

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Permasalahan

Rusip adalah produk fermentasi ikan teri tradisional Bangka Belitung yang memiliki warna coklat muda sampai abu-abu tua, rasa yang manis, asam, dan asin serta memiliki *flavor* yang khas (Koesoemawardani *et al.*, 2015; Susianti *et al.*, 2020). Produk ini biasanya dikonsumsi sebagai campuran untuk sambal, baik dengan cara dimasak terlebih dahulu atau langsung dikonsumsi sebagai lauk tanpa melewati proses pemasakan (Binri, 2021). Bahan baku pembuatan produk fermentasi ikan teri diantaranya adalah ikan teri, garam, dan gula aren yang kemudian difermentasi selama satu sampai dua minggu (Koesoemawardani *et al.*, 2015). Rusip dibuat dengan cara fermentasi spontan dengan menggunakan ikan yang berukuran kecil (Susianti *et al.*, 2020). Fermentasi spontan masih banyak diterapkan pada pembuatan rusip karena cara pembuatan yang relatif mudah. Fermentasi spontan pada produk pangan dapat memicu perkembangan beragam mikroorganisme yang berpotensi memengaruhi kualitas produk, termasuk karakteristik sensorisnya (Han *et al.*, 2023; Kim *et al.*, 2022; Kurnianto *et al.*, 2023). Sifat sensoris produk fermentasi dapat dipengaruhi oleh metabolit yang dihasilkan dari reaksi katabolisme substrat utama oleh enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme selama masa fermentasi (Kurnianto *et al.*, 2024). Produk fermentasi ikan teri juga merupakan salah satu produk yang potensial, selama proses fermentasi, mikroorganisme yang ada dalam ikan menghasilkan berbagai senyawa metabolit yang berkontribusi terhadap sifat fungsional produk akhir. Metabolit ini termasuk vitamin, asam amino, dan peptida bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Anal, 2019).

Perbedaan durasi fermentasi berpengaruh terhadap metabolit yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Primurdia (2019) mengungkapkan bahwa semakin lama waktu fermentasi, semakin banyak bakteri asam laktat yang berkembang biak, sehingga kemampuan bakteri dalam memecah glukosa menjadi metabolit primer dan metabolit sekunder semakin meningkat. Penelitian sebelumnya oleh Lee *et al.*, (2015) menginvestigasi perubahan metabolit selama fermentasi pada produk ikan yaitu pada makanan tradisional Korea *myeolchi-aekjeot* menggunakan metode ¹H NMR. Jenis metabolit yang diproduksi selama fermentasi rusip masih

belum banyak diketahui (Lee *et al.*, 2015). Berdasarkan penelitian terbaru, metode analisis metabolomik merupakan pendekatan yang efektif mengidentifikasi perubahan metabolit selama fermentasi. Metabolomik adalah teknik analisis tingkat tinggi terbaru yang menyediakan pendekatan yang lebih komprehensif untuk menemukan hubungan langsung antara metabolit dan jalur metabolisme dengan menghubungkan tingkat metabolit dengan perubahan fenotipik pada organisme (Wang *et al.*, 2022). Pendekatan berbasis metabolomik baru-baru ini telah digunakan untuk menyelidiki berbagai produk makanan fermentasi, seperti kimchi (Seo *et al.*, 2018), teh hijau (Liu *et al.*, 2016), dan pasta kepiting (Chen *et al.*, 2016). Strategi berbasis metabolomik efektif untuk menjelaskan profil metabolit makanan fermentasi, pendekatan ini belum diterapkan untuk mengkarakterisasi perubahan metabolit selama fermentasi saus ikan Cina. Wang *et al.*, (2019) berhipotesis bahwa pendekatan metabolomik dapat digunakan untuk mengkarakterisasi perubahan dinamis dalam metabolit utama yang menentukan kualitas nutrisi dan sensori saus ikan selama fermentasi, sehingga memberikan wawasan baru tentang kualitas rasa saus ikan karena fermentasi, serta panduan untuk penelitian di masa mendatang.

