

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman aren (*Arenga pinnata* Merr.), yang dikenal juga sebagai enau, adalah salah satu jenis palma yang memiliki beragam kegunaan, karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan (Ayu *et al.*, 2017). Salah satu produk utama dari tanaman ini adalah nira aren, yang diperoleh dengan cara menyadap tandan bunganya. Nira aren menjadi bahan dasar yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dalam pembuatan berbagai produk pangan, seperti, gula aren, gula semut, sirup aren, asam cuka, obat tradisional, hingga minuman fermentasi alkohol (tuak), dan atau juga dapat dikonsumsi langsung sebagai minuman segar (Lidiawati *et al.*, 2024). Di beberapa daerah di Asia Tenggara, nira aren dikonsumsi secara langsung karena kandungan nutrisinya dan kaya akan antioksidan (Sartinah *et al.*, 2022).

Nira aren segar memiliki warna bening, rasa manis, aroma harum khas nira, dan pH berkisar antara 6,0-7,0 (Setiawan, 2020; Sukmana *et al.*, 2022), yang mana kualitas produksi nira aren sangat tergantung pada beberapa faktor, seperti varietas tanaman, umur tanaman, lingkungan tempat tumbuh, hingga teknik dan waktu penyadapan (Heryanto *et al.*, 2023). Nira aren mengandung sekitar 80% air dan 10-15% gula total, yang terutama berupa sukrosa sebagai komponen utama, serta glukosa dan fruktosa dalam jumlah kecil (Barlina *et al.*, 2020; A. K. Sarkar *et al.*, 2022). Selain itu, nira aren juga mengandung protein, lemak, asam-asam organik (Itoh *et al.*, 1984), mineral (Rumajar *et al.*, 2008; Victor & Orsat, 2018a), serta vitamin C dalam jumlah kecil (Lempang & Mangopang, 2012).

Kandungan gula yang tinggi menyebabkan nira aren mudah mengalami fermentasi, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kekuningan, munculnya busa, serta penurunan pH yang ditandai aroma dan rasa yang asam, sehingga diperlukan

upaya untuk menjaga kualitasnya (Kurniawan *et al.*, 2018; Surono, 2016). Salah satu metode efektif untuk menjaga kualitas nira aren dengan tujuan memperpanjang umur simpan, mempermudah penyimpanan nira aren adalah dengan mengolahnya menjadi minuman serbuk instan.

Minuman instan adalah produk berbentuk bubuk yang mudah larut dalam air, sehingga praktis untuk disiapkan dan dikonsumsi (Fiana *et al.*, 2016). Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan minuman serbuk instan adalah metode *foam-mat drying* (Aslamiyah *et al.*, 2019). *Foam-mat drying* merupakan metode pengeringan sederhana yang melibatkan pencampuran produk cair atau semi-cair dengan bahan pembusa, seperti Tween 80, dan bahan penstabil untuk membentuk busa yang stabil. Selanjutnya, busa dikeringkan menggunakan udara panas pada suhu 50-80°C, kemudian dihaluskan menjadi serbuk kering (Hardy & Jideani, 2017). Metode ini sangat cocok untuk produk dengan kadar gula tinggi, sensitif terhadap panas, serta cenderung mengental dan lengket pada suhu tinggi (Qadri *et al.*, 2020). Selain itu, beberapa penelitian lain melaporkan bahwa metode ini terbukti dapat mempertahankan kandungan senyawa aktif seperti total fenolik dan aktivitas antioksidan dalam beberapa produk pangan yang dikeringkan (Maciel *et al.*, 2022; Shaari *et al.*, 2018). Dengan demikian, kandungan fungsionalnya tetap terjaga dalam produk akhir, yang menjadi tujuan utama penelitian ini.

Dalam metode *foam-mat drying*, bahan penyalut juga berperan sebagai bahan penstabil busa. Fungsinya mencakup peningkatan efisiensi pengeringan, menjaga kualitas produk, serta melindungi senyawa aktif dari degradasi selama proses pengeringan (Kumar *et al.*, 2023). *Foam-mat drying* memiliki keunggulan dalam mempertahankan kandungan nutrisi yang lebih baik karena suhu pengeringan yang lebih rendah dibandingkan pengeringan semprot (*spray drying*) (Rahmah & Sya'di, 2023), dan memiliki biaya pengoperasian yang lebih ekonomis

dibandingkan dengan pengeringan beku (*freeze drying*) (Hariyadi *et al.*, 2017).

Penelitian ini menggunakan empat jenis bahan penyalut, yaitu maltodekstrin (MD) DE 20, dekstrin (D) DE 8, gum arab (GA), dan inulin (IN). Bahan-bahan ini merupakan polimer karbohidrat yang umum digunakan sebagai bahan penyalut dalam proses mikroenkapsulasi (Moreno *et al.*, 2016). Dibandingkan dengan bahan penyalut bersumber protein atau lipid, polimer karbohidrat lebih ekonomis dan tetap efektif sebagai bahan penyalut. Keunggulan polimer karbohidrat terletak pada kemampuannya untuk menstabilkan senyawa bioaktif (Rezagholizade-shirvan *et al.*, 2024), serta harganya yang lebih terjangkau, sehingga sering digunakan dalam penelitian pembuatan minuman instan berbentuk bubuk.

