

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bawang putih (*Allium sativum* L.) adalah tanaman herba berumpun yang terdiri atas siung-siung berwarna putih yang membentuk umbi besar dan dapat langsung dipanen dalam satu kali musim tanam. Tanaman bawang putih berasal dari daerah Asia Tengah, tepatnya negara Cina dan Jepang. Bawang putih sering diaplikasikan untuk meningkatkan flavor dari masakan atau sebagai minuman herbal. Senyawa aktif dalam bawang putih berpotensi sebagai antibakteri, antijamur, antiprotozoa, antitumor, dan memiliki sifat protektif terhadap sistem kardiovaskular (Salima, 2015).

Bawang putih mengandung beberapa senyawa aktif seperti alisin, *ajoene*, flavonoid, dan saponin (Pritacindy *et al.*, 2017). Kandungan sulfur dalam bawang putih lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman *Liliaceae* yang lain. Komponen aktif yang dapat berperan sebagai senyawa antibakteri adalah alisin, saponin, *ajoene*, dan flavonoid (Salima, 2015). Selain sebagai antibakteri, komponen aktif pada bawang putih tersebut juga dapat digunakan sebagai insektisida (Pritacindy *et al.*, 2017).

*Rhizopus oryzae* adalah kapang berfilamen yang berasal dari kelas *Zygomycetes*. *R. oryzae* merupakan komponen utama yang digunakan untuk proses fermentasi kacang kedelai dan menghasilkan produk tempe. Proses fermentasi menggunakan *R. oryzae* dapat mengubah komponen biokimia dan

struktur dari bahan pangan karena kemampuan penetrasi hifa *R. oryzae* pada bahan pangan (Leiskayanti *et al.*, 2017). Pemecahan komponen makromolekul seperti karbohidrat, protein, dan lemak oleh *R. oryzae* dapat menghasilkan komponen sederhana yang mudah larut dalam air. Hasil metabolisme *R. oryzae* tinggi akan kandungan asam organik, enzim, vitamin, dan senyawa fitokimia (Karimi *et al.*, 2018).

*R. oryzae* termasuk kapang berfilamen yang sudah diakui oleh *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai *Generally Recognized As Safe* (GRAS) karena tidak menghasilkan toksin sehingga aman digunakan dalam proses fermentasi produk pangan (Cantabrana *et al.*, 2015). Keunggulan dari *R. oryzae* dibandingkan jenis kapang yang lain yaitu dapat dimanfaatkan dalam *submerged fermentation* (SMF) dan *solid state fermentation* (SSF) pada berbagai bahan pangan (Hermansyah *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Hermansyah *et al.* (2019), jumlah enzim yang dihasilkan oleh *R. oryzae* dalam SMF (62,67 U/ml) lebih tinggi dibandingkan dengan SSF (50 U/ml). Proses fermentasi *R. oryzae* dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri asam laktat dalam saluran pencernaan (Virgianti, 2015).

Bakteri asam laktat merupakan bakteri fakultatif anaerob yang dapat hidup dalam produk pangan, saluran pencernaan hewan atau manusia, sayuran, dan buah-buahan. Bakteri asam laktat digunakan sebagai media fermentasi produk pangan karena memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam organik, metabolit primer, dan menurunkan pH lingkungan sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen dan mengawetkan produk pangan. Bakteri asam

laktat juga termasuk salah satu pangan probiotik. Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri patogen berasal dari senyawa bakteriosin yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Beberapa jenis bakteri asam laktat yaitu *Enterococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Bifidobacterium*, dan *Propionibacterium* (Rahmiati dan Mumpuni, 2017).

*Lactobacillus bulgaricus* termasuk bakteri asam laktat homofermentatif yang hanya menghasilkan produk samping berupa asam laktat. Bakteri heterofermentatif dapat menghasilkan produk samping seperti etanol yang dapat menimbulkan rasa pahit pada produk pangan. *L. bulgaricus* juga lebih tahan kondisi asam dibandingkan dengan jenis *Streptococcus* dan *Pediococcus* (Rahman *et al.*, 2019). Asam organik dan senyawa bakteriosin yang dihasilkan dari proses fermentasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Rahmiati dan Mumpuni, 2017). Bawang putih dapat menjadi sumber prebiotik untuk *L. bulgaricus*. Kandungan fruktan dalam bawang putih dapat dimanfaatkan sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan *L. bulgaricus*. Yogurt yang ditambahkan dengan 0,02% ekstrak bawang putih memiliki jumlah koloni lebih tinggi ( $10,22 \log_{10}$  CFU/ml) dibandingkan dengan tanpa penambahan ekstrak bawang putih ( $9,55 \log_{10}$  CFU/ml) (Altuntas dan Korukluoglu, 2019).

