

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lebih dari 200 penyakit infeksi saluran cerna disebabkan oleh kontaminasi makanan oleh bakteri, virus, parasit (CDC 2020). Namun, bisa juga disebabkan oleh racun berbahaya atau substansi kimia seperti logam berat (Yoshi Shimizu 2020). Infeksi saluran cerna ini dapat terjadi di berbagai tahap pengolahan makanan, mulai dari proses pengantaran hingga ke proses konsumsi (Yoshi Shimizu 2020). Polusi pada air, tanah, dan udara juga dapat menjadi penyebab produksi makanan yang tidak aman dikonsumsi (Yoshi Shimizu 2020). Gejala yang umum ditemukan adalah mual, muntah, nyeri perut, dan diare (Eslick 2019). Beberapa bakteri penyebab infeksi saluran cerna adalah *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae* (CDC 2020). Infeksi saluran cerna yang disebabkan oleh *Escherichia coli* dan *Vibrio cholerae* lebih cenderung memerlukan rawat inap dibandingkan etiologi lainnya (CDC 2020). Infeksi saluran cerna ini sering kali menyebabkan diare (Yoshi Shimizu 2020).

Centers for Disease Control and Prevention (CDC) memperkirakan setiap tahunnya sekitar 48 juta orang menderita penyakit keracunan makanan, dimana diantaranya 128.000 orang dirawat di rumah sakit dan sekitar 3.000 pasien meninggal dunia (CDC 2020). Menurut *World Health Organization* (WHO), setiap 1 dari 10 orang di dunia menderita infeksi saluran cerna tiap tahunnya (Yoshi Shimizu 2020). Penyakit ini sering terjadi pada kelompok dewasa, remaja, ibu hamil dan penderita *immunocompromised* seperti penderita diabetes, penderita penyakit hati, penyakit ginjal, penerima transplantasi organ, atau HIV/AIDS (CDC 2020).

Dalam keadaan normal, mikroba pada usus ikut berperan dalam lini pertama dari pertahanan internal terhadap patogen dan toksin (Brody

2017). Mikroba ini akan menghasilkan komponen antimikroba seperti bakteriosin dan berkompetisi dengan mikroba patogen dalam berikatan dengan reseptor target dan dalam mendapatkan nutrisi (Brody 2017), keadaan ini yang disebut dengan resistensi kolonisasi (Kim *et al.* 2017). Infeksi saluran cerna dapat ditangani dengan pemberian antibiotik apabila didapatkan gejala dan tanda klinis, organisme yang terdeteksi melalui spesimen (darah, atau feses), uji sensitivitas antimikroba, dan kelayakan terapi antibiotik (CDC 2004). Namun, antibiotik ini dapat menyebabkan hilangnya resistensi kolonisasi pada usus sehingga sel tubuh inang menjadi lebih rentan terhadap patogen (Kim *et al.* 2017). Untuk mengatasi masalah itu maka dibutuhkan sebuah alternatif, yaitu probiotik (Divyashree *et al.* 2021).

Menurut WHO ((WHO) 2001), probiotik adalah bakteri atau jamur yang hidup, yang ketika diberikan dalam jumlah yang adekuat dapat memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen ((WHO) 2001; Ford *et al.* 2018). Beberapa probiotik yang sudah diketahui manfaatnya adalah *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Lactococcus*, *Saccharomyces boulardii* (Brody 2017). Probiotik yang berkolonisasi akan meningkatkan *barrier* natural usus, menstimulasi sekresi IgA, menurunkan regulasi dan produksi sitokin inflamasi dan bersifat antagonis terhadap patogen (Brody 2017). Mekanisme probiotik dapat meningkatkan kesehatan dengan mencegah perkembangan mikroba patogen dengan berkompetisi untuk terikat pada reseptor sel inang dan nutrisi untuk pertumbuhan dan proliferasi (Sengun and Kirmizigul 2020). Probiotik dapat ditemukan dalam berbagai makanan atau minuman fermentasi, suplemen, dan juga dalam produk kecantikan (Yisong Wang and David Shurtleff 2019). Contoh bahan makanan yang kaya akan probiotik adalah yoghurt, kefir, *sauerkraut*, tempe, kimchi, miso, kombucha, acar, *buttermilk* tradisional, natto, dan beberapa jenis keju (Hrefna and Feller 2022).

Kombucha adalah minuman fungsional yang dibuat dari teh yang

difermentasi dengan gula dan juga *SCOBY* (*symbiotic culture of bacteria and yeast*). *SCOBY* adalah kultur simbiotik *acetic acid bacteria* (*AAB*) atau *lactic acid bacteria* (*LAB*) dan jamur (Jakubczyk *et al.* 2020; Sengun and Kirmizigul 2020). Minuman ini biasanya di fermentasikan selama 7-14 hari (Chu and Chen 2006; Jakubczyk *et al.* 2020). Pada fermentasi kombucha glukosa dijadikan bahan baku dan menghasilkan asam organik, antioksidan, karbon dioksida dan etanol, sehingga rasa dari kombucha ini menjadi asam dan sedikit beralkohol (Jakubczyk *et al.* 2020; Mousavi *et al.* 2020; Sengun and Kirmizigul 2020). Hasil fermentasi kombucha dapat menghasilkan efek anti kanker, antimikroba, antioksidan, antifungal dan efek lainnya (Mousavi *et al.* 2020). Efek antimikroba ini didapatkan dengan kehadiran asam asetat dan kondisi pH rendah (Greenwalt *et al.* 1998; Mousavi *et al.* 2020).

