

Analisis Cemarkan Dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Berbagai Produk Olahan Daging Sapi Dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Vadilla Pitaloka¹, Raden Siti Nurlaela², Gigin Ginanjar³, Ilham Novari⁴, Jihan Putri Pratama⁵, Mailani Dwi Saputri⁶

¹Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, b.2110432@unida.ac.id

²Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, r.siti.nurlaela@unida.ac.id

³Teknologi Industri Pertanian, Universitas Djuanda, b.2110421@unida.ac.id

⁴Teknologi Industri Pertanian, Universitas Djuanda, b.2110295@unida.ac.id

⁵Teknologi Industri Pertanian, Universitas Djuanda, b.2110352@unida.ac.id

⁶Teknologi Pertanian, Universitas Jambi, mailanidwisaputri5@gmail.com

ABSTRAK

Pencemarkan dan pemalsuan produk makanan khususnya dalam produk olahan daging merupakan masalah yang sering terjadi sebagai upaya untuk mengurangi biaya produksi dan memperoleh keuntungan yang tidak kalah besar. Satu diantara contoh pemalsuan yang umum terjadi yaitu penggantian daging sapi dengan daging babi. Analisis ini memiliki tujuan untuk menyampaikan keterangan terkait status kehalalan produk pangan dari berbagai produk olahan daging sapi dengan menerapkan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Metode penelitian yang diterapkan dengan cara melakukan penelusuran literatur menggunakan *Google Scholar*, dengan istilah cemarkan dan pemalsuan daging babi dalam produk olahan daging sapi menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Hasil review jurnal penelitian menyatakan bahwa metode PCR efektif untuk mengidentifikasi cemarkan daging babi terhadap produk yang terbuat dari daging sapi. Beberapa sampel menunjukkan adanya kandungan daging babi, yang mengindikasikan potensi cemarkan dan pemalsuan produk, namun adapula sampel yang tidak menunjukkan kandungan daging babi didalamnya. penemuan ini memberikan wawasan yang lebih dalam terkait dengan masalah kontaminasi pada industri pangan.

Kata Kunci: pencemarkan, pemalsuan, daging babi, daging sapi, *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki jumlah penduduk terbesar yang mayoritasnya beragama Islam di dunia, sekitar 269,6 juta jiwa, di mana sekitar 87% atau 229,62 juta jiwa adalah Muslim. Hal ini menjadikan Indonesia pasar yang signifikan untuk produk halal dan

mempengaruhi gaya hidup dalam pemilihan produk. Oleh karena itu, LPOM MUI mendorong pengembangan sistem sertifikat kehalalan dan sistem jaminan halal guna melindungi hak konsumen muslim di Indonesia. Meskipun demikian, Sampai sekarang masih banyak kasus yang ditemukan yaitu makanan yang terkontaminasi atau tercemar bahan haram di Indonesia (Irwandi et al., 2020).

Pencemaran dan pemalsuan produk merupakan suatu bentuk pelanggaran yang sering ditemukan belakangan ini dengan tujuan untuk mengurangi biaya produksi, sehingga para pengusaha makanan bisa mendapatkan laba yang lebih tinggi. Produk olahan daging adalah salah satu yang sering kali tercemar dengan adanya campuran daging babi (Maulani et al., 2020). Mengingat tingginya harga daging sapi sekarang, memungkinkan bagi mereka yang berbisnis di bidang kuliner menggunakan olahan daging sapi untuk melakukan peniruan dengan mengganti material daging sapi menjadi daging babi (Margawati & Ridwan, 2010).

