



## Analisis Kandungan DNA Babi Pada Tempat Penggilingan Daging di Pasar-Pasar Kelurahan Cempaka Putih dan Tinjaannya Menurut Pandangan Islam

Anggun Widiyaningsih<sup>\*</sup>), Yulia Suciati, Endy Muhammad Astiwar

Fakultas Kedokteran, Universitas Yarsi  
Jl. Letjen Suprpto No. Kav. 13, Jakarta Pusat

<sup>\*</sup>Corresponding author: [anggunwdy10@gmail.com](mailto:anggunwdy10@gmail.com)

(Received: August 19, 2023; Accepted: March 24, 2024)

### Abstrak

Cemaran daging babi masih menjadi salah satu permasalahan dalam berlangsungnya kegiatan perekonomian pengadaan daging di masyarakat, salah satunya ada pada produk daging giling. Tidak seluruh tempat penggilingan daging di pasar-pasar dapat menjamin bahwa daging yang digiling merupakan daging halal tanpa adanya kontaminasi babi. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis cemaran DNA babi pada 5 sampel daging giling yang diperoleh dari tempat penggilingan daging di pasar-pasar Kelurahan Cempaka Putih. Proses analisis DNA dilakukan dengan menggunakan metode RT-PCR (*Real-Time Polymerase Chain Reaction*). Kelima sampel akan dilakukan isolasi DNA menggunakan *Mericon Food Kit* lalu dianalisis kemurnian dan konsentrasinya dengan menggunakan alat spektrofotometer, selanjutnya sampel akan dilakukan proses RT-PCR dengan menggunakan *Mericon Pig Kit*. Analisis DNA sampel menunjukkan hasil negatif di seluruh sampel daging giling dan kontrol negatif ditandai dengan tidak adanya kenaikan garis kurva amplifikasi pada *channel FAM*, sementara kontrol positif DNA babi menunjukkan hasil positif dengan adanya kenaikan nilai *Cq (quantification cycle)* pada kurva amplifikasi *channel FAM*. Hal ini menandakan proses RT-PCR berlangsung dengan baik dan 5 sampel daging giling tidak mengandung DNA babi.

**Kata kunci:** penggilingan daging, DNA babi, RT-PCR, *mericon pig kit*, makanan halal

### Abstract

**ANALYSIS OF PORK DNA CONTENT IN MEAT MILLING PLACES IN CEMPAKA PUTIH VILLAGE MARKETS AND ITS REVIEW FROM ISLAMIC PERSPECTIVES.** Contamination of pork is still one of the problems in the ongoing economic activities of meat procurement in the community, one of which is in ground beef products. Not all meat mills circulating in markets can guarantee that the ground meat is halal meat without any pork contamination. The purpose of this study was to analyze pork DNA contamination in five samples of ground beef taken from meat mills in markets in Cempaka Putih Village. The process of DNA analysis was carried out using the RT-PCR (*Real-Time Polymerase Chain Reaction*) method. Samples will be isolated from DNA using the *Mericon Food Kit* and then analyzed for purity and concentration using a spectrophotometer, then the samples will be subjected to an RT-PCR process using the *Mericon*

*Pig Kit. DNA analysis of the samples showed negative results in all ground beef samples, and the negative control was indicated by no increase in the amplification curve line in the FAM channel, while the positive control pork DNA showed positive results with an increase in the value of C<sub>q</sub> (quantification cycle) in the amplification curve in the FAM channel. This shows that the RT-PCR process went well and that the five ground beef samples did not contain pork DNA.*

**Keywords:** meal milling, pork DNA, RT-PCR, mericon pig kit, halal food

**How to Cite This Article:** Widiyaningsih, A., Suciati, Y., Astiwaru, E. M. (2024). Analisis Kandungan DNA Babi Pada Tempat Penggilingan Daging di Pasar-Pasar Kelurahan Cempaka Putih dan Tinjaannya Menurut Pandangan Islam. *Indonesian Journal of Halal*, 7(1), 63-69, DOI: <https://doi.org/10.14710/halal.v7i1.19984>

## PENDAHULUAN

Saat ini, seluruh individu mendapatkan kemudahan dalam segala hal termasuk dalam pemenuhan kebutuhan. Asupan makanan ialah keperluan primer bagi seluruh individu. Dalam perspektif kesehatan, tanpa disadari makanan juga berperan dalam rantai penyebaran penyakit. Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2015, diketahui bahwa terdapat lebih dari 420.000 kematian yang disebabkan oleh kontaminasi makanan dari sekitar 31 agen berbahaya (virus, bakteri, parasit, toksin, dan kimia) di seluruh dunia (Elsyaningrat et al., 2022).

