

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pangan fungsional menurut Badan Pengawas Obat dan Makanan adalah pangan yang secara alamiah maupun telah mengalami proses, memiliki satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap memiliki fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan (Herlina & Nuraeni, 2014). Minuman probiotik termasuk salah satu produk pangan fungsional yang banyak dikonsumsi. Minuman ini umumnya mengandung bakteri asam laktat (BAL) yang menguntungkan bagi saluran pencernaan. Produk probiotik dapat bermanfaat bagi penderita intoleransi laktosa karena membantu metabolisme terhadap laktosa serta menghambat bakteri patogen (Rusilanti et al., 2006). Pertumbuhan bakteri patogen dapat ditekan oleh BAL yang terdapat dalam minuman probiotik sehingga dapat menjaga keseimbangan mikroflora usus. Gangguan saluran pencernaan yang sering dialami masyarakat Indonesia seperti tipes, diare, dan disentri dapat dicegah dengan mengonsumsi minuman probiotik (Rizal et al., 2016).

Yoghurt telah menjadi salah satu produk probiotik yang cukup populer di dunia karena memiliki nilai gizi dan rasa yang unik. Saat ini, yoghurt dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu yoghurt kultur standar dan yoghurt probiotik. Kultur standar yoghurt difermentasi oleh starter tradisional yang mengandung *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* (Arena et al., 2015), sedangkan yoghurt probiotik dilengkapi dengan probiotik seperti *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus acidophilus* (Li et al., 2021). Bakteri tersebut harus mampu bertahan hidup setelah melalui asam lambung dan menempati usus dalam jumlah yang cukup. Produk harus mengandung setidaknya 10^6 CFU/mL probiotik yang hidup pada saat dikonsumsi (Nguyen et al., 2016). Fortifikasi probiotik dilakukan dengan menambahkan bahan kaya serat seperti buah-buahan, biji-bijian, dan kacang-kacangan (Espírito-Santo et al., 2013; Vasiljevic et al., 2007).

Antioksidan merupakan senyawa yang terdapat pada bahan pangan dan memiliki kemampuan untuk menstabilkan radikal bebas di dalam tubuh dengan melengkapinya kekurangan elektron pada radikal bebas. Antioksidan berfungsi untuk melindungi tubuh dari kerusakan akibat oksidasi radikal bebas (Windono et al., 2001). Antioksidan alami seperti senyawa fenolik mampu menghambat oksidasi lipid, mencegah kerusakan, dan perubahan komponen organik dalam makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan (Rohdiana, 2001).

Antioksidan alami banyak dimanfaatkan guna meningkatkan aktivitas antioksidan pada pangan fungsional (Bellino, 2006; Getoff, 2007; Zubaidah et al., 2005). Hal tersebut dilakukan dengan menginovasikan berbagai sumber pangan fungsional untuk mendapatkan manfaat kesehatan yang lebih baik (Zubaidah et al., 2005). Produk fermentasi dari susu sapi terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan susu segar (Liu et al., 2005). Beberapa peptida berasal dari protein makanan terhidrolisis telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang penting terhadap peroksidasi lipid atau asam lemak (Saiga et al. 2003; Davalos et al., 2004). Studi oleh Pereira et al. (2013) membuktikan bahwa nilai EC_{50} aktivitas antioksidan DPPH *scavenging activity* pada yoghurt plain sebesar 47,85-60,67 mg/mL ($54,26 \pm 6,41$ mg/mL).

Pada penelitian ini dilakukan penambahan ekstrak air angkak biji durian ke dalam yoghurt. Pembuatan angkak secara tradisional dilakukan melalui fermentasi padat menggunakan substrat berpati yaitu beras oleh *Monascus* sp. (Pattanagul et al., 2007; Srinta et al., 2012). Substrat lainnya yang banyak dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan *Monascus* ialah biji durian (Subianto et al., 2017). Angkak biji durian pada yoghurt secara umum berfungsi sebagai pewarna alami dan juga diharapkan mampu meningkatkan sifat probiotik pada yoghurt (Simatupang, 2023). Kandungan senyawa antioksidan pada angkak biji durian berasal dari biji durian dan hasil metabolit *Monascus* sp. (Subianto et al., 2017). Biji durian mengandung senyawa fenol sehingga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan pada angkak biji durian. *Monascus* sp. menghasilkan senyawa metabolit berupa senyawa antioksidan dan pigmen selama

fermentasi. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa pigmen yang dihasilkan oleh kapang *Monascus purpureus* selama fermentasi memiliki aktivitas antibakteri (Martinkova´ et al., 1995; Sato et al., 1997). Angkak biji durian mengandung senyawa fenolik sebesar 3,58 mg GAE/g (Srianta et al., 2014). Kandungan tersebut tidak terlalu tinggi sehingga diperlukan penambahan sumber antioksidan lainnya untuk memaksimalkan sifat fungsional produk.

Sumber antioksidan alami yang terdapat pada buah dan sayur berupa karotenoid, vitamin A, C, E, fenol, dan flavonoid. Karotenoid memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan (Li, 2008; Li et al., 2005). Penambahan bahan alami yang mengandung β -karoten bertujuan untuk meningkatkan sifat fungsional dan aktivitas antioksidannya (Pereira et al., 2013). Selain itu, penambahan bahan tersebut pada yoghurt dapat berperan sebagai prebiotik sekaligus pewarna dan perasa (Allgeyer et al., 2010; Salem et al., 2006; Smith & Hui, 2008). Penelitian Pereira et al. (2013) menegaskan bahwa penambahan buah dalam yoghurt dapat meningkatkan aktivitas antioksidan sehingga meningkatkan proteksi konsumen terhadap penyakit terkait radikal bebas dan stres oksidatif. Ekstrak bonggol nanas memiliki nilai IC_{50} sebesar $87,46 \pm 3,69$ $\mu\text{g/mL}$ (Vrinty et al., 2019). Hal tersebut membuktikan bahwa aktivitas antioksidan nanas termasuk dalam kategori kuat.

Nanas termasuk buah tropis yang kaya akan nutrisi dan mineral, seperti vitamin C (Arampath & Dekker, 2019). Selain itu, nanas juga kaya akan kandungan senyawa fenolik (