Teknologi biologi molekuler saat ini terus berkembang, mempermudah pemeriksaan terhadap kontaminasi daging babi. Pemeriksaan ini bisa dilakukan menggunakan *Porcine Detection Kit* dan teknik amplifikasi DNA melalui *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Teknik ini mampu menganalisis kandungan daging yang digunakan dalam berbagai olahan produk. Pemanfaatan analisis DNA sangat menguntungkan sebab DNA hadir dalam seluruh jenis sel masing-masing individu dalam informasi genetik yang serupa, dan memiliki sifat stabil. Amplifikasi PCR digunakan untuk menganalisis adanya kandungan daging babi terhadap berbagai produk olahan daging sapi baik makanan mentah maupun olahan (Puspitasari et al., 2019)

Berdasarkan informasi yang telah dijelaskan sebelumnya, pengetahuan tentang cemaran dan pemalsuan daging babi sangat sering sekali ditemukan, maka dari itu perlu dilakukannya penelitian ini, dengan tujuan agar dapat memberikan keterangan tentang status kehalalan produk pangan dari berbagai produk olahan daging sapi menerapkan teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

METODE PENELITIAN

Pada review artikel, metode yang digunakan dengan cara melakukan penelusuran literatur menggunakan *Google Scholar*, dengan istilah cecair dan pemalsuan daging babi terhadap produk olahan daging sapi menggunakan teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)*, yang berfokus pada sumber terbaru dan jurnal yang diterbitkan dalam dekade terakhir. Topik yang dipilih adalah studi-studi penelitian produk olahan daging sapi yang menunjukkan adanya pencemaran dan pemalsuan dengan menggunakan daging babi. Pertama artikel dikumpulkan, lalu dipilih secara selektif. Data dari artikel kemudian digabungkan dan dipelajari untuk menghasilkan kombinasi informasi yang mencerminkan adanya pencemaran dan pemalsuan daging babi dari berbagai produk pangan yang berbahan dasar dari daging sapi dengan menerapkan teknik *Polymerase Chain Reaction (PCR)*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Cemar dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Bakso Sapi Di Kota Padang

Mengacu dalam riset yang telah diteliti oleh c mengenai Identifikasi cecair daging babi dalam produk kemasan bakso sapi di kota Padang dengan menerapkan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*), sampel dipilih dengan bebas dari satu diantara mall di kota Padang, Sumatera Barat. Tiga merek produk kemasan bakso sapi dipilih untuk penelitian ini, masing-masing diberi kode sebagai sampel A, B, dan C.

Langkah awal analisis adalah isolasi DNA. Timbang 50 mg sampel dan potong kecil-kecil. Tambahkan 720 μL PureLink® Genomic Digestion Buffer dan pipetlah 50 μL proteinase K, aduklah campuran secara merata menggunakan vortex, kemudian inkubasi menggunakan suhu 55°C selama 2 jam. Sentrifugasi dalam 5000 rpm sekitar 3 menit, lalu ambil cairan diatas dan dipindahkan ke dalam tabung ependorf, disentrifugasi dalam 13000 rpm sekitar 1 menit. Ambil cairan sisa, ditambahkan 20 μL RNase, vortex, dan inkubasi sekitar 2 menit. Ditambahkan 200 μL PureLink®

Genomic Lysis Buffer dan 200 µL etanol 96%, lalu vortex. Tambahkan campuran ini ke spin kolom dan sentrifugasi pada 10000 rpm sekitar 1 menit. Jika ada cairan yang tersisa dibuang, masukkan 500 µL Wash Buffer I, sentrifugasi dalam 10000 rpm sekitar 1 menit. Ganti cairan, masukkan 500 µL Wash Buffer II, dan sentrifugasi lagi.

Proses selanjutnya adalah amplifikasi menggunakan metode PCR. Setiap komponen dimasukkan ke dalam tube PCR, dengan 1,5 µL template DNA dimasukkan terakhir untuk menghindari kontaminasi. Setelah semua komponen ditambahkan, campuran dihomogenkan dan dimasukkan ke mesin PCR.

Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa sampel bakso sapi A negatif atau tidak mengandung DNA babi karena dalam sampel bakso A, tidaklah terdeteksi pita yang identik dengan acuan yang positif, menegaskan bahwa sampel bakso A tidak terdapat genetik babi serta bisa dipastikan sebagai produk yang sesuai dengan syariah serta terjamin untuk dikonsumsi. Sementara pada bahan uji bakso sapi B dan C positif tercemar DNA babi karena terdeteksi pita yang serupa dengan kontrol positif, menunjukkan bahwa kedua sampel tersebut mengandung gen babi.