Dalam aspek kesehatan, dampak yang diberikan oleh konsumsi makanan dapat dipengaruhi oleh halal atau haramnya makanan tersebut (Suardi & Usman, 2020). Berdasarkan Al-Qur'an dan Hadis, makanan halal merupakan makanan yang diperbolehkan menurut ajaran Islam dan *thayyib* (bersih, berkualitas baik, dan tidak berbahaya) (Nashirun, 2020). Makanan dapat dianggap halal bila mencakup 3 kriteria, yaitu halal zatnya (*lidzatihi*), cara mendapatkannya (*lighairihi*), dan cara pengolahannya. Sementara itu, makanan haram secara etimologis adalah segala hal yang tidak diperbolehkan dikonsumsi berdasarkan syariat Islam. Makanan haram meliputi 2 jenis, yaitu haram karena zatnya (*lidzatihi*) dan makanan yang haram karena faktor eksternal (*lighairihi*) (Hasanah et al., 2021). Makanan yang diharamkan dalam Al-Qur'an telah tertera dalam QS. Al-Maidah ayat 3, di mana Allah SWT mengharamkan umatnya untuk mengonsumsi 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.

Daging merupakan salah satu bahan baku makanan yang sangat digandrungi oleh masyarakat. Selain daging sapi, kambing, dan ayam, terdapat daging babi yang menjadi salah satu makanan yang digemari oleh masyarakat. Indonesia sebagai negara dengan populasi penduduk Muslim mencapai 11,92% dari total populasinya di dunia (RISSC, 2022) tentu memiliki regulasi terkait pengolahan daging babi dengan daging lainnya. Menurut Perda DKI Jakarta Nomor 8 Tahun 1989 mengenai Pengawasan Pemotongan Ternak, Perdagangan Ternak, dan Daging di Wilayah DKI Jakarta, tertera apabila seluruh produsen daging perlu memiliki izin dan harus memisahkan penjualan daging babi dengan daging lainnya. Sementara pada fakta di lapangan, terkhusus tempat penggilingan daging, banyak yang bukan hanya digunakan untuk satu jenis daging, bahkan beberapa dapat digunakan untuk menggiling berbagai bahan makanan. Hal ini meningkatkan kemungkinan kontaminasi daging babi dari tempat penggilingan daging.

Indonesia selaku negara yang mayoritas penduduknya menganut keyakinan Islam, sewajarnya probabilitas terjadinya kontaminasi daging babi ini sangat mengkhawatirkan karena babi termasuk dalam kategori hewan yang dilarang dalam Al-Qur'an dan Hadis. Mayoritas ulama menjabarkan bahwa salah satu alasan diharamkannya babi adalah karena najis. Imam Ibnu Katsir menyebutkan bahwa seluruh aspek yang dikandung babi termasuk daging, lemak, dan organ tubuh lainnya

diharamkan, baik jinak maupun liar (Yango, 2013). Oleh karena itu, bila terdapat sedikit bagian dari babi yang tercemar ke dalam makanan berarti makanan akan menjadi haram pula. Dalam fatwa MUI Juni 1980 dan September 1994, disebutkan bahwa makanan dan minuman yang tercemar dengan barang haram atau najis serta perilaku memanfaatkan bahan babi hukumnya ialah haram. Hal ini berkaitan dengan *qaidah fihiyyah* tentang makanan dan minuman yang menyebutkan bahwa jika segala hal yang halal apabila dicampur dengan yang haram, lantas yang haram akan menang.

Memperhatikan ketentuan hukum dalam fatwa MUI nomor 4 tahun 2003 yang menyatakan bahwa segala peralatan dilarang difungsikan secara bergiliran antara produk babi dan produk non-babi meskipun telah dicuci. Oleh karena itu, jika diketahui bahwa terdapat campuran maupun diperkirakan adanya unsur pemanfaatan sesuatu yang haram, dalam hal ini ialah babi, maka percampuran bahan halal dengan yang haram tersebut telah berubah menjadi haram pula. Dengan demikian untuk menggunakannya, wajib disucikan terlebih dahulu sebagaimana menyucikan najis *mughallazah* dengan membasuh menggunakan air sebanyak tujuh kali setelah tanah (Mansur, 2019).