Komponen utama dalam bawang putih adalah senyawa aliin yang akan aktif menjadi senyawa alisin. Alisin terbentuk pada saat bawang putih dipotong atau dihancurkan. Alisin termasuk salah satu komponen organosulfur yang berperan dalam memberikan aroma khas bawang putih. Aroma khas bawang putih tidak disukai oleh sebagian besar masyarakat karena memiliki aroma yang cukup

tajam (Salima, 2015). Komponen alisin dan *ajoene* juga dapat mencegah terjadinya pembentukan darah dengan menekan metabolisme kalsium dalam sel darah sehingga bawang putih tidak boleh dikonsumsi dalam jumlah banyak oleh masyarakat yang sedang menjalani terapi antikoagulan (Shafiekhani *et al.*, 2016). Komponen alisin dalam bawang putih termasuk komponen yang kurang stabil sehingga dapat terpecah menjadi senyawa *diallyl sulfide* (Matsutomo, 2020). Senyawa *diallyl sulfide* yang merupakan turunan dari senyawa alisin memiliki aktivitas antimikroba yang lebih lemah dibandingkan alisin karena hanya dapat menghambat bakteri Gram positif. Aktivitas antimikroba senyawa *diallyl sulfide* ditentukan oleh jumlah atom sulfur. Senyawa *diallyl trisulfide* lebih mampu menghambat bakteri Gram positif dibandingkan senyawa *diallyl disulfide* (Nakamoto *et al.*, 2020).

Menurut Matsutomo (2020), efek negatif dari konsumsi bawang putih dapat diatasi dengan adanya produk *aged garlic* atau *black garlic*. *Black garlic* dihasilkan dengan proses pemanasan pada suhu 65-80°C selama 30-40 hari (Zhafira, 2018). Selama proses pembuatan *black garlic*, komponen  $\gamma$ -glutamyl cysteine mengalami hidrolisis dengan bantuan enzim  $\gamma$ -glutamyl transpeptidase menjadi komponen *S-allyl cysteine* (Kim *et al.*, 2017). *Black garlic* memiliki aroma bawang putih yang tidak kuat dan meningkatkan komponen total polifenol dan flavonoid dalam bawang putih, akan tetapi pembuatan *black garlic* mengubah penampilan bawang putih menjadi kurang menarik, membutuhkan waktu yang lama, dan biaya yang cukup mahal (Lee *et al.*, 2016).

Penelitian dilakukan untuk mengkaji lebih lanjut kemampuan senyawa antibakteri pada bawang putih yang sudah difermentasi menggunakan *R. oryzae* dan *L. bulgaricus* pada rasio tertentu dengan tujuan untuk mengubah atau menurunkan aroma tajam pada bawang putih dan menghasilkan bawang putih yang dapat diterima oleh seluruh masyarakat. Penelitian memanfaatkan kemampuan *R. oryzae* untuk memecah senyawa  $\gamma$ -glutamyl cysteine yang merupakan bahan dasar dari senyawa aliin prekursor untuk aroma khas bawang putih (Endrawati dan Kusumaningtyas, 2017). Proses fermentasi dengan *L. bulgaricus* dilakukan untuk melihat pengaruh terhadap aroma bawang putih dan kemampuan bawang putih sebagai pengawet pangan. Kebaruan dalam penelitian yang dilakukan adalah proses fermentasi bawang putih dilakukan menggunakan interaksi antara dua jenis mikroorganisme, yaitu *R. oryzae* dan *L. bulgaricus*. Bawang putih yang telah melalui proses fermentasi akan diuji aktivitas antibakteri yang biasanya berperan dalam memperpanjang umur simpan pada produk pangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bawang putih merupakan salah satu tanaman kaya komponen aktif yang banyak digunakan untuk meningkatkan flavor dari masakan dan sebagai minuman herbal. Komponen alisin dalam bawang putih memiliki aktivitas antibakteri, akan tetapi komponen tersebut menyebabkan terbentuknya aroma bawang putih yang tajam dan tidak disukai oleh sebagian besar masyarakat. Komponen alisin juga memiliki sifat yang kurang stabil sehingga mudah terpecah menjadi senyawa

sulfur lain dengan aktivitas antibakteri yang lebih lemah. Fermentasi bawang putih menggunakan *R. oryzae* dan *L. bulgaricus* dilakukan untuk menurunkan aroma tajam pada bawang putih agar dapat diterima oleh seluruh masyarakat. Ekstrak bawang putih yang sudah melalui proses fermentasi diharapkan mengalami peningkatan kemampuan sebagai pengawet alami produk pangan.

### **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian dibagi menjadi dua bagian, yaitu tujuan umum dan tujuan khusus.

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian adalah untuk menurunkan aroma tajam pada bawang putih dan meningkatkan kemampuan ekstrak bawang putih sebagai pengawet produk pangan melalui proses fermentasi menggunakan *R. oryzae* dan *L. bulgaricus*.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian dibagi menjadi tiga bagian, yaitu:

1. Menentukan rasio *R. oryzae* dan *L. bulgaricus* yang sesuai untuk menghasilkan produk bawang putih terfermentasi
2. Menentukan lama fermentasi yang dibutuhkan untuk menghasilkan produk bawang putih terfermentasi
3. Menentukan konsentrasi ekstrak bawang putih terfermentasi yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan efektifitas ekstrak bawang putih terfermentasi dalam menghambat bakteri Gram positif dan Gram negatif