

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan yang penting bagi setiap manusia untuk memperbaiki dan memulihkan jaringan tubuh yang rusak, mengatur proses pertumbuhan di dalam tubuh, perkembangbiakan, dan menghasilkan energi untuk berbagai metabolisme dalam tubuh (Thahir dkk., 2005). Oleh karena itu, pangan harus bebas dari zat pencemar yang berbahaya. Zat pencemar tersebut dapat berupa zat pencemar biologis (parasit, cacing, kapang/cendawan, bakteri patogenik, virus, atau riketsia), zat pencemar kimiawi (logam berat, mikotoksin, atau residu antibiotika), zat pencemar fisika (potongan kayu, logam, batu, benang, rambut, atau serpihan kaca), atau zat pencemar lainnya yang dapat membahayakan dan merugikan kesehatan (Bahri dkk., 2005; Schmidt dkk., 2003).

Foodborne pathogen merupakan bakteri, virus, atau parasit yang dapat menyebabkan penyakit bawaan makanan. Altekruise dkk. (2008) menyebutkan bahwa dari 30% kasus *foodborne disease* penyebabnya adalah bakteri. *Foodborne illness* adalah penyakit bawaan makanan atau dalam bahasa sehari-hari disebut sebagai keracunan makanan (Kamus kedokteran Dorland), atau penyakit apapun yang disebabkan oleh makanan yang terkontaminasi bakteri patogen, virus, atau parasit (CDC, 2018). Amerika termasuk sebagai penyuplai makanan yang paling aman di dunia, namun pemerintah Federal memperkirakan bahwa ada sekitar 48 juta kasus penyakit bawaan makanan setiap tahunnya, setara dengan 1 dari 6 orang Amerika setiap tahun. Penyakit ini menyebabkan sekitar 128.000 orang harus di rawat inap dan menyebabkan 3.000 kematian (FDA, 2018). World Health Organization atau WHO (2017) telah memperkirakan bahwa terdapat 600 juta penduduk dunia mengalami keracunan setiap tahunnya, dan sebanyak 420.000 orang di antaranya meninggal, termasuk 125.000 anak usia di bawah 5 tahun.

Dalam produk makanan, mencuci dengan air keran atau air yang diklorinasi adalah praktik dekontaminasi yang umum digunakan masyarakat. Namun Chang dkk, (2000) menyebutkan praktek menggunakan air yang mengandung

klorin sedang dipertanyakan, karena terdapat pembentukan produk samping (trihalometanes) yang bersifat karsinogenik ketika klorin bereaksi dengan bahan organik seperti daun yang membusuk. Oleh karena itu, pengembangan *food sanitizer* alami dan juga pengawet makanan yang berasal dari sumber tanaman semakin mendapatkan perhatian saat ini.

Food sanitizer alami dapat diperoleh dari ekstrak tumbuhan, karena ekstrak tumbuhan berpotensi memiliki senyawa antimikroba terhadap mikroorganisme penyebab penyakit dan pembusukan pada makanan. Mith dkk. (2014) menyebutkan senyawa antimikroba alami dari tanaman banyak ditemukan seperti pada kayu manis, oregano dan thyme dapat digunakan untuk meningkatkan dekontaminasi pada makanan. Senyawa yang terkandung dalam tanaman-tanaman tersebut dapat berfungsi sebagai pengganti *food sanitizer* berbahan kimia buatan yang banyak digunakan dalam industri produk makanan, karena bahan kimia buatan terkadang berbahaya bagi tubuh (Gil dkk., 2009).

Biji-bijian seperti kacang dan sereal dilaporkan memiliki banyak manfaat kesehatan (Hayat dkk. 2014; Rebello dkk. 2014; Saleh dkk 2013). Pemanfaatan biji wijen bisa dalam bentuk biji atau minyak. Biji wijen sebelum diolah biasanya disangrai terlebih dahulu. Di Jepang, biji wijen hitam utuh ditemukan dalam beberapa menu makanan seperti sayuran dan camilan panggang. Biji wijen hitam juga digunakan untuk membuat gomashio, bumbu kering, dan sebagai *topping* di atas gulungan sushi. Biji wijen hitam juga populer digunakan dalam masakan Korea untuk mengasinkan daging dan sayuran. Koki di restoran tempura juga mencampurkan biji wijen hitam dengan minyak biji kapas untuk digoreng. Sedangkan di Afrika, wijen juga dikenal sebagai simsim dan digunakan untuk membuat berbagai hidangan seperti wangila yang dibuat dengan biji wijen hitam, kebanyakan disajikan bersama dengan ikan asap atau lobster (NDTV Food, 2018). Biji wijen yang difermentasi atau disebut sebagai Ogiri adalah salah satu makanan tradisional dari Sierra Leone, Nigeria, karena biji wijen kaya akan protein yang dapat menggantikan ikan sebagai sumber protein yang rendah biaya selama musim hujan (Makinde dkk., 2013).