Menurut Imam al-Maraghy, babi menjadi hewan yang diharamkan dalam Al-Qur'an karena babi adalah hewan yang memiliki habitat dan makanan kotor sehingga dianggap berbahaya bagi kesehatan (Hasanah et al., 2021). Konsumsi babi dalam segala bentuk dapat memberikan akibat buruk bagi kesehatan tubuh karena babi merupakan salah satu inang dari berbagai parasit, antara lain *Taenia solium*, *Trichinella spiralis*, *Fasciolopsis buski*, dan sebagainya (Syukriya & Faridah, 2019). Banyaknya kasus infeksi atau kesakitan yang dialami akibat daging babi menjadi salah satu alasan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai kontaminan babi pada tempat penggilingan daging yang marak di masyarakat. Telah banyak metode penelitian yang digunakan dalam tujuan analisis kontaminan DNA, salah satunya adalah dengan menggunakan metode RT-PCR (*Real-Time Polymerase Chain Reaction*)

yang menjadi satu dari sekian banyak teknik amplifikasi asam nukleat yang sering diterapkan karena dianggap mempunyai tingkat sensitivitas dan spesifisitas paling tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan metode RT-PCR pada 5 sampel daging dari tempat penggilingan daging di pasar-pasar Kelurahan Cempaka Putih yang merupakan daerah sektor pendidikan dan ekonomi di Jakarta Pusat. Banyaknya sekolah dan universitas yang tersebar di Kelurahan Cempaka Putih menjadikan banyaknya pula sektor ekonomi jual beli makanan di daerah tersebut. Oleh karena itu, produk jual beli makanan yang beredar membutuhkan banyak perhatian khusus dalam rangka memastikan bahwa makanan yang dikonsumsi oleh masyarakat dalam keadaan yang baik guna mencegah kejadian penyebaran penyakit.

## METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini bersifat kuantitatif observasional deskriptif yang dilakukan secara *cross sectional*. Metode *purposive sampling* digunakan dalam pengumpulan sampel berdasarkan tempat penggilingan daging yang ada di pasar-pasar Kelurahan Cempaka Putih, Jakarta Pusat.

### Alat dan Bahan

Penelitian ini mempergunakan alat berupa *shaker*, *ice box*, *microtube*, timbangan analitik, *centrifuge*, mikropipet, *QIAquick spin column*, *vortex*, *handscoon*, tisu kimtech, spektrofotometer (Tecan Nanodrop), dan alat RT-PCR (MyGo Mini).

Bahan yang diperlukan antara lain 5 sampel daging dari penggilingan daging di pasar-pasar Kelurahan Cempaka Putih, *mericon food kit*, *mericon pig kit*, dan air (H<sub>2</sub>O).

### Cara Kerja

#### A. Preparasi Sampel

Sampel diambil sebanyak  $\pm 2-3$  gram dari mesin penggilingan daging dan dimasukkan ke dalam plastik *zip* berukuran 6 cm x 10 cm yang telah diberikan inisial huruf sebagai penanda sampel, lalu sampel disimpan ke dalam *freezer* untuk menjaga kualitasnya.

## B. Isolasi DNA

Pengukuran data dilakukan dengan mengekstraksi DNA sampel dengan menggunakan *Mericon Food Kit*. Ekstraksi DNA dilakukan dengan menempatkan 200 mg sampel pada *microtube*, lalu ditambahkan *food lysis* buffer dan proteinase K. Setelah itu, sampel diinkubasi pada *shaker*  $\pm 30$  menit dengan suhu  $60^{\circ}\text{C}$  dan kecepatan 1000 rpm, lalu diletakkan ke dalam *ice box* selama  $\pm 3$  menit. Sentrifus selama 5 menit pada suhu  $17^{\circ}\text{C}$  dengan kecepatan  $2500 \times g$  hingga terpisah sempurna antara *supernatant* dan *pellet*. Campurkan *supernatant*  $\pm 700 \mu\text{L}$  dengan  $500 \mu\text{L}$  klorofom dan dilakukan vortex selama  $\pm 15$  detik serta disentrifus pada kecepatan  $14.000 \times g$  selama 15 menit. Vortex  $250 \mu\text{L}$  *supernatant* tersebut dengan 1 mL buffer PB pada *microtube* 2 mL. Pipet sebanyak  $600 \mu\text{L}$  ke dalam *QIAquick spin column* dan sentrifus pada kecepatan  $17.900 \times g$  selama 1 menit, buang cairan dan sentrifus kembali semua cairan yang sebelumnya sudah divortex. Tambahkan  $500 \mu\text{L}$  buffer AW2 ke dalam *QIAquick spin column*, lalu disentrifus kembali. Setelah itu, transfer bagian *tube* atas dari *QIAquick spin column* ke *tube* 1,5 mL dan ditambahkan  $100 \mu\text{L}$  buffer EB, lalu diinkubasi selama 5 menit dan disentrifus selama 1 menit pada suhu  $25^{\circ}\text{C}$  dan kecepatan  $17.900 \times g$ . Lalu buang *QIAquick spin column* DNA sampel yang berada pada *tube* 1,5 mL tersebut dan disimpan pada suhu  $15^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$ .

