

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman Nira Siwalan (*Borassus flabellifer L.*) adalah spesies yang termasuk dalam famili Palmae atau pinang-pinangan (Leida *et al.*, 2020). Tanaman ini memiliki buah, buah siwalan memiliki bentuk bulat atau agak membulat dengan bagian kelopak yang masih bertahan pada bagian pangkalnya (Baihaqi dkk., 2022). siwalan diperoleh melalui proses penyadapan pada sistem pembuluh floem yang terdapat di infloresensia jantan maupun betina pohon siwalan. Substrat cair ini merupakan produk translokasi fotosintesis berupa senyawa karbohidrat yang mengalami transportasi dari organ fotosintesis menuju biji melalui jaringan pengangkut floem, kemudian mengalami konversi enzimatik menjadi monosakarida glukosa yang terakumulasi dalam bentuk cairan nira (Rahman, 2007). Komposisi nutrisi nira siwalan didominasi oleh komponen karbohidrat meliputi glukosa dan sukrosa, serta mengandung air sebagai pelarut utama, protein, lipid, dan kandungan serat dalam konsentrasi rendah (Raju *et al.*, 2024). Nira siwalan segar memiliki daya simpan yang singkat selama 24-36 jam saja setelah disadap dan akan mengalami perubahan menjadi bergelembung dan asam jika melewati waktu tersebut (Imron *et al.*, 2015).

Nira siwalan mengalami biotransformasi melalui dua fase fermentatif. Fase primer melibatkan konversi anaerobik glukosa menjadi etanol melalui aktivitas metabolisme *Saccharomyces cerevisiae*. Fase sekunder berupa oksidasi aerobik etanol menjadi asam asetat yang dikatalisis oleh *Acetobacter aceti*. Transformasi biokimiawi glukosa menghasilkan produk sampingan berupa karbondioksida dan molekul air, disertai pembentukan pigmentasi coklat pada produk akhir fermentasi (Ramadhani, 2018). Menurut Winarno dan Betty (1983), bahwa kerusakan produk pangan diakibatkan oleh dua faktor utama, yakni degradasi intrinsik yang terjadi secara spontan akibat karakteristik inherent produk, serta kerusakan eksogenik yang dipicu oleh kondisi lingkungan eksternal. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan sistem pengemas yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap perubahan suhu lingkungan guna menghambat atau memperlambat laju kerusakan bahan serta meningkatkan stabilitas dan masa simpan produk untuk keperluan konsumsi.

Pada makanan yang mengandung gula setelah mengalami kerusakan berubah warna, tekstur menjadi kental dan berbusa serta rasa menjadi asam, yang semula manis. Berdasarkan literatur, makanan yang mengandung gula setelah mengalami kerusakan akan menghasilkan gas sehingga berbusa (Purnawijayanti, 2001). Produk yang mengalami proses pengemasan harus memenuhi standar keamanan pangan, aspek kesehatan, jaminan keselamatan konsumen, serta memiliki kemampuan untuk membangun kepercayaan konsumen. Fungsi kemasan tidak terbatas pada perlindungan fisik produk semata, namun produsen mengharapkan agar sistem kemasan dapat berfungsi sebagai media komunikasi untuk menyampaikan nilai tambah dan keunggulan kompetitif yang dimiliki produk tersebut (Natadaja dkk., 2011).

Upaya mempertahankan kualitas produk selama periode penyimpanan telah mendorong pengembangan teknologi pengemasan yang inovatif. Pemilihan material kemasan menjadi faktor krusial dalam mencegah kontaminasi eksternal yang dapat memicu penurunan mutu produk. Industri minuman beralkohol umumnya mengandalkan botol kaca sebagai pilihan utama, meskipun alternatif kemasan seperti kaleng aluminium dan wadah plastik juga mulai diaplikasikan sesuai kebutuhan spesifik produk. Strategi pengemasan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung fisik dan kimia, tetapi juga berperan sebagai differensiator yang meningkatkan daya saing dan nilai tambah ekonomis produk di pasar. Implementasi sistem pengemasan yang tepat secara signifikan memperpanjang *shelf life* produk sambil mempertahankan karakteristik organoleptik dan nutrisi (Rosmawati dkk., 2021).

Rentang waktu distribusi produk dari produksi hingga konsumsi akhir yang relatif panjang menimbulkan tantangan dalam mempertahankan kualitas produk. Ketidakefektifan sistem kemasan dalam memberikan perlindungan optimal terhadap produk fermentasi dapat mengakibatkan degradasi kualitas yang signifikan (Rosmawati dkk., 2021). Parameter suhu penyimpanan memiliki korelasi yang kuat dengan laju fermentasi dan karakteristik nira siwalan. Aplikasi kondisi refrigrasi terbukti efektif dalam memperlambat aktivitas fermentasi spontan. Mekanisme pendinginan bekerja dengan mengurangi kecepatan reaksi enzimatik hingga 50% dan secara simultan menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Zahara dkk., 2024). Studi terdahulu menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 4°C menghasilkan korelasi positif yang signifikan terhadap stabilitas konsentrasi

gula dalam nira, mengindikasikan efektivitas kontrol suhu dalam preservasi komponen bioaktif produk fermentasi (Israyanti, 2018). Studi komparatif terhadap efektivitas material kemasan mengindikasikan bahwa penggunaan kemasan polipropilena (PP) dan polietilen tereftalat (PET) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas produk fermentasi. Analisis menunjukkan bahwa variasi material kemasan berdampak pada stabilitas parameter biokimia meliputi konsentrasi etanol, kandungan protein, dan kadar glukosa (Rosmawati dkk., 2021).

Polipropilena menunjukkan karakteristik barrier sedang terhadap transmisi moisture, gas, dan senyawa aromatik, dengan stabilitas yang tidak dipengaruhi oleh perubahan kelembapan lingkungan. Sifat permeabilitas polipropilena terhadap gas dan komponen volatil berada pada tingkat moderat namun memperlihatkan resistensi superior terhadap penetrasi vapor air dengan ketahanan yang konsisten meskipun terjadi variasi kondisi kelembapan (Allahvaisi, 2012). Polietilen tereftalat (PET) dari kelompok polimer polyester memiliki sifat transparansi optik yang baik, kekuatan mekanis yang tinggi, ketangguhan terhadap impact, stabilitas dimensional, serta biokompatibilitas yang aman. Material PET memiliki tingkat impermeabilitas yang rendah terhadap gas, senyawa volatil, dan air dengan kombinasi sifat antara lain kekuatan tinggi, kaku, stabilitas dimensi, tahan bahan kimia dan panas, serta memiliki sifat kelistrikan yang baik (Iman, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian kajian pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan nira siwalan terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi.

B. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh jenis pengemas (botol plastik PET dan PP) dan lama penyimpanan pada suhu refrigerator terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi nira siwalan.
2. Mengetahui perlakuan terbaik jenis pengemas dan lama penyimpanan terhadap karakteristik kimia dan mikrobiologi nira siwalan selama penyimpanan suhu refrigerator.

C. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi kepada masyarakat terkait jenis pengemas dalam mempertahankan kualitas nira siwalan selama penyimpanan suhu refrigerator.
2. Memberikan informasi tentang masa simpan nira siwalan dengan lama penyimpanan berbeda ditinjau dari karakteristik sifat kimia dan mikrobiologi.