

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan negara kepulauan dengan mayoritas penduduk beragama islam. Jumlah penduduk beragama islam mencapai 231,06 juta jiwa berdasarkan berdasarkan laporan *The Royal Islamic Strategic Studies Centre* (RISSC) edisi 2022. Dengan jumlah penduduk muslim yang besar sangat mungkin bagi konsumen muslim untuk memilih produk halal sesuai dengan syariat islam, dimana makanan berperan sangat penting dalam ketaatan beragama pada masyarakat muslim. Sebagai seorang muslim yang taat tentu saja mengonsumsi makanan yang halal merupakan suatu keharusan, seperti yang sudah dijelaskan pada ayat **Al-Qur'an Surah An-Nahl Ayat 114** tentang keharusan mengonsumsi makanan yang halal:

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ عَابِدُونَ

Artinya : “Maka makanlah yang halal lagi baik dari rezeki yang telah diberikan Allah kepadamu; dan syukurilah nikmat Allah, jika kamu hanya menyembah kepada-Nya”

Berdasarkan surah tersebut umat islam diperintahkan oleh Allah untuk makan makanan yang halal dan menunjukkan rasa syukur atas karunia yang telah diberikan. Mengonsumsi makanan tidak hanya ditunjukkan dari

kehalalannya tetapi juga kualitasnya (tayib). Makanan halal dapat dilihat dari wujudnya, cara memperolehnya, dan juga acara pengolahannya. Karena tingginya konsumsi masyarakat terhadap makanan dan minuman halal, beberapa pihak berusaha mengambil keuntungan dari keadaan tersebut dengan memalsukan sertifikat halal milik orang lain untuk digunakan pada barang makanan dan minuman miliknya sendiri. Hal tersebut tentunya akan merugikan pihak konsumen dan brand yang memiliki sertifikasi resmi dari LPPOM MUI, sebagai konsumen kerugian yaitu mengonsumsi produk palsu bahkan mungkin tidak halal dan sebagai brand yang barangnya di palsukan akan memiliki kerugian (Chan & Wahdi, 2018).

Dengan pertumbuhan populasi masyarakat yang meningkat, industri makanan telah melihat ekspansi perdagangan yang signifikan. Pemerintah kesulitan memastikan semua bahan pangan yang beredar merupakan produk halal. Karena itu, kasus penggabungan daging babi dan barang halal telah banyak dilaporkan. Makanan olahan dan produk segar sangat rentan terhadap pencampuran. Pada produk segar daging babi dapat dibedakan dari daging ayam, sapi, kerbau, dan daging lainnya melalui ciri-ciri seratnya yang halus, lemak di bagian luar lapisan daging, dan warna rona merah muda. Sedangkan pada produk olahan sangat sulit untuk dibedakan karna sudah tercampur dengan bahan lainnya (Sari, 2017).

Beberapa metode telah digunakan untuk pengujian terhadap kontaminasi kandungan babi pada produk makanan dengan menggunakan

isolasi DNA. Pengujian berbasis DNA menjadi solusi atas maraknya pencampuran daging babi pada produk makanan, dengan struktur yang lebih stabil dan cenderung terkonversi meski terkena suhu tinggi DNA dijadikan sebagai platform untuk pengujian terhadap cemaran babi. Spektrofotometri dan elektroforesis merupakan metode yang paling sering digunakan sebagai pengujian untuk menentukan jumlah dan kualitas DNA. Metode spektrofotometri merupakan pengujian kualitas DNA dengan mengukur DNA murni hasil isolasi pada panjang gelombang 260 nm, yaitu penyerapan cahaya paling kuat oleh DNA. Menghitung rasio absorbansi pada panjang gelombang 260 nm dibagi dengan absorbansi panjang gelombang 280 nm adalah metode yang paling banyak digunakan untuk menentukan kemurnian DNA. Metode elektroforesis merupakan pengujian kualitas DNA dengan menggunakan gel agarose (Wasdili & Gartinah, 2018).

Proses isolasi dan pemurnian DNA genomik telah berkembang pesat dalam dekade terakhir. Kemajuan dari teknologi memungkinkan lebih banyak efisiensi untuk pemrosesan DNA, contohnya nanopartikel yang saat ini sedang banyak dikembangkan oleh para peneliti. Fitur nanopartikel yang umumnya menguntungkan karena dapat menempati berbagai area yang tidak dapat ditempati oleh partikel yang lebih besar, serta dapat dibuat dari berbagai bahan biokompatibel, dan dapat diproduksi menggunakan teknik yang mudah dan terjangkau (Martien *et al.*, 2012). Karena interaksinya yang sederhana dan mudah berikatan dengan zat lain, teknologi nanopartikel adalah bahan yang

sedang dieksplorasi dengan berbagai cara dan telah diaplikasikan pada penggunaan yang luas di sektor teknologi, makanan, dan kesehatan. (Kumar, 2019). Nanopartikel merupakan partikel berukuran 1 – 100 nm. Oksida logam merupakan salah satu nanopartikel yang diminati peneliti saat ini salah satunya ialah nanopartikel seng oksida. Secara khusus, seng oksida (ZnO) dapat diaplikasikan dalam bidang biomedis, bidang lingkungan dan industri mulai dari elektronik, tekstil, kosmetik, pengolahan makanan dan pelestarian (Liao *et al.*, 2020).