## C. Uji Kemurnian dan Konsentrasi DNA

Untuk menguji kemurnian DNA, digunakan spektrofotometer Tecan NanoQuant, proses dimulai dengan meng-klik *applications* pada pilihan *Nucleid Acid Quantification*. *Plate* disterilkan dengan menggunakan alkohol 70% dan tisu khusus kimtech. Selanjutnya dilakukan *blank* pada komputer dengan memipet  $2 \mu\text{L}$  buffer EB pada lubang *plate* yang akan digunakan untuk sampel, lalu masukkan *plate* ke dalam alat spektrofotometer. Blok titik yang akan di *blank* di komputer, lalu klik *start blanking*. Setelah selesai, keluarkan *plate* dan sterilkan kembali, lalu masukkan seluruh sampel ke dalam *plate* sebanyak  $2 \mu\text{L}$ . Pada komputer klik sampel ID untuk memberi nama dan menyimpan nama sampel. Setelah itu, blok

sampel yang akan dianalisis dan klik *start* untuk mendapatkan hasil kemurnian DNA pada sampel dalam bentuk rasio.

## D. Uji DNA dengan Metode RT-PCR

Proses amplifikasi DNA dilakukan dengan menggunakan *Mericon Pig Kit* QIAGEN. Proses diawali dengan memasukkan *master mix* RT-PCR (*reconstituted mericon assay*) yang berisi primer F dan R, dNTP,  $\text{MgCl}_2$ , enzim taq polymerase, buffer dan probe sebanyak  $10 \mu\text{L}$  ke dalam 7 *tube* berbeda. Selanjutnya ke dalam 5 *tube* di antaranya masing-masing ditambahkan sebanyak  $10 \mu\text{L}$  DNA sampel, 1 *tube* ditambahkan  $\text{H}_2\text{O}$  sebagai kontrol negatif, dan 1 *tube* lainnya ditambahkan DNA babi sebagai kontrol positif sehingga masing-masing tabung berisi  $20 \mu\text{L}$  larutan. *Setting* kontrol reaksi dan sampel sesuai dengan tabel berikut.

**Tabel 1.** *Set up* sampel dan kontrol reaksi pada RT-PCR

Komponen	Sampel	Kontrol Positif PCR	Kontrol Negatif PCR
<i>Reconstituted mericon Assay</i>	$10 \mu\text{L}$	$10 \mu\text{L}$	$10 \mu\text{L}$
Sampel DNA	$10 \mu\text{L}$	-	-
DNA Babi	-	$10 \mu\text{L}$	-
$\text{H}_2\text{O}$	-	-	$10 \mu\text{L}$
Volume Total	$20 \mu\text{L}$	$20 \mu\text{L}$	$20 \mu\text{L}$

Atur program RT-PCR sesuai tabel, lalu masukkan 5 *tube* yang berisi sampel dan 2 *tube* kontrol ke dalam alat RT-PCR MyGo Mini, kemudian *run* sesuai dengan program yang telah diatur. *Set* program RT-PCR sebagaimana tabel berikut.

