

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri pangan saat ini semakin mengarah pada tren produk yang tidak hanya memberikan rasa yang nikmat, tetapi juga memiliki manfaat fungsional bagi kesehatan. Salah satu produk yang mengalami peningkatan popularitas dalam kategori ini yaitu kombucha merupakan minuman fermentasi yang secara tradisional dibuat dari teh, gula, dan kultur simbiotik bakteri dan ragi yang dikenal sebagai *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY). Kombucha memberikan berbagai manfaat kesehatan, seperti membantu mengurangi peradangan dalam tubuh dan memperbaiki fungsi pencernaan. Selain itu, kombucha mengandung senyawa antioksidan yang berperan penting dalam melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Proses fermentasi kombucha juga menghasilkan asam organik yang membantu menyeimbangkan mikroflora usus. Berkat kombinasi manfaat ini, kombucha mulai diadaptasi ke dalam berbagai inovasi produk pangan modern. Potensi besar pada kombucha terus menarik perhatian industri pangan dan konsumen di seluruh dunia (Vina *et al.*, 2014).

Proses fermentasi kombucha melibatkan mikroorganisme dalam SCOBY yang mengubah gula menjadi metabolit seperti asam asetat, asam laktat, etanol, dan senyawa bioaktif lainnya, termasuk polifenol dan vitamin B (Jayabalan *et al.*, 2014). Polifenol merupakan senyawa antioksidan utama

yang terdapat dalam teh. Polifenol tetap terjaga selama fermentasi, bahkan aktivitas antioksidannya dapat meningkat karena konversi enzimatis yang dilakukan oleh mikroorganisme. Selain itu, kandungan asam organik seperti asam asetat dan asam laktat berperan dalam meningkatkan potensi antibakteri dan antioksidan kombucha (De Filippis *et al.*, 2018). Proses fermentasi ini memberikan kombucha sifat yang unik, baik dari segi komposisi kimia, cita rasa, maupun aktivitas fungsionalnya. Keseimbangan antara komponen asam organik, etanol, dan senyawa volatil lainnya menjadi faktor penting dalam menentukan karakteristik fisiokimia kombucha, seperti pH, kadar asam, kadar alkohol, serta total padatan terlarut, yang semuanya berkontribusi terhadap potensi manfaat kesehatan dari minuman fungsional ini (Yang *et al.*, 2022).

Kombucha dikenal sebagai minuman fermentasi yang kaya akan antioksidan, berkat proses fermentasi yang meningkatkan bioaktivitas senyawa fenolik. Antioksidan dalam kombucha membantu menangkal radikal bebas, memperlambat proses penuaan, dan meningkatkan kesehatan secara keseluruhan. Salah satu inovasi yang menarik perhatian adalah pemanfaatan rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai bahan dasar kombucha (Hartutik *et al.*, 2023). Rosella dikenal memiliki kandungan senyawa bioaktif dengan sifat antioksidan, antiinflamasi, dan antihipertensi. Kombinasi fermentasi dalam kombucha dengan ekstrak rosella dapat meningkatkan stabilitas senyawa antioksidan serta menghasilkan produk dengan aktivitas antibakteri dan potensi peningkatan kesehatan pencernaan

(Cholidah *et al.*, 2020). Integrasi rosella dalam kombucha dapat menghasilkan minuman fermentasi dengan karakteristik unik dan manfaat kesehatan yang lebih kaya, memberikan potensi untuk diversifikasi produk berbasis kombucha (Pujiyono *et al.*, 2021).

Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) merupakan salah satu jenis tumbuhan herbal yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia, dan sering dimanfaatkan dalam industri pangan maupun obat tradisional. Bagian yang paling sering digunakan dari tumbuhan ini adalah kelopak bunganya yang berwarna merah tua. Bunga rosella telah lama digunakan dalam pembuatan minuman herbal seperti teh rosella, serta berbagai produk olahan lain seperti sirup dan manisan. Penggunaan rosella dalam berbagai produk ini tidak terlepas dari kandungan bioaktifnya yang kaya, terutama senyawa fenolik, flavonoid, dan antosianin yang memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan (Maciel *et al.*, 2018). Kandungan total fenolik dan flavonoid dalam rosella berkisar antara 28,40 mg GAE/g hingga 49,59 mg GAE/g, tergantung pada metode ekstraksi yang digunakan (Yagi *et al.*, 2023). Selain itu, rosella juga dikenal memiliki aktivitas anti hipertensi melalui mekanisme penghambatan enzim *angiotensin-converting enzyme* (ACE), yang membantu mengatur tekanan darah (Mohamed *et al.*, 2022). Dengan kandungan senyawa aktifnya yang beragam, *Hibiscus sabdariffa* atau rosella memiliki potensi besar sebagai bahan dasar dalam pengembangan produk kombucha.

Pada penelitian ini, penggunaan rosella (*Hibiscus sabdariffa*) sebagai bahan dasar kombucha merupakan bentuk diversifikasi untuk menambah variasi produk kombucha. Rosella diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, dan senyawa fenolik yang memiliki sifat antioksidan yang kuat. Penelitian terkait aktivitas antioksidan dari bahan rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sudah dilakukan sebelumnya. Berdasarkan penelitian Su *et al.*, (2020), ekstrak rosella yang ditambahkan ke susu fermentasi pada konsentrasi 0,3% menunjukkan aktivitas antioksidan tertinggi, diukur dengan metode *ferric reducing antioxidant power* (FRAP) dan *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Selain itu, (Ejuama *et al.*, 2021) mengatakan bahwa fermentasi ekstrak kelopak rosella menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* selama 10 hari meningkatkan kandungan total fenol dari 195.75 ± 76.01 mgGAE/100 g menjadi 455.5 ± 1.41 mgGAE/100 g dan aktivitas antioksidan secara signifikan dari 44.15% menjadi 71.10%.

Salah satu gula yang digunakan dalam pembuatan kombucha ada berbebagai macam, diantaranya adalah gula aren, gula stevia, dan gula pasir. Salah satu jenis gula yang belum dilakukan di penelitian terhadap teh kombucha rosella adalah gula aren. Gula aren merupakan gula alami indonesia yang berasal dari nira pohon aren (*Arenga pinnata*), yang diekstrak dari tandan bunga jantan pohon tersebut (Saputro *et al.*, 2019). Berdasarkan penelitian Watawana *et al.*, (2017), yang mengatakan bahwa gula tradisional seperti gula aren tidak hanya mendukung aktivitas

mikroorganisme dalam fermentasi kombucha, tetapi juga menjaga kandungan polifenol dan aktivitas antioksidan pada produk akhir. Hal ini menunjukkan bahwa gula aren memiliki nilai tambah sebagai pemanis alami yang dapat mempertahankan sifat fungsional kombucha. Dengan sifatnya yang rendah biaya dan efektif, gula aren berpotensi menjadi bahan baku lokal yang mendukung diversifikasi produk fermentasi berbasis kombucha rosella.

Selain sebagai pemanis alami, gula aren memiliki komposisi senyawa bioaktif yang membedakannya dari jenis gula lain seperti gula pasir dan stevia. Gula aren mengandung sejumlah senyawa fungsional, seperti polifenol, flavonoid, serta mineral mikro seperti kalium, magnesium, kalsium, dan zat besi, yang berperan dalam meningkatkan aktivitas antioksidan pada produk fermentasi. Kandungan tersebut telah dibuktikan dalam penelitian oleh Heriyanto *et al.* (2020), yang melaporkan bahwa gula aren dari beberapa lokasi berbeda menunjukkan kadar flavonoid dan aktivitas antioksidan yang signifikan.

Di sisi lain, gula pasir hampir seluruhnya tersusun atas sukrosa murni tanpa senyawa bioaktif tambahan, sehingga kontribusinya terbatas pada penyediaan energi bagi mikroorganisme, tanpa efek terhadap nilai fungsional produk (Saputro *et al.*, 2019). Sementara itu, stevia mengandung senyawa seperti steviosida dan rebaudiosida yang tidak difermentasi secara optimal oleh mikroorganisme dalam kombucha. Hal ini mengakibatkan

proses fermentasi menjadi kurang efektif dan menurunkan aktivitas metabolit yang dihasilkan (Jayabalan *et al.*, 2014).

