

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dasarnya semua makanan dan minuman yang berasal dari sayuran, buah-buahan dan hewan adalah halal, kecuali yang bersifat racun dan berbahaya bagi kehidupan manusia. Karena Allah tidak akan mengharamkan sesuatu kecuali ada hikmah di dalamnya. Segala sesuatu yang dikonsumsi halal dianggap positif bagi tubuh dan kehidupan manusia, karena segala sesuatu yang kita makan menggambarkan sikap dan perilaku kita. (Omar & Jaafar, 2011)

Muslim mengkonsumsi makanan yang dianggap halal, yang berarti diperbolehkan, diizinkan dan sehat dalam bahasa Arab (Khattak et al., 2011). Produk halal mengacu pada produk-produk yang memenuhi syarat syar'i yang mencegah ilegalitas atau keharaman, baik ditinjau dari segi substansi maupun non-substansi (Burhanuddin, 2011). Menurut (Al-Ghazali, 2007), penyebab makanan (barang) menjadi haram adalah karena jenisnya yang haram, seperti alkohol, babi dan termasuk produk turunannya (alkohol, gelatin, dan lainnya.), karena cara mendapatkan atau memperolehnya termasuk dalam sifat mendapatkannya dan proses pembuatannya. Kehalalan produk pangan merupakan hal yang penting dan setiap umat Islam wajib hukumnya dalam mengkonsumsi makanan halal. (MUI, 2010) Seperti yang dijelaskan pada surat dalam Al-Qur'an surah Al- Baqarah ayat 168 :

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

Artinya : ‘ ‘Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.’ ’

Adanya kandungan babi walaupun dalam jumlah yang sedikit akan membuat makanan tersebut menjadi haram hukumnya untuk dikonsumsi (Hilda, 2015). Keberadaan komponen bahan makanan yang mengandung babi dalam bahan dan produk pangan dapat diidentifikasi melalui lemak, protein maupun DNA (Fibriana, 2010). Identifikasi DNA untuk mendeteksi adanya kandungan daging babi pada produk pangan telah banyak dilakukan seperti *e-nose* GC-MS (Nurjuliana et al., 2011). *Spektrofotometri* FTIR dan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) (Cahyaningsari et al., 2019). Metode berbasis DNA memiliki beberapa keunggulan diantaranya DNA dapat ditemukan pada semua jenis sel pada individu dengan informasi genetik yang identik, DNA merupakan suatu molekul yang stabil selama ekstraksi, dan menghasilkan serta dapat menganalisis dengan DNA dari sejumlah jenis sampel yang berbeda (Jain, 2004). selain itu terdapat metode berbasis molekuler untuk mendeteksi babi pada produk pangan yaitu dengan metode PCR- elektroforesis (Che Man et al., 2007). TaqMan real-time polymerase chain reaction (PCR) (Rodríguez et al., 2005)

Analisis berbasis molekuler dengan DNA saat ini sedang dikembangkan karena dapat mendeteksi keberadaan campuran daging lain bahkan pada nilai 0,1%

(Ilhak & Arslan, 2007). Akurasi kuantifikasi dalam sampel yang mengandung 10-100% DNA daging sapi atau babi mendekati 90% (López-Andreo et al., 2005) Sebelum memasuki tahapan autentifikasi halal isolasi DNA merupakan tahap awal yang perlu dilakukan untuk analisis DNA dan salah satu langkah penting dalam biologi molekuler untuk diujikan dengan aplikasi selanjutnya seperti sequencing, amplifikasi, hibridisasi, dan kloning (Berensmeier, 2006; Tan & Yiap, 2009) untuk mendapatkan hasil yang akurat dan untuk mengoptimalkan isolasi DNA yaitu dengan metode berbasis nanoteknologi dengan penambahan nanopartikel. Selain itu, metode tersebut memiliki manfaat yaitu waktu proses yang lebih singkat, kemudahan untuk otomatisasi serta penggunaan bahan kimia yang terbatas.

Nanoteknologi merupakan sebuah penemuan baru di bidang ilmu penelitian, khususnya penelitian bidang bioteknologi (Natarajan et al., 2010). Perkembangan nanoteknologi sekarang ini sangat pesat karena memiliki peranan penting pada berbagai aspek salah satunya pada metode autentifikasi halal (Ariyanta, 2014). Nanoteknologi merupakan pengetahuan dan kontrol material pada skala nano yang berukuran lebih kecil dari 100 nanometer dan merupakan fenomena unik karena sifat fungsional baru yang akan timbul (Clunan, 2014). Salah satu pengembangan nanoteknologi yang sedang berkembang yaitu nanopartikel (Wahyudi et al., 2011).

Nanopartikel logam banyak disintesis akhir-akhir ini karena berbagai potensi aplikasinya di berbagai bidang, diantaranya yaitu di bidang lingkungan, biomedis, perawatan kesehatan, pertanian dan pangan, tekstil, industri, elektronika, serta energi (Tsuzuki, 2009). Nanopartikel logam dan oksida logam, seperti Ag, Fe,

ZnO, TiO₂, dan MnO Diantara nanopartikel logam, salah satu nanopartikel logam yang menarik untuk digunakan yakni Titanium dioksida. Titanium dioksida (TiO₂) merupakan semikonduktor fotokatalis yang banyak digunakan, karena mempunyai sifat-sifat fisika dan kimia yang stabil, aktif secara katalitik, daya oksidatif yang tinggi, dan secara ekonomi biaya produksinya rendah (Behpour, 2012).