**Tabel 2.** *Set* program RT-PCR

Langkah	Waktu	Suhu	Keterangan
Langkah aktivasi awal PCR	5 menit	$95^{\circ}\text{C}$	Aktivasi HotStartaq Plus DNA polymerase
3 tahap reaksi:			
Denaturasi	15 detik	$95^{\circ}\text{C}$	Pengumpulan data pada suhu $60^{\circ}\text{C}$
<i>Annealing</i>	15 detik	$60^{\circ}\text{C}$	
<i>Extension</i>	10 detik	$72^{\circ}\text{C}$	
Jumlah Siklus	45		

Detection	Reporter	Excitation/ emission	Channel
Target	FAM	495/520 nm	Green
Internal Control	VIC	524/557 nm	Yellow

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Analisis Kemurnian dan Konsentrasi DNA**

Hasil uji kuantitatif sampel perlu diketahui terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahap qPCR atau RT-PCR untuk mengetahui derajat kontaminasi dan kualitas sampel yang akan dianalisis (Mustafa et al., 2016). Nilai kemurnian dan konsentrasi DNA sangat berpengaruh terhadap sensitivitas dalam pengujian RT-PCR untuk proses amplifikasi DNA. Kondisi DNA sampel dianggap dalam keadaan yang baik bila hasil kemurnian DNA pada proses isolasi berada dalam rentang nilai 1,8-2,0 (Dewanata & Mushlih, 2021). Rendahnya nilai kemurnian DNA dapat disebabkan oleh kurang homogenya sampel atau karena terdapat kontaminasi dari protein dan polisakarida. Sementara itu, nilai kemurnian DNA yang terlalu tinggi dapat disebabkan oleh adanya cemaran dari RNA sampel. DNA sampel wajib memiliki nilai konsentrasi berkisar >1,0 ng/ $\mu$  untuk dapat dilakukan uji *Real Time* PCR (Rahmania et al., 2021). Hasil kemurnian dan konsentrasi DNA sampel yang diperoleh dengan spektrofotometer terlampir dalam tabel berikut ini.

**Tabel 1.** Hasil kemurnian dan konsentrasi isolat DNA

Nama Pasar	Kode Sampel	Kemurnian DNA
Pasar Cempaka Putih	A	1,81
Pasar Rawasari 1	B	1,92
Pasar Gembrong 1	C	1,82
Pasar Gembrong 2	D	1,89
Pasar Rawasari 2	E	1,85

Berdasarkan hasil uji kuantitatif dan kualitatif (Tabel 3) menggunakan spektrofotometer didapatkan bahwa semua DNA dari lima sampel yang diperiksa menunjukkan hasil isolasi antara 1,81 dan 1,92, dengan nilai kemurnian rata-rata 1,85. Hasil ini menunjukkan bahwa kemurnian DNA seluruh sampel sesuai dengan nilai rasio normal kontaminasi protein dan nukleotida. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa seluruh sampel memiliki konsentrasi dan kemurnian DNA yang baik untuk dilanjutkan ke tahap amplifikasi dengan RT-PCR.

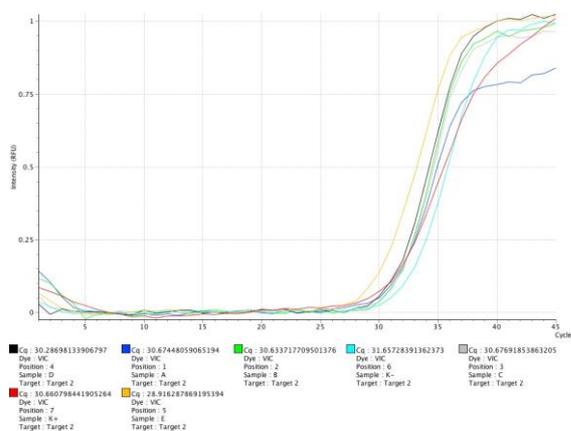
**B. Hasil Amplifikasi DNA dengan RT-PCR**

Kit yang digunakan akan mengirimkan sinyal yang dapat dibaca pada dua *channel*, yaitu FAM dan VIC. *Channel* FAM berfungsi sebagai penanda ada atau tidaknya kurva amplifikasi DNA babi pada target (sampel dan kontrol positif), dan *channel* VIC berfungsi sebagai kontrol internal yang menunjukkan apakah proses RT-PCR berhasil atau tidak melalui nilai Cq (*quantification cycle*) yang muncul < 33 (Mustaqimah et al., 2021).