Metabolit dan mekanisme yang terlibat dalam fermentasi rusip sangat kompleks karena terjadi secara spontan (Lee *et al.*, 2015; Mudoor Soorash *et al.*, 2023). Oleh karena itu, penggunaan metode analisis pangan tradisional, seperti *high performance liquid chromatography* (HPLC), kromatografi gas, atau ¹H NMR, yang dilakukan studi sebelumnya, untuk menganalisis satu komponen kimia atau satu kelas komponen kimia hanya menghasilkan pemahaman yang terbatas tentang proses fermentasi, metode ini tidak memberikan pemahaman menyeluruh mengenai karakteristik dasar makanan fermentasi tradisional. *Untargeted metabolomics* muncul sebagai metodologi yang berguna untuk penilaian kualitas pangan dan untuk memberikan pemahaman yang lebih luas tentang komponen yang berinteraksi dalam kondisi yang berbeda, dengan potensi besar di bidang ilmu pangan (Balkir *et al.*, 2021; Castañeda *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya oleh Wang, *et al.*, (2022) menggunakan *untargeted metabolomic* dalam mengidentifikasi profil metabolit pada produk fermentasi. Penelitian itu menggunakan instrumen UHPLC-QE-MS/MS untuk mengidentifikasi profil metabolit pada produk fermentasi ikan mandarin (*Siniperca chuatsi*). Diketahui bahwa terdapat 62 metabolit signifikan dari 5 golongan berbeda, yaitu

11 asam amino, 11 peptida pendek, 11 asam lemak, 3 alkaloids, dan 4 asam organik. Setelah dikuantifikasi lebih lanjut, diketahui bahwa asam glutamat dan asam aspartat memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap rasa ikan mandarin fermentasi yaitu rasa segar, pahit, dan manis. Selain itu, Nie *et al.*, (2022) melakukan penelitian pada fermentasi ikan kakap (*Lateolabrax japonicas*) dengan instrumen (LC-MS)-UHPLC *triple* TOF menghasilkan 54 metabolit signifikan, yaitu 7 asam amino, 19 peptida pendek, 10 lemak, 5 amino, dan 13 grup lain. Oleh karena itu, dalam penelitian ini, penulis melakukan analisis seluruh profil metabolit rusip yang dihasilkan selama proses fermentasi dengan metode *untargeted metabolomic*. *Untargeted metabolomic* merupakan metodologi yang berguna untuk menilai kualitas makanan dan memberikan pemahaman yang lebih luas tentang komponen yang berinteraksi dalam berbagai kondisi, dengan potensi besar dalam bidang ilmu makanan (Lacalle-Bergeron *et al.*, 2021).

Uji sensoris dilakukan untuk mengetahui pengaruh metabolit yang dihasilkan seiring dengan perbedaan durasi fermentasi terhadap pembentukan *flavor* pada rusip. Penelitian ini menggunakan uji sensoris dengan metode *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA). QDA merupakan salah satu metode sensori yang digunakan untuk mendeskripsikan produk dengan mengembangkan atribut sensori dan standar atribut dari suatu produk pangan. Analisis ini melibatkan panelis terlatih pada pengujiannya (Rahmawati *et al.*, 2015). Selanjutnya data metabolit yang dihasilkan dari analisa *untargeted metabolomic* akan dikorelasikan dengan hasil QDA untuk memahami metabolit spesifik yang berperan dalam pembentukan *flavor* tertentu. Selain itu, data analisis metabolit juga digunakan untuk memetakan senyawa metabolit yang memiliki potensi bioaktivitas yang berperan dalam memberikan efek fungsional pada produk rusip berbasis data menggunakan web <https://www.way2drug.com/passonline/>. Salah satu efek fungsional rusip adalah melalui aktivitas antioksidannya (Rinto *et al.*, 2019). Jenis komponen yang bertanggung jawab atas kemampuan antioksidan tersebut belum diketahui. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan studi eksplorasi metabolit yang dihasilkan selama fermentasi rusip dengan harapan diperoleh data hasil keragaman metabolit seiring dengan perbedaan lama waktu fermentasi, serta korelasinya dengan *flavor* yang dihasilkan dan pemetaan potensi bioaktivitasnya.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis pengaruh waktu fermentasi terhadap metabolit yang dihasilkan pada fermentasi rusip ikan teri jengki
2. Mendeskripsikan karakteristik *flavor* yang dihasilkan dengan waktu fermentasi berbeda menggunakan metode uji sensori *Quantitative Descriptive Analysis*
3. Mengkorelasikan metabolit yang dihasilkan selama proses fermentasi dengan karakteristik *flavor* yang dihasilkan
4. Mengidentifikasi metabolit dominan yang dihasilkan selama fermentasi yang berperan terhadap pembentukan *flavor* pada rusip
5. Memetakan potensi bioaktivitas dari metabolit yang dihasilkan selama proses fermentasi rusip

C. Manfaat Penelitian

Penelitian ini berupaya untuk mengeksplorasi ragam metabolit yang dihasilkan selama proses fermentasi. Hasil dari penelitian ini akan memberikan informasi mengenai metabolit spesifik yang berperan pada *flavor* yang dihasilkan pada rusip dan metabolit spesifik yang memiliki potensi sebagai senyawa bioaktif.