Biji wijen kaya akan fitokimia yang disebut lignan, yang merupakan senyawa metilen dioksifenil (Senyawa fenolik). Lignan adalah senyawa kimia

yang ditemukan pada dinding sel tanaman. Lignan adalah kelompok besar senyawa fenolik alami yang ditandai dengan dua unit C_6C_3 yang dihubungkan oleh ikatan antara posisi 8 dan 8'. Terdapat banyak jenis lignan di alam, contohnya adalah olivil, sesamolin (kandungan bioaktif pada biji wijen hitam), asam guaiaretat, dan lainnya. Lignan pada wijen diketahui dapat menghambat metabolisme asam lemak secara *in vivo* pada model hewan, dan juga pada mikroorganisme dengan cara menghambat laju enzim $\Delta 5$ desaturase (Fujiyama-Fujiwara dkk, 1992).

Minyak wijen diketahui mengandung 0,5-1,0% sesamin (Budowski dkk., 1951) dan 0,3-0,5% sesamolin (Budowski dkk., 1951) dengan sisa sesamol bebas (Beroza dan Kinman, 1955; Budowski, 1964). Sesamol (3, 4-methylene dioxyphenol) dihasilkan dari sesamolin yang mengalami proses hidrogenasi, asam pemutihan atau kondisi pengolahan dan penyimpanan lainnya (Beroza dan Kinman, 1955; Budowski dan Markley, 1951). Sesamol (3, 4-methylene dioxyphenol) dalam biji *Sesamum indicum* L. juga diketahui memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*) dengan konsentrasi menghambat minimal (MIC) sebesar 2 mg/ml (Mahendra dan Singh, 2015).

Biji wijen hitam sering digunakan oleh industri untuk mengekstrak minyaknya. Namun, biji wijen hitam yang sudah diambil minyaknya (ampas) sering dibuang tanpa dimanfaatkan kembali. Saat ini, teknik pengawetan makanan seperti fermentasi diperkenalkan secara luas. Sejak zaman kuno, fermentasi didefinisikan sebagai proses dimana organisme hidup mengkonsumsi nutrisi di dalam sebuah substrat lalu mengubahnya menjadi sesuatu yang diinginkan (Katz, 2012). Secara umum, fermentasi pada biji mampu meningkatkan komponen bioaktif seperti vitamin, GABA, fenolik alami, dan peptida bioaktif dibandingkan biji yang tidak difermentasi. Hal tersebut juga menunjukkan berbagai bioaktivitas seperti efek antioksidan, anti hipertensi, dan anti kanker. Dilaporkan juga bahwa biji-bijian yang difermentasi memiliki banyak bioaktifitas seperti anti depresi, anti diabetes, anti jamur, anti inflamasi, anti stres, anti kelelahan, anti trypanosomal, pelindung

kardiovaskular, pelindung gastrointestinal, hepatoprotektif, neuroprotektif, pelindung reproduksi, pelindung kulit, pelindung DNA, pelindung logam berat, pencakar, imunomodulator, regulasi mikrobiota usus, efek pengaturan tidur (Gan, dkk., 2017) dan sebagai antimikroba (Mahendra dan Singh, 2015).