Studi oleh Watawana *et al.* (2017) menunjukkan bahwa penggunaan gula tradisional seperti gula aren dalam fermentasi kombucha tidak hanya mendukung pertumbuhan mikroorganisme, tetapi juga menjaga kestabilan senyawa polifenol yang berasal dari bahan utama seperti teh. Hal ini mengindikasikan bahwa gula aren dapat membantu mempertahankan atau bahkan meningkatkan bioaktivitas kombucha selama fermentasi berlangsung.

Dari aspek organoleptik, gula aren menghasilkan rasa manis yang lembut dengan aroma karamel yang khas, berbeda dengan gula pasir yang netral dan stevia yang sering meninggalkan aftertaste pahit. Saputro *et al.* (2019) menjelaskan bahwa karakteristik sensori khas gula aren mampu meningkatkan kompleksitas rasa dalam produk olahan. Watawana *et al.* (2017) juga menambahkan bahwa aspek ini sangat penting dalam meningkatkan penerimaan konsumen terhadap minuman fermentasi seperti kombucha. Berdasarkan aspek kandungan senyawa, pengaruh terhadap proses fermentasi, serta kualitas sensori, gula aren menunjukkan potensi tinggi sebagai substrat fermentasi yang mendukung pengembangan produk kombucha rosella dengan nilai fungsional dan nilai jual yang lebih unggul.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh variasi lama fermentasi dan konsentrasi gula aren terhadap kualitas fungsional kombucha rosella. Analisis meliputi parameter aktivitas antioksidan, pH,

kadar alkohol, serta karakteristik organoleptik, seperti rasa, aroma, dan tekstur. Kombucha rosella diharapkan dapat menjadi alternatif minuman fungsional yang tidak hanya memberikan manfaat kesehatan tetapi juga memiliki daya tarik sensorik yang tinggi bagi konsumen. Dengan memanfaatkan rosella yang kaya akan senyawa bioaktif seperti antosianin dan polifenol, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan proses fermentasi guna meningkatkan kandungan bioaktif produk akhir. Selain itu, variasi konsentrasi gula, termasuk penggunaan gula aren sebagai pemanis alami, diharapkan dapat mengungkap peran substrat gula dalam memengaruhi kualitas fermentasi dan metabolit yang dihasilkan. Penelitian ini juga mengkaji potensi kombinasi bahan lokal, seperti rosella dan gula aren, untuk mendukung pengembangan produk berbasis sumber daya alam Indonesia. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah untuk inovasi produk yang bernilai tambah tinggi dan berdaya saing di pasar global.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, dapat disimpulkan bahwa penting untuk mengetahui bagaimana variasi konsentrasi gula aren dan waktu fermentasi memengaruhi kualitas kombucha rosella. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi gula aren dan waktu fermentasi terhadap aktivitas antioksidan dalam minuman fungsional kombucha rosella (*Hibiscus sabdariffa*)

1.2.2 Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi gula aren terhadap karakteristik fisikokimia minuman kombucha rosella (*Hibiscus sabdariffa*), termasuk pH, kadar alkohol, total keasaman dan organoleptik

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka ditetapkan tujuan penelitian yang berfokus pada pengaruh variasi konsentrasi gula aren dan lama fermentasi terhadap aktivitas antioksidan serta karakteristik fisikokimia kombucha rosella, seperti dijelaskan berikut:

1.3.1 Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi gula aren dan waktu fermentasi terhadap aktivitas antioksidan pada minuman fungsional kombucha rosella (*Hibiscus sabdariffa*)

1.3.2 Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi gula aren terhadap pH, kadar alkohol, total keasamaan, dan organoleptik pada minuman fungsional kombucha rosella (*Hibiscus sabdariffa*).

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi industri minuman dalam mengembangkan produk kombucha yang menggunakan rosella sebagai bahan utama dan gula aren sebagai pemanis alami. Informasi ini dapat membantu dalam formulasi produk yang lebih sehat dan memiliki nilai tambah sebagai minuman fungsional yang tinggi antioksidan dan memiliki karakteristik organoleptik yang baik.