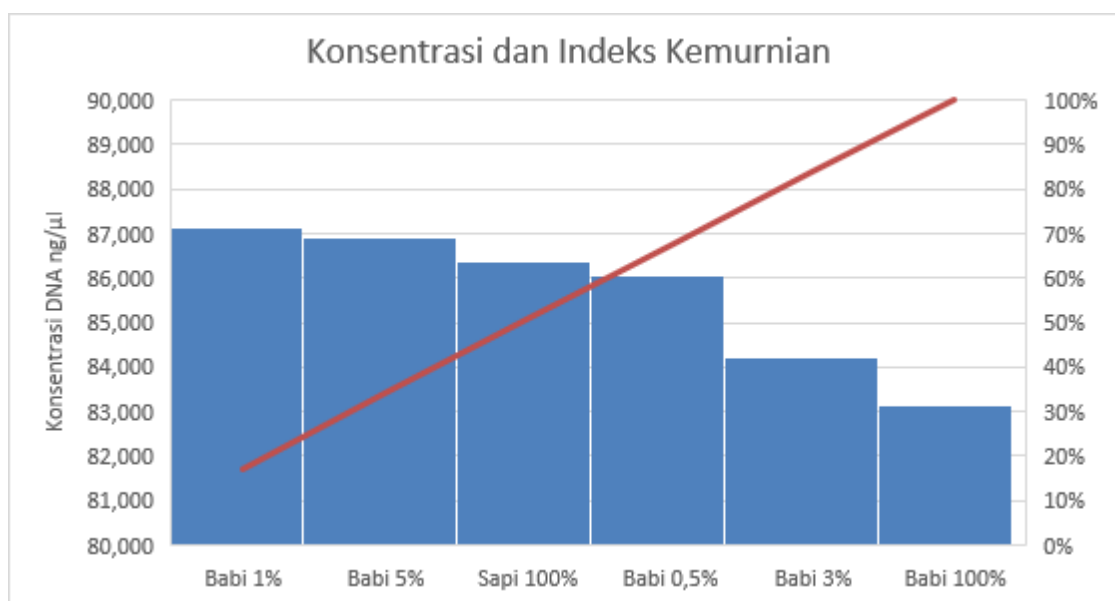
DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

indeks kemurniannya. Metode LC-MS juga memiliki potensi besar untuk otentikasi produk halal, terutama dalam mendeteksi adanya protein babi. LC-MS menawarkan sensitivitas dan selektivitas tinggi, serta mampu mendeteksi penanda spesies dan asal jaringan yang berbeda dalam satu spesies dengan presisi tinggi. Berbagai tahapan dalam metode LC-MS telah ditinjau secara detail untuk memilih metode yang paling sesuai untuk kebutuhan analisis otentikasi porcine.

Sedikit berbeda dengan konteks spektroskopi, spektroskopi massa cenderung metode yang menonjol. Metode ini cepat dan akurat dalam analisis forsen. Namun, biaya peralatan dan pelatihan yang diperlukan mungkin menjadi hambatan dalam penerapannya secara luas (Cialla-May, Krafft, Rösch, Deckert-Gaudig, Frosch, Jahn, & Popp, 2021). Dalam pembahasan, perlu dipertimbangkan bahwa penggunaan kombinasi metode deteksi, seperti penggabungan kromatografi dengan spektroskopi, dapat meningkatkan keandalan hasil dan memberikan konfirmasi yang lebih kuat. Pemilihan metode deteksi harus didasarkan pada kebutuhan spesifik industri dan karakteristik sampel yang diuji. Faktor-faktor seperti kecepatan analisis, kompleksitas sampel, dan ketersediaan sumber daya juga harus dipertimbangkan. Kombinasi metode deteksi dapat meningkatkan efisiensi dan keandalan proses deteksi, serta meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk halal.