Tabel 1. Hasil Cemarkan dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Bakso Sapi di kota Padang

Sampel	Hasil
Bakso sapi A	Negatif
Bakso Sapi B	Positif
Bakso Sapi C	Positif

Analisis Cemarkan dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Bakso Sapi Di Wilayah Kota Makassar

Mengacu dalam riset yang telah diteliti oleh Wahyuni *et al.* (2019) mengenai deteksi tentang pencemarkan DNA babi terhadap bakso sapi menerapkan DNA mitokondria D-Loop22 menggunakan teknik PCR menunjukkan pada sampel bakso meliputi 5 buah bakso sapi curah dan potongan daging sapi tanpa pengolahan dengan

kode masing-masing sampel yaitu I5, E7, F9, G10 dan H10. Seluruh sampel tersebut disatukan di wilayah Kota Makassar.

Langkah awal analisis adalah isolasi DNA. Setiap sampel berjumlah 0,2 gram disiapkan, dihaluskan, lalu dirombak halus sebelum proses pemisahan DNA dilaksanakan. DNA yang berhasil dipisahkan akan disimpan pada temperatur sekitar -200°C sampai siap dipakai ke proses selanjutnya.

Selanjutnya dilakukan proses amplifikasi dengan metode PCR. Dengan mencampurkan reaksi sebesar 20 µL dalam 2 µL (50 ng) DNA, 1 µL primer positif dan negatif masing-masing (500 nM), serta 6 µL air tanpa nuklease. Keadaan suhu PCR meliputi pemanasan awal enzim temperatur 95°C sekitar 30 detik, dilanjutkan dengan 30 siklus penguraian pada temperatur 95°C sekitar 5 detik, perekatan pada temperatur 59°C sekitar 30 detik, dan elongasi dengan temperatur 72°C 10 detik.

Hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa semua sampel dalam kode I5, E7, F9, G10, dan H10 dari baris 1 sampai 5 tidak menunjukkan pita, sementara hanya kontrol positif pada lajur 7 dan 8 yang menampilkan pita dengan ukuran yang sama setelah dilakukan elektroforesis. Ini menunjukkan bahwa produk bakso sapi curah di Kota Makassar terjamin untuk dikonsumsi sebab tanpa kandungan DNA babi yang terkontaminasi.

Tabel 2. Hasil Cemaran dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Bakso Sapi di Wilayah Kota Makassar

Sampel	Hasil
Bakso sapi I5	Negatif
Bakso sapi E7	Negatif
Bakso sapi F9	Negatif
Bakso sapi G10	Negatif
Bakso sapi H10	Negatif

Analisis Cemaran dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Kernet Sapi Di Wilayah Kedungmudu

Mengacu dalam riset yang telah diteliti oleh Wijaya *et al.* (2018) mengenai pendeteksian keberadaan daging babi terhadap tiga merek kornet berbahan dasar daging sapi dilakukan mengacu pada gen *Cytochrome b* menggunakan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). Sampel diambil secara acak di wilayah Kedungmundu dari tiga merek kornet sapi yang berbeda, yang diberi kode Kornet sapi 1A, Kornet sapi 2A, dan Kornet sapi 3A.

Analisis yang pertama dilakukan adalah isolasi DNA. Sampel digerus dan dicampur dengan 2 ml lisis buffer didalam tabung kerucut 15 ml. Kemudian, tambahkan 20 µl proteinase K, kocok menggunakan vortex, dan inkubasi sekitar 1 jam pada suhu 55°C dengan pengocokan setiap 10 menit. Tambahkan 2 ml phenol CIAA, vortex selama 15 menit, dan sentrifugasi pada 3000 rpm sekitar 20 menit pada temperature kamar. Ambil lapisan atas untuk daging segar atau lapisan kedua untuk sampel kornet. Masukkan etanol absolut dingin dengan perbandingan 1:1, pindahkan filamen DNA ke dalam 500 µl etanol 70%, dan sentrifugasi pada 12.000 rpm sekitar 10 menit pada temperatur 4°C. Keringkan DNA, tambahkan 100 µl TE buffer, dan periksa kemurniannya menggunakan elektroforesis agarose 1%.