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spektrofotometri dan elektroforesis. Penelitian ini menggunakan FavorPrep *Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit* untuk mengetahui apakah nanopartikel ZnO dapat diaplikasikan pada isolasi DNA dalam menggantikan *mini column* sebagai pengikat DNA. Sampel yang telah diisolasi dengan pengaplikasian nanopartikel ZnO kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometri sehingga didapatkan kadar DNA dari babi kemudian dilanjutkan dengan analisis menggunakan elektroforesis. Profil DNA yang didapatkan yaitu berupa pita fragmen dengan ketebalan yang menunjukkan kualitas DNA hasil isolasi, sehingga nantinya dapat diketahui apakah penggunaan nanopartikel ZnO ini efektif dan dapat digunakan sebagai metode untuk autentikasi suatu produk makanan dan minuman.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah nanopartikel ZnO dapat diaplikasikan dalam isolasi DNA babi?
2. Pada kadar berapa nanopartikel ZnO bisa memberikan keefektifan dalam isolasi DNA babi?
3. Apakah penggunaan nanopartikel ZnO sebagai pengganti *mini column* dalam isolasi menggunakan FavorPrep *Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit* efektif untuk mengisolasi DNA babi?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

1. Tujuan umum
Untuk mengetahui keefektifan penerapan nanopartikel ZnO dalam isolasi DNA babi pada autentikasi halal produk pangan.
2. Tujuan khusus
 - a. Mengetahuin pada kadar berapa nanopartikel ZnO yang efektif dalam isolasi DNA babi.
 - b. Mengetahui apakah penggunaan nanopartikel ZnO sebagai pengganti *mini column* dalam isolasi menggunakan FavorPrep *Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit* efektif untuk mengisolasi DNA babi?

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi bidang akademis penelitian ini dapat memberikan pengetahuan terkait pengembangan autentikasi halal produk pangan menggunakan nanopartikel.
2. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan tentang Isolasi DNA dengan pengaplikasian nanopartikel ZnO.
3. Bagi masyarakat penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan bahwa penggunaan nanopartikel ZnO dapat digunakan sebagai bahan untuk isolasi DNA.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1. Keaslian Penelitian

No	Peneliti	Judul	Desain Penelitian	Analisis	Hasil
1.	Tak <i>et al.</i> , (2014)	<i>Flower-like ZnO nanostructure based electrochemical DNA biosensor for bacterial meningitis detection</i>	Eksperimental laboratorium	Nanopartikel ZnO disintesis dengan teknik hidrotermal sederhana dan digunakan sebagai platform imobilisasi untuk untai tunggal DNA <i>probe thiolated</i> untuk deteksi N. meningitides	Hasil penelitian menunjukkan bioelektroda berbasis ZnO berstruktur nano yang dimodifikasi dengan oligonukleotida tiol menawarkan platform penginderaan yang sangat baik untuk deteksi DNA yang efisien
2.	Al-jeboory <i>et al.</i> , (2015)	<i>Improvement of DNA Extraction Methods by ZnO and TiO₂ Nanoparticles</i>	Eksperimental laboratorium	Mengetahui kualitas dan kuantitas DNA yang diisolasi dengan tiga metode untuk ekstraksi DNA dengan adanya nanopartikel (ZnO dan TiO ₂)	Hasilnya yaitu peningkatan kualitas dan kuantitas DNA diperoleh dengan adanya nanopartikel ZnO dan TiO ₂ dengan metode ekstraksi
3.	Qiao <i>et al.</i> , (2020)	<i>A Simple and Rapid Fungal DNA Isolation Assay Based on ZnO Nanoparticles for the Diagnosis of Invasive Aspergillosis</i>	Eksperimental laboratorium	Isolasi DNA Aspergilosis invasif menggunakan seng oksida (ZnO) yang disintesis	Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji isolasi DNA jamur berbasis ZnO lebih efektif dalam mendeteksi jamur dalam sampel dengan kepadatan lebih rendah

Persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang sudah pernah dilakukan:

1. Persamaannya adalah sama-sama membahas tentang isolasi DNA berbasis ZnO untuk pendeteksian gen. Kemudian untuk perbedaannya yaitu terletak pada objek DNA yang diteliti dan metode penelitian. Pada penelitian tersebut menggunakan metode *Genomic DNA Kit* dan objek yang diteliti yaitu bakteri.
2. Persamaannya adalah sama- sama membahas terkait isolasi DNA menggunakan ZnO untuk pendeteksian DNA. Kemudian untuk perbedaannya yaitu terletak pada objek penelitian yaitu bakteri dan menggunakan metode *Alkali lysis* dan *Boiling method*.
3. Persamaannya yaitu sama- sama menggunakan ZnO sebagai biosensor untuk pendeteksian DNA. Kemudian untuk perbedaannya yaitu ZnO yang digunakan disintesis terlebih dahulu kemudian perbedaan lain yaitu objek penelitian dan metode penelitian.