Proses RT-PCR dikatakan berjalan dengan baik bila terdapat kurva amplifikasi *channel* FAM pada kontrol positif. Interpretasi hasil DNA sampel dikatakan positif mengandung DNA babi jika sampel memperlihatkan adanya kurva amplifikasi pada *channel* FAM dan VIC. Pada *channel* FAM tidak terdapat rujukan nilai Cq, tetapi jika nilai Cq pada *channel* FAM > 37 maka proses RT-PCR akan diulang karena dikhawatirkan terdapat kontaminasi pada sampel. Sementara, pada *channel* VIC nilai Cq < 33 menandakan bahwa sampel positif mengandung DNA babi (Mustaqimah et al., 2021). Berikut merupakan nilai Cq (*quantification cycle*) serta hasil kurva amplifikasi pada *channel* VIC dan FAM pada seluruh sampel di tempat penggilingan daging yang didapatkan melalui proses RT-PCR.

**Tabel 4.** Hasil nilai Cq (*quantification cycle*) pada sampel di tempat penggilingan daging

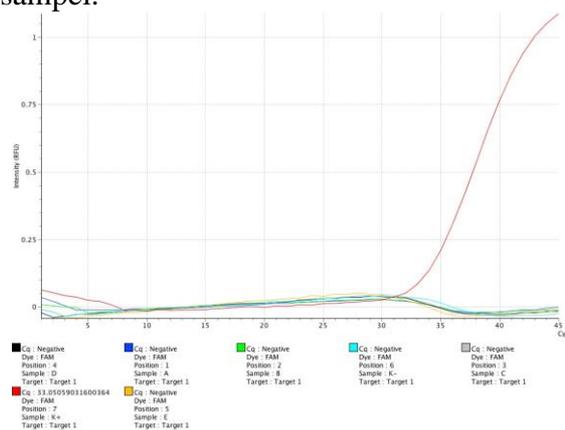
Nama Pasar	Kode Sampel	Cq ( <i>quantification cycle</i> )	
		FAM	VIC
Pasar Cempaka Putih	A	-	30,67
Pasar Rawasari 1	B	-	30,63
Pasar Gembrong 1	C	-	30,68
Pasar Gembrong 2	D	-	30,29
Pasar Rawasari 2	E	-	28,92
Kontrol Negatif	K-	-	31,66
Kontrol Positif	K+	33,051	30,66



**Gambar 1.** Kurva amplifikasi dan nilai Cq dari sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif pada *channel* VIC

Berdasarkan hasil uji DNA menggunakan RT-PCR didapatkan bahwa hasil nilai Cq (*quantification cycle*) pada seluruh sampel berkisar antara 28,92-30,68 pada *channel* VIC dan tidak ada nilai Cq yang muncul pada *channel* FAM (Tabel 4). Kurva amplifikasi pada *channel* VIC menunjukkan adanya kenaikan pada seluruh sampel dan kontrol dengan nilai Cq keseluruhan < 33 yang menandakan bahwa proses RT-PCR berhasil dilakukan dengan baik (Gambar 1).

Sampel C yang diambil dari Pasar Gembrong 1, memiliki nilai Cq tertinggi dengan nilai 30,68 yang menandakan bahwa konsentrasi DNA target pada sampel C paling sedikit daripada sampel lainnya. Sementara, sampel E dari Pasar Rawasari 2 memiliki nilai Cq sebesar 28,92 yang menjadi nilai terendah dan menandakan bahwa konsentrasi DNA target pada sampel E paling banyak di antara seluruh sampel.



**Gambar 2.** Kurva amplifikasi dan nilai Cq dari sampel, kontrol positif, dan kontrol negatif pada *channel* FAM

Kurva amplifikasi pada *channel* FAM menunjukkan terdapat kenaikan Cq hanya pada kontrol positif saja yaitu 33,051 sementara untuk 5 sampel dan kontrol negatif tidak terdapat kenaikan garis kurva amplifikasi (Gambar 2). Hal ini terjadi karena kontrol positif memang mengandung DNA babi sehingga kurva amplifikasi sudah seharusnya mengalami kenaikan, sementara kontrol negatif tidak mengandung DNA babi sehingga kurva amplifikasi akan tetap datar. Berdasarkan hasil nilai Cq (Tabel 4) dan kurva amplifikasi (Gambar 1 & 2) pada *channel* VIC dan FAM dari seluruh sampel daging menunjukkan bahwa proses RT-PCR berjalan dengan baik dan seluruh sampel tidak mengandung cemaran DNA babi.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis DNA babi pada tempat penggilingan daging di pasar-pasar Kelurahan Cempaka Putih, dapat disimpulkan bahwa hasil analisis DNA babi dengan menggunakan metode RT-PCR pada 5 sampel menunjukkan hasil negatif yang