Daun pisang digunakan untuk proses fermentasi dengan cara membalut biji wijen hitam lalu simpan pada suhu ruangan. Pada daun pisang terdapat kontaminan alami seperti bakteri dan kapang. Jenis bakteri yang sering terdapat pada permukaan daun pisang adalah *Bacillus cereus*, *B. Subtilis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis*, *Pseudomonas sp.*, *Corynebacterium sp.*, *Micrococcus sp* dan kapang juga sering ditemukan seperti *Mucor mucedo*, *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *Penicilium expansum*, *Rhizopus stolonifer* (Rismayani, 2016; Supardi dan Sukanto, 1999).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, fermentasi pada biji meningkatkan produksi nutrisi daripada biji mentah dan enzim seperti α -amilase (Enujiugha dkk., 2002). Studi terbaru juga menunjukkan bahwa fermentasi dapat merubah komposisi fenolik. Sebagian besar penelitian melaporkan bahwa fermentasi dapat meningkatkan kandungan fenolik total (*Total Phenolic Content*). Hal tersebut dapat disebabkan oleh metabolisme senyawa fenolik terlarut oleh mikroba selama proses fermentasi, karena banyak mikroba seperti bakteri dan jamur yang mampu menghasilkan enzim yang berbeda, seperti β -glukosidase, esterase, dan tannase, untuk memetabolisme fenolik dan / atau polimer fenolik menjadi bentuk bebas atau produk yang terdegradasi (Hole dkk. 2012; Huynh dkk. 2014, Rodriguez dkk. 2009). Peningkatan zat bioaktif (seperti fenolik) inilah yang diharapkan mampu meningkatkan aktivitas antimikroba biji wijen hitam.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, peneliti mengkaji aktivitas antimikroba ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan dan mengaplikasikannya sebagai pengganti pencuci makanan alami (*natural food sanitizer*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, dirumuskan permasalahan sebagai berikut: “Bagaimana ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, dikemukakan sebuah pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1.3.1 Berapa jumlah ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi yang diperoleh dari 100gr biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.)

1.3.2 Berapa kadar abu dan kadar air biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi?

1.3.3 Berapa zona hambat terbesar dan terkecil ekstrak biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi dari beberapa bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan?

1.3.4 Berapa konsentrasi minimum ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan?

1.3.5 Berapa konsentrasi minimum ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi yang dapat membunuh bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan?

1.3.6 Apakah suhu dan waktu berpengaruh terhadap efektifitas ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi terhadap pertumbuhan bakteri penyebab penyakit bawaan makanan?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas antimikroba ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan

1.5 Manfaat

Penelitian yang dilakukan ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya:

1.5.1 Dapat menambah khasanah keilmuan biologi tentang manfaat *food sanitizer* alami dengan pendekatan mikrobiologi medik, khususnya bagi mahasiswa Prodi Biologi Universitas Pendidikan Indonesia, umumnya bagi seluruh warga UPI dan masyarakat secara luas

1.5.2 Dapat dijadikan sebagai kajian ilmiah tentang potensi antibakteri ekstrak biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi terhadap populasi bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan.

1.5.3 Dapat memberikan informasi kepada ahli herbal dan masyarakat luas bahwa ekstrak biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi memiliki kemampuan dalam menghambat dan membunuh bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan.

1.5.4 Dapat memberikan informasi kepada wirausahawan dalam membuat *food sanitizer* ekstrak biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi yang ideal.

1.5.5 Dapat memberikan informasi kepada petani bahwa biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) adalah tumbuhan yang potensial untuk dibudidayakan.

1.6 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dikaji tidak terlalu luas, penelitian ini terbatas pada hal-hal berikut ini, diantaranya:

1.6.1 Sampel yang digunakan yaitu ampas biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi.

1.6.2 Mikroba yang di uji adalah bakteri. Bakteri uji yang digunakan adalah bakteri yang biasa menjadi patogen penyebab penyakit bawaan makanan, yakni *Salmonella* Typhimurium ATCC14028, *Klebsiella pneumoniae* ATCC13773, *Escherichia coli* ATCC43895, *Enterobacter endrogenes* ATCC13048, *Proteus mirabilis* ATCC21100, *Staphylococcus aureus* ATCC29737, *Listeria monocytogenes* ATCC19112, dan *Pseudomonas aeruginosa* ATCC9027.

1.6.3 Ekstraksi biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi menggunakan pelarut etanol absolut (99,8%).

1.7 Asumsi

1.7.1 Fermentasi pada biji meningkatkan produksi nutrisi dan enzim seperti α -amilase dibandingkan biji mentah (Enujiugha dkk., 2002).

1.7.2 Lignan pada wijen diketahui dapat menghambat metabolisme asam lemak secara *in vivo* pada model hewan, dan juga dalam mikroorganisme dengan cara menghambat laju enzim $\Delta 5$ desaturase (Fujiyama-Fujiwara et al. 1992)

1.7.3 Sesamol (3, 4-methylene dioxyphenol) dalam *Sesamum indicum* L. memiliki kemampuan antibakteri terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan (*Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*) dengan konsentrasi menghambat minimal (MIC) sebesar 2 mg/ml (Mahendra dan Singh, 2015).

1.8 Hipotesis

Ekstrak etanol biji wijen hitam (*Sesamum indicum* L.) hasil fermentasi memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen penyebab penyakit bawaan makanan.