Selanjutnya dilakukan proses amplifikasi PCR. Amplifikasi menggunakan primer khusus yang telah dirancang dijalankan dalam ukuran yang serupa, tetapi dengan cara mengatur penyetelan program yang bervariasi terutama pada tahap annealing yang sangat penting. Proses optimasi melibatkan uji variasi suhu annealing secara mendetail.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui prosedur amplifikasi DNA, berhasil menghasilkan pencapaian PCR yang diharapkan, yakni pita khusus berukuran 274 bp dan 481 bp. Daging sapi dan daging babi digunakan untuk acuan positif dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa ketiga sampel kornet sapi kaleng yang diambil di sekitar wilayah Kedungmundu memiliki kandungan daging sapi dan tidak mengandung daging babi. Ini mengindikasikan bahwa hasil uji negatif pada ketiga sampel kornet sapi tersebut yang menunjukkan tidak adanya kandungan daging babi atau kontaminasi daging, sedangkan jika

sampel kornet tersebut positif ditunjukkan dengan keberadaan daging sapi yang dihasilkan dengan adanya produk PCR sebesar 274 bp.

Tabel 3. Hasil Cemaran dan Pemalsuan Daging Babi Pada Sampel Kornet Sapi di Wilayah Kedungmudu

Sampel	Hasil
Kornet sapi 1A	Negatif
Kornet sapi 2A	Negatif
Kornet sapi 3A	Negatif

Analisis Cemaran dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Produk Sosis Sapi Di Wilayah Kabupaten Pandeglang

Mengacu dalam riset yang telah diteliti oleh Purwantoro *et al.* (2022) mengenai analisis pencemaran daging babi dalam produk berupa sosis sapi menggunakan teknik *multiplex* PCR di wilayah Kabupaten Pandeglang dilakukan dengan mengambil sampel sosis sapi secara acak dari 5 merek berbeda, yang diberi kode B2, H2, K2, J2, dan S2.

Analisis dilakukan dengan menerapkan teknik multipleks PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dengan memanfaatkan DNA mitokondria yang diperbanyak dari bagian *cytochrome b*. Keunggulan penggunaan *cytochrome b* adalah kemampuannya untuk mengamplifikasi DNA dalam jumlah kecil. Hal ini terbukti efektif karena berhasil mengidentifikasi kontaminasi babi meskipun sampel yang diuji yaitu sosis sapi. Penelitian ini melibatkan beberapa pengujian seperti isolasi DNA dan amplifikasi PCR, namun tidak dijelaskan secara rinci dalam jurnal ini.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari amplifikasi DNA sampel sosis, empat sampel dengan kode H2, J2, K2, dan S2 telah sukses menghasilkan amplifikasi DNA sapi, sementara satu sampel dengan kode B2 menghasilkan amplifikasi DNA babi. Temuan ini mengindikasikan adanya potensi pencemaran dan pemalsuan olahan makanan menggunakan daging babi. Amplifikasi fragmen DNA babi pada sampel B2

terlihat sebanding dengan kontrol positif pada daging babi. Penelitian tersebut menegaskan adanya pencemaran atau pemalsuan daging babi terhadap sampel sosis sapi di Kabupaten Pandeglang.

Tabel 4. Hasil Cemarkan dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Sampel Sosis Sapi di Wilayah Kabupaten Pandeglang

Sampel	Hasil
Sosis sapi B2	Positif
Sosis sapi H2	Negatif
Sosis sapi K2	Negatif
Sosis sapi J2	Negatif
Sosis sapi S2	Negatif

Tabel 5. Hasil Cemarkan dan Pemalsuan Daging Babi Terhadap Berbagai Produk Olahan Daging Sapi Dengan Metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*)