berarti seluruh sampel tidak mengandung kontaminan DNA babi. Hal tersebut dilihat dari tidak adanya kenaikan kurva pada channel FAM untuk seluruh sampel. Kurva amplifikasi hanya terbentuk pada kontrol positif dengan nilai Cq 33,051. Seluruh proses RT-PCR berjalan dengan baik, ditandai oleh rentang nilai Cq *channel* VIC 28,91-31,66 pada seluruh sampel dan kontrol. Menurut pandangan Islam, bahan makanan yang tercemar DNA babi pada tempat produksinya hukumnya haram karena daging babi yang diharamkan mencakup seluruh aspek yang dikandung oleh babi termasuk daging, lemak, dan organ tubuh lainnya. Oleh karena itu, bila terdapat sedikit bagian dari babi yang tercemar ke makanan berarti makanan akan menjadi haram pula.

#### REFERENSI

- Dewanata, P. A., & Mushlih, M. (2021). Differences in DNA Purity Test Using UV-Vis Spectrophotometer and Nanodrop Spectrophotometer in Type 2 Diabetes Mellitus Patients. *Indonesian Journal of Innovation Studies*, 15. <https://doi.org/10.21070/ijins.v15i.553>
- Elsyaningrat, I. G. A. I. G., Pinatih, K. J. P., Fatmawati, N. N. D., & Darwinata, A. E. (2022). Prevalensi cemaran patogen Salmonella pada daging babi yang dijual di Pasar Tradisional di Kota Denpasar. *Intisari Sains Medis*, 13(2), 328–334. <https://doi.org/10.15562/ism.v13i2.1381>
- Hasanah, A. I., Fauziah, R., & Kurniawan, R. R. (2021). Konsep Makanan Halal dan Thayyib dalam Perspektif Al-Qur'an. *Ulumul Qur'an: Jurnal Ilmu AlQur'an Dan Tafsir*, x, 10.
- Mansur, S. (2019). Cara Memahami Dibalik Perintah Thaharah dalam Islam. *Holistic Al-Hadis*, 5(1), 41. <https://doi.org/10.32678/holistic.v5i1.3250>
- Mustafa, H., Rachmawati, I., & Udin, Y. (2016). Pengukuran Konsentrasi dan Kemurnian DNA Genom Nyamuk Anopheles barbiostris Genomic DNA Concentration and Purity Measurement of Anopheles barbiostris. *Jurnal Vektor Penyakit*, 10, 7–10.
- Mustaqimah, D. N., Septiani, T., & Roswiem, A. P. (2021). Deteksi DNA Babi Pada Produk Sosis Menggunakan Real Time-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR). *Indonesia Journal of Halal*, 3(2), 106–111. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijh/article/view/10130>
- Nashirun. (2020). Makanan Halal dan Haram dalam Perspektif Al-Qur'an. *Halalan Thayyiban: Jurnal Kajian Manajemen Halal Dan Pariwisata Syariah*, 3(2), 1–15.
- Rahmania, Y. L., Agustini, T. W., & Suzery, M. (2021). Pengukuran Kandungan DNA Babi Dalam Berbagai Produk Pangan Dengan Metode Real Time- Polymerase Chain Reaction (RT-PCR). *Indonesian Journal of Halal*, 3(2), 129–133.
- Suhardi, & Usman. (2020). Halal dan tayyib dalam qs al-nahl/16:114 (tinjauan ekonomi dan kesehatan). *Jurnal Al-Wajid*, 1(2), 237–249.
- Syukriya, A. J., & Faridah, H. D. (2019). Kajian Ilmiah dan Teknologi Sebab Larangan Suatu Makanan Dalam Syariat Islam. *Journal of Halal Product and Research*, 2(1), 47–48. <https://ejournal.unair.ac.id/JHPR/article/download/13543/7598>
- Yanggo, H. T. (2013). Makanan dan Minuman dalam Perspektif Hukum Islam. *Tahkim*, 9, 7. <file:///C:/Users/User/AppData/Local/Temp/72-280-1-PB.pdf>