Maltodekstrin dan dekstrin merupakan produk yang berasal dari hidrolisis parsial pati. Kedua dekstrin ini dibedakan berdasarkan *Dextrose Equivalent* (DE) yang dimilikinya. DE merupakan ukuran tingkat hidrolisis suatu pati, yang menunjukkan tingkat hidrolisis yang terjadi dan terbentuk (Zorzenon *et al.*, 2020). Perbedaan nilai DE ini dapat mempengaruhi higroskopisitas, viskositas, stabilitas, kelarutan, dan karakteristik lain (Molina-Calle *et al.*, 2017), yang dapat berkontribusi pada karakteristik minuman serbuk. Pada penelitian ini digunakan Maltodekstrin (DE 20) dan Dekstrin (DE 8). Maltodekstrin terdiri dari campuran oligosakarida dengan rantai unit glukosa yang pendek sekitar 20 unit glukosa yang dapat membentuk matriks enkapsulasi yang stabil, mudah larut dalam air, serta meningkatkan tekstur dan stabilitas produk. Sedangkan Dekstrin memiliki struktur sakarida yang lebih beragam yang juga dapat berfungsi sebagai bahan pengental dan penstabil (Gawalek & Domian, 2020).

Gum arab adalah polimer karbohidrat alami yang diambil dari getah pohon akasia, dengan keunggulan dalam membentuk emulsi yang stabil serta melindungi senyawa aktif selama proses pengeringan (Kumar *et al.*, 2023). Inulin, sebagai serat pangan

larut, tidak hanya berfungsi sebagai bahan penyalut tetapi juga memberikan manfaat nutrisi tambahan, seperti sifat prebiotik dengan indeks glikemik yang rendah (Tiefenbacher, 2017).

Pemilihan bahan penyalut ini didasarkan pada efektivitas penggunaannya yang telah dilakukan pada produksi minuman serbuk yang telah diteliti sebelumnya. Maltodekstrin, dekstrin, gum arab dan inulin sering digunakan untuk pengeringan berbagai produk pangan karena perannya dalam menjaga stabilitas dan kualitas produk, serta sifat fungsional yang dimilikinya (Daza *et al.*, 2016; Sobulska & Zbicinski, 2021; Tontul & Topuz, 2017)

Konsentrasi masing-masing bahan penyalut ditentukan melalui pra-penelitian dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dan sensori dari produk yang dihasilkan. Pra-penelitian membantu mengidentifikasi konsentrasi yang optimal untuk mendapatkan tekstur, rasa, dan stabilitas yang diinginkan pada minuman serbuk instan.

Pengeringan nira aren menjadi minuman serbuk nira aren menggunakan maltodekstrin dengan metode *spray-drying* telah dilakukan sebelumnya, dimana %aktivitas antioksidan masih terjaga pada 26,81-28,74% dengan komponen fenolik total 5,82-5,83 mg/g (Badmus *et al.*, 2016). Namun, sejauh pengetahuan penulis, belum ada penelitian yang secara spesifik meneliti karakteristik minuman serbuk instan nira aren yang dikeringkan menggunakan metode *foam-mat drying* menggunakan perlakuan berbagai bahan penyalut. Oleh karena itu, berdasarkan hasil pra-penelitian dan uraian yang telah disampaikan, maka dilakukan penelitian dengan judul **“Karakteristik Minuman Serbuk Instan Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr.) yang Diproduksi dengan Metode *Foam-mat drying* dengan Berbagai Bahan Penyalut”**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana perbedaan karakteristik kimia gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut yang dihasilkan melalui pengolahan bertingkat nira aren?
2. Bagaimana profil metabolit gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut berdasarkan analisis *untargeted liquid chromatography-mass spectrometry* (LC-MS/MS), dan *gas chromatography-mass spectrometry* (GC-MS) serta bagaimana perbedaannya antar produk?
3. Bagaimana perbedaan sifat fungsional gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut yang meliputi aktivitas antioksidan dan indeks glikemik?
4. Bagaimana hubungan antara profil metabolit dengan karakteristik kimia dan sifat fungsional pada gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut?
5. Bagaimana implikasi karakteristik kimia, profil metabolit, sifat fungsional, dan karakter sensori terhadap potensi pemanfaatan gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Membandingkan karakteristik kimia gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut yang dihasilkan melalui pengolahan bertingkat nira aren.
2. Mengidentifikasi dan membandingkan profil metabolit gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut menggunakan *untargeted LC-MS/MS* dan *GC-MS*.

3. Membandingkan sifat fungsional gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut yang meliputi aktivitas antioksidan dan indeks glikemik.
4. Mengkaji hubungan antara profil metabolit dengan karakteristik kimia dan sifat fungsional pada gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut.
5. Menentukan potensi pemanfaatan gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut berdasarkan karakteristik kimia, sifat fungsional, profil metabolit, dan karakter sensori yang dihasilkan selama pengolahan bertingkat nira aren.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan karakteristik kimia, profil metabolit, senyawa volatil, dan sifat fungsional gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut sebagai dasar pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi pangan.
2. Memberikan dasar ilmiah bagi pelaku usaha dan industri pangan dalam menentukan pemanfaatan gula aren cair, gula aren cetak, dan gula aren semut sesuai dengan karakteristik kimia, sifat fungsional, dan kebutuhan aplikasi pangan.
3. Mendukung pengembangan dan diversifikasi produk berbasis nira aren melalui penyediaan informasi mengenai perubahan karakteristik selama proses pengolahan, sehingga dapat meningkatkan nilai tambah komoditas aren dan daya saing produk.
4. Memberikan informasi kepada konsumen mengenai karakteristik masing-masing jenis gula aren sehingga pemilihan produk tidak hanya didasarkan pada bentuk

fisik atau preferensi penggunaan, tetapi juga pada karakteristik kimia dan sifat fungsionalnya.