Deteksi kandungan forsen dalam suatu sampel untuk otentikasi halal melibatkan beberapa metode yang penting untuk memastikan kehalalan produk makanan. Berikut adalah kajian beberapa metode yang berpotensi digunakan, yaitu: 1) Metode kromatografi, terutama HPLC, menjadi pilihan utama untuk deteksi forsen dalam sampel karena sensitivitas tinggi dan batas deteksi rendah. 2) Kombinasi kromatografi dengan analisis kimiometrik atau multivariat, metode ini penting dalam otentikasi halal, memungkinkan pemisahan komponen dalam sampel secara andal. 3) Analisis DNA menggunakan gen Sitokrom-b, metode ini bisa digunakan sebagai penanda genetik untuk otentikasi sosis halal. 4) Metode LC-MS, metode ini efektif untuk mendeteksi protein babi dalam produk makanan, karena sensitivitas dan selektivitas tinggi. 5) Spektroskopi massa, metode ini menonjol sebagai metode cepat dan akurat, namun biaya dan pelatihan yang diperlukan bisa menjadi hambatan. Pemilihan metode deteksi yang tepat tergantung pada sifat sampel, anggaran, dan kebutuhan spesifik otentikasi halal. Kombinasi beberapa metode sering kali diperlukan untuk memastikan keandalan hasil deteksi dan memastikan kehalalan produk makanan.



**Gambar 2. Hasil Kemurnian dan Konsentrasi DNA**

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

Metode HPLC terutama HPLC-FLD, menonjol sebagai pilihan terbaik untuk deteksi kandungan forsen dalam sampel untuk otentikasi halal. Dibandingkan dengan metode lainnya yang telah disebutkan, HPLC menawarkan kombinasi sensitivitas tinggi dan batas deteksi rendah yang memungkinkan deteksi yang akurat bahkan pada konsentrasi rendah forsen. Keandalan HPLC dalam memisahkan dan mengukur kandungan forsen dalam sampel klinis, farmasi, dan lingkungan telah terbukti secara luas. Teknik ini memungkinkan identifikasi dan pemisahan yang cepat serta efisien dari komponen-komponen dalam sampel, sehingga memungkinkan analisis yang teliti dan akurat. Dengan fokus pada berbagai pendekatan derivatisasi fluoresen dan aspek metodologi analitik, HPLC memberikan keunggulan dalam efisiensi, sensitivitas, selektivitas, dan efisiensi biaya yang optimal. Oleh karena itu, untuk memastikan otentikasi halal produk makanan, penggunaan metode HPLC sebagai alat utama dalam deteksi kandungan forsen pada sampel dapat memberikan hasil yang andal dan memenuhi standar kehalalan yang diperlukan.

## SIMPULAN

Deteksi kandungan forsen dalam sampel merupakan langkah krusial dalam upaya otentikasi halal produk makanan dan minuman. Berbagai metode deteksi, termasuk kromatografi, spektroskopi, dan teknik sensorik, telah dievaluasi untuk memahami keakuratannya dalam mendeteksi kandungan forsen. penelitian ini memberikan wawasan yang berharga dalam pengembangan teknologi deteksi yang efektif untuk memastikan kehalalan produk secara konsisten. Dengan menggunakan metode deteksi yang sesuai seperti HPLC, diharapkan dapat meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk halal di pasar global.

## SARAN

Perlu dilakukan validasi metode deteksi porcine pada berbagai jenis sampel pangan, obat, dan kosmetik serta penggabungan beberapa metode analisis agar hasil autentikasi halal menjadi lebih akurat, cepat, dan aplikatif di industri.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: nfatihatul@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardesta, P. S., Elwardah, K., Khozin Zaki, A. M., & SE, M. (2025). *Sertifikat halal di era 5.0: Upaya mewujudkan integritas nilai ekonomi syariah*. CV Brimedia Global.
- Atmawati, E. (2024). Sertifikasi halal dan upaya perlindungan konsumen: Tinjauan hukum atas kasus marshmallow berbahan gelatin babi. *Az Zarka': Jurnal Hukum Bisnis Islam*, 16(2), 253-275.
- Cialla-May, D., Krafft, C., Rösch, P., Deckert-Gaudig, T., Frosch, T., Jahn, I. J., & Popp, J. (2021). Raman spectroscopy and imaging in bioanalytics. *Analytical Chemistry*, 94(1), 86-119.
- Dewi, K. R., Ismayati, M., Solihat, N. N., Yuliana, N. D., Kusnandar, F., Riantana, H., & Kim, S. (2023). Advances and key considerations of liquid chromatography mass spectrometry for porcine authentication in halal analysis. *Journal of Analytical Science and Technology*, 14(1), 13.
- Edison, E., & Lestari, R. (2020). Konsep makanan halal dan thoyyib dalam tradisi masyarakat melayu Riau. *Fikri: Jurnal Kajian Agama, Sosial dan Budaya*, 5(2), 247-257.
- Fadzillah, N. A., Rohman, A., Salleh, R. A., Amin, I., Shuhaimi, M., Farahwahida, M. Y., & Khatib, A. (2017). Authentication of butter from lard adulteration using high-resolution of nuclear magnetic resonance spectroscopy and high-performance liquid chromatography. *International Journal of Food Properties*, 20(9), 2147-2156.
- Hameedat, F., Hawamdeh, S., Alnabulsi, S., & Zayed, A. (2022). High performance liquid chromatography (HPLC) with fluorescence detection for quantification of steroids in clinical, pharmaceutical, and environmental samples: a review. *Molecules*, 27(6), 1807.
- Imani, W. S. (2021). *Kajian analisis pemalsuan daging sapi dengan daging babi di pasar tradisional Kota Bandung menggunakan pork detection kit* [Skripsi, Universitas Pasundan]. Repositori Universitas Pasundan.