Pada beberapa tahun terakhir kombucha banyak dikenal masyarakat karena memiliki banyak manfaat dan oleh karena itu kombucha banyak diteliti untuk mengetahui manfaat kesehatan yang terkandung di dalamnya, namun penelitian mengenai efek antimikroba kombucha masih belum banyak dilakukan. Untuk itu penelitian ini memfokuskan efek antimikroba kombucha terhadap bakteri-bakteri penyebab infeksi saluran cerna yang diharapkan dapat menjadi alternatif terapi di saat yang mendatang.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

- Apakah mikroba pada kombucha mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*
- Apakah mikroba pada kombucha mempunyai aktivitas antimikroba yang setara dalam menghambat

pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

- Untuk mengetahui aktivitas antimikroba kombucha terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*
- Untuk mengetahui aktivitas antimikroba kombucha memiliki aktivitas yang sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*

1.4 Manfaat Karya Tulis Ilmiah

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik adalah untuk menambah pengetahuan di bidang mikrobiologi tentang efek antimikroba dalam kombucha terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis diharapkan dapat memberikan informasi kepada dokter, praktisi medis, dan masyarakat mengenai manfaat kombucha terhadap bakteri penyebab infeksi saluran cerna.

1.5 Kerangka Pemikiran

Infeksi saluran cerna dapat disebabkan oleh beberapa bakteri seperti *E. coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, dan *Vibrio cholerae* (CDC 2020). Bakteri patogen pencernaan ini, termasuk dalam golongan bakteri batang gram negatif, dimana mereka memiliki kesamaan yaitu memiliki antigen O pada dinding sel yang terdiri dari susunan lipopolisakarida kompleks. Susunan ini tahan terhadap panas dan juga alkohol. Antigen O dapat menyebabkan gejala yang spesifik pada penyakit infeksi saluran cerna (Brooks *et al.* 2013).

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang apabila dimasukkan dalam jumlah yang tepat akan memberikan manfaat kesehatan bagi penjamu (Ford *et al.* 2018). Probiotik ini dapat ditemukan pada kombucha, pada hasil fermentasi kombucha ditemukan adanya asam laktat, asam asetat yang diproduksi oleh *acetic acid bacteria* (AAB) dan *lactic acid bacteria* (LAB), hasil metabolisme bakteri-bakteri ini yang membuat pH pada kombucha menjadi asam (Antolak *et al.* 2021). Asam asetat yang dihasilkan oleh AAB ini akan menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri patogen melalui penurunan pH intrasel sehingga dapat merusak membran sel dan mengganggu pembentukan energi dan regulasi energi sehingga bakteri tersebut mengalami kematian (Sreeramulu *et al.* 2000; Trček *et al.* 2015), sedangkan LAB akan menghasilkan asam laktat *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, dan *Vibrio cholerae* dengan merusak membran luar bakteri. Tidak hanya itu, namun kandungan antioksidan pada kombucha seperti polifenol yang didapatkan dari teh nya dapat menghambat bakteri-bakteri gram positif atau negatif (Sreeramulu *et al.* 2000).

Asam organik pada hasil fermentasi memberikan aktivitas antimikroba dengan melemahkan barier bakteri yang terdapat pada membran luar. Asam organik ini akan menurunkan kadar pH baik pada

lingkungannya maupun secara intraseluler yang membuat bakteri menjadi kekurangan proton dan berusaha untuk menyeimbangkan dengan meningkatkan kadar ion potasium. Efek kedua dari penurunan kadar pH membuat penumpukan anion asam organik yang membuat stres osmotik pada bagian membran sel. Kadar fenol pada teh membuat perubahan pada bentuk membran sel yang kemudian membuat komponen fenol dapat masuk ke dalam sel dan mengganggu metabolisme sel (Lacombe *et al.* 2010).

Pada kombucha juga didapatkan *Lactic Acid Bacteria* dan *Acetic Acid Bacteria* (Medine Güllüce and Barış 2015) yang berperan sebagai probiotik (Sengun and Kirmizigul 2020). Bakteri probiotik ini dapat menghasilkan bakteriosin yang memiliki aktivitas antimikroba (Medine Güllüce and Barış 2015). Bakteriosin ini memberikan efek pada bagian membran sel, bakteriosin akan menghasilkan pembentukan *pore* dan mengubah permeabilitas membran sel yang membuat kematian pada sel target (Medine Güllüce and Barış 2015).

1.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

- Mikroba pada kombucha mempunyai aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*.
- Mikroba pada kombucha mempunyai aktivitas antimikroba yang setara dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, *Salmonella typhi*, *Shigella dysenteriae*, *Vibrio cholerae*.