Dalam penelitian ini akan dilakukan Pengaplikasian nanopartikel Titanium dioksida sebagai adsorben pada proses pemisahan DNA terhadap sampel babi sehingga diharapkan dari pengaplikasian ini akan mengadsorbsi DNA secara kuat dan selektif.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut diperoleh rumusan masalah sebagai berikut

1. Apakah nanopartikel TiO₂ dapat memberikan keefektifan tinggi dalam isolasi DNA?
2. Pada kadar berapakah TiO₂ dapat memberikan keefektifan tinggi dalam isolasi DNA?
3. Apakah penggunaan TiO₂ dapat memberikan perbedaan hasil jika dibandingkan dengan metode Kit komersial?

C. Keaslian penelitian

Tabel 1. Keaslian penelitian

No	Peneliti	Judul	Desain penelitian	Analisis	Hasil
1.	(Widada et al., 2021)	Optimization of Gold Nanoparticles and Molecular Beacon Probe for DNA Detection by Colorimetric Method	Eksperimental laboratorium	Mengidentifikasi kondisi optimum sintesis nanopartikel emas dan aplikasinya pada autentikasi halal produk daging	Sintesis Nanopartikel Au optimum pada suhu 150° C dengan kecepatan 270 rpm
2.	(Zhang et al., 2019)	Adsorption of DNA Oligonukliotides by Titanium Dioxide	Eksperimental laboratorium	Mengidentifikasi potensi interaksi antara DNA dan Nanopartikel TiO ₂	DNA dapat teradsorpsi dengan baik ketika Nanopartikel TiO ₂ berada pada pH rendah dan DNA dapat diikat melalui interaksi elektrostatik

No	Peneliti	Judul	Desain penelitian	Analisis	Hasil
3.	(Rahnama, 2016)	Comparative study of three magnetic nanoparticles (FeSO ₄ , FeSO ₄ /SiO ₂ , FeSO ₄ /SiO ₂ /TiO ₂) in plasmid DNA extraction	Eksperimental laboratorium	Membandingkan fungsionalitas dan spesifisitas adsorpsi DNA plasmid Fe ₃ O ₄ yang dilapisi oleh SiO ₂ atau SiO ₂ /TiO ₂ dengan Fe ₃ O ₄ yang tidak dilapisi	Menunjukkan kemurnian dan jumlah DNA yang di ekstraksi oleh Fe ₃ O ₄ yang dilapisi oleh SiO ₂ atau SiO ₂ /TiO ₂ lebih tinggi daripada hanya Fe ₃ O ₄ yang tidak dilapisi
4.	(Al-jeboory <i>et al.</i> , 2015)	Improvement of DNA Extraction Methods by ZnO and TiO ₂ Nanoparticles	Eksperimental laboratorium	Membandingkan kualitas dan kuantitas penggunaan nanopartikel (ZnO , TiO ₂) dalam ekstraksi DNA	Menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kualitas dan kuantitas DNA dengan adanya nanopartikel (ZnO,TiO ₂) yang diekstraksi dengan baik <i>E. coli</i> HB 101 dan <i>P. aeruginosa</i>

Berdasarkan tinjauan pustaka yang telah dilaporkan oleh para peneliti menunjukkan bahwa penelitian terhadap pengaplikasian nanopartikel pada isolasi DNA Babi masih belum dilaporkan. Maka dari itu diperlukan penelitian tentang Aplikasi Nanopartikel TiO₂ Pada Isolasi DNA Babi (*Sus Scrofa Domestica*) Untuk Autentikasi Halal Produk Pangan, penelitian ini dilakukan karena dari penelitian sebelumnya terdapat perbedaan yaitu terletak pada sampel dan nanopartikel yang digunakan serta nanopartikel Titanium dioksida belum pernah digunakan pada isolasi DNA babi terutama dalam hal autentifikasi produk halal.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui nanopartikel TiO₂ dapat diaplikasikan pada isolasi DNA
2. Mengetahui besar kadar nanopartikel TiO₂ yang memberikan keefektifan yang tinggi dalam isolasi DNA babi
3. Mengetahui apakah pengaplikasian dengan dan tanpa nanopartikel TiO₂ dapat memberikan hasil yang berbeda dengan isolasi menggunakan KIT.

E. Manfaat penelitian

1. Bagi bidang akademis penelitian memberikan kontribusi terhadap dunia penelitian dan pendidikan terkait pengembangan metode autentifikasi halal dengan pengaplikasian nanopartikel Titanium dioksida pada isolasi DNA babi terhadap produk pangan.
2. Bagi peneliti untuk mendapat pengetahuan tentang metode autentifikasi halal dengan pengaplikasian nanopartikel Titanium dioksida pada isolasi DNA babi terhadap produk pangan.
3. Bagi masyarakat penelitian ini dapat memberikan pandangan terkait perkembangan metode autentifikasi halal dengan pengaplikasian nanopartikel Titanium dioksida terhadap produk pangan.