Deteksi kandungan porcine (kandungan babi) pada suatu sampel untuk autentikasi halal: kajian beberapa metode

- Indrianti, M. (2021). Deteksi kandungan babi pada produk olahan daging menggunakan metode Multipleks PCR di Kabupaten Pandeglang. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 16(1).
- Ismarti. (2021). Deteksi cepat daging babi dan derivat babi berdasarkan aroma senyawa volatil dengan menggunakan hidung elektronik. *Journal of Halal Product and Research (JHPR)*, 4(1), 59–64.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. (2019). *Al-Qur'an dan terjemahannya*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 144. Diakses dari: <https://pustakalajnah.kemenag.go.id/detail/135>
- Mariyani, M., & Sene, I. H. A. (2023). Identifikasi DNA babi sebagai metode validasi untuk autentikasi halal menggunakan polymerase chain reaction. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1778-1784.
- Nurani, L. H., Riswanto, F. D. O., Windarsih, A., Edityaningrum, C. A., Guntarti, A., & Rohman, A. (2022). Use of chromatographic-based techniques and chemometrics for halal authentication of food products: A review. *International Journal of Food Properties*, 25(1), 1399-1416.
- Premnath, S. M., & Zubair, M. (2024). Chromatography. *StatPearls*.
- Purnomo, N., Mansur, M., Nugraha, A., Dagong, M. I. A., & Natsir, A. (2023). Specific species DNA amplification as a halal authentication method in sausage based on genetic markers. *Jurnal Agripet*, 23(2), 157-163.
- Puspitasari, R. L., Elfidasari, D., & Perdana, A. T. (2019). Deteksi kandungan babi pada makanan berbahan dasar daging di Kampus Universitas Al Azhar Indonesia. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi*, 5(2), 66-69.
- Qardhawi, Y. (2019). *Halal haram dalam islam*. Era Adicitra Intermedia.
- Saifuddin, W. A., Sudarmanto, E., Yani, A., & Mustaqim, Y. (2024). *Manajemen halal dan keberlanjutan bisnis*. Minhaj Pustaka.
- Sayed, M. A. (2021). A review of chromatography: principles, classification, applications. *Department of Chemistry, Helwan University, October*, 1-17.
- Srivastava, S., Pandey, V. K., Singh, K., Dar, A. H., Dash, K. K., Shams, R., & Kovács, B. (2024). Advances in detection technology for authentication of vegetable oils: A comprehensive review. *Heliyon*, 10(15).
- Wijaya, A., Akbar, D. Y., & Khairunnisa, A. (2024). Autentikasi produk pangan halal menggunakan metode PCR (polymerase chain reaction). *Indonesian Journal of Halal*, 7(1), 70-80.
- Yusbar, N. K. Y., & Imawan, D. H. (2025). Kehalalan sembelihan non-muslim: kajian berdasarkan Al-Qur'an dan hadits. At-Thullab: *Jurnal Mahasiswa Studi Islam*, 7(1), 70-87.

**Najah Fatihatul Arifia**

Universitas Singaperbangsa Karawang

Korespondensi penulis: Najah Fatihatul Arifia. \*Email: [nfatihattull@gmail.com](mailto:nfatihatull@gmail.com)

DOI: <https://doi.org/10.56922/pti.v6i3.3520>