Sampel	Hasil	Sumber
Bakso Sapi A (Kota Padang)	Negatif	Irwandi <i>et al.</i> (2020)
Bakso Sapi B (Kota Padang)	Positif	Irwandi <i>et al.</i> (2020)
Bakso Sapi C (Kota Padang)	Positif	Irwandi <i>et al.</i> (2020)
Bakso Sapi I5 (Kota Makassar)	Negatif	Wahyuni <i>et al.</i> (2019)
Bakso Sapi E7 (Kota Makassar)	Negatif	Wahyuni <i>et al.</i> (2019)
Bakso Sapi F9 (Kota Makassar)	Negatif	Wahyuni <i>et al.</i> (2019)
Bakso Sapi G10 (Kota Makassar)	Negatif	Wahyuni <i>et al.</i> (2019)
Bakso Sapi H10 (Kota Makassar)	Negatif	Wahyuni <i>et al.</i> (2019)
Kornet sapi 1A (Wilayah Kedungmudu)	Negatif	Wijaya <i>et al.</i> (2018)
Kornet sapi 2A (Wilayah Kedungmudu)	Negatif	Wijaya <i>et al.</i> (2018)
Kornet sapi 3A (Wilayah Kedungmudu)	Negatif	Wijaya <i>et al.</i> (2018)

Sosis sapi B2 (Kabupaten Pandeglang)	Positif	Purwantoro <i>et al.</i> (2022)
Sosis sapi H2 (Kabupaten Pandeglang)	Negatif	Purwantoro <i>et al.</i> (2022)
Sosis sapi K2 (Kabupaten Pandeglang)	Negatif	Purwantoro <i>et al.</i> (2022)
Sosis sapi J2 (Kabupaten Pandeglang)	Negatif	Purwantoro <i>et al.</i> (2022)
Sosis sapi S2 (Kabupaten Pandeglang)	Negatif	Purwantoro <i>et al.</i> (2022)

KESIMPULAN

Dapat ditarik kesimpulan dari hasil review analisis cemaran dan pemalsuan daging babi terhadap berbagai produk olahan daging sapi menggunakan metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) yang meliputi olahan daging sapi berupa bakso sapi, kornet sapi dan sosis sapi mempunyai hasil yang beragam. Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan oleh pengambilan sampel di kota atau wilayah yang berbeda. Sehingga hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa terdapat olahan daging sapi yang negatif mengandung babi dan adapula olahan daging sapi yang positif mengandung babi. Secara umum, metode PCR telah sering digunakan untuk mengidentifikasi cemaran babi dalam berbagai produk pangan olahan. Oleh karena itu, teknik PCR terbukti efektif dalam mendeteksi kehadiran daging babi, baik dalam keadaan segar maupun setelah dilakukan pengolahan dengan bahan lainnya dan menghasilkan hasil yang dapat dipercaya dan jelas.

REFERENSI

- Irwandi, I., Wardi, E. S., & Dova, S. (2020). DETEKSI CEMARAN GEN BABI PADA PRODUK BAKSO SAPI KEMASAN DI KOTA PADANG MENGGUNAKAN METODE PCR (Polymerase Chain Reaction). *JAFP (Jurnal Akademi Farmasi Prayoga)*, 5(2), 10–22.
- Margawati, E. T., & Ridwan, M. (2010). Pengujian pencemaran daging babi pada beberapa produk bakso dengan teknologi PCR: Pencarian sistem pengujian

efektif. *Berita Biologi*, 10(1), 93–98.

Maulani, T. R., Susilo, H., Indriati, M., & Suhaemi, A. (2020). Deteksi Cemarkan DNA Babi Dengan RT-PCR Pada Sosis Tanpa Logo Halal MUI Dari Empat Kecamatan di Kabupaten Pandeglang Banten. *Gorontalo Agriculture Technology Journal*, 3(2), 72–80.

Purwantoro, R., Suryandani, H., Hudaya, D. A., Yuniarsih, E., & Rostianti, T. (2022). DETEKSI CEMARAN DAGING BABI PADA SOSIS SAPI DENGAN METODE MULTIPLEX PCR DI WILAYAH KABUPATEN PANDEGLANG. *Teknotika*, 2(2), 50–55.

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.

Wahyuni, S., Maryam, S., & Aminah, A. (2019). Validasi Metode Analisis Cemarkan DNA Babi pada Bakso Sapi Menggunakan Primer Mitokondria D-Loop22 dengan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 5(1), 65–72.

Wijaya, H., Darmawati, S., & Kartika, A. I. (2018). Deteksi Daging Babi pada Tiga Merk Kernet Sapi Berdasarkan Gen Cytochrome b dengan Metode PCR. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*, 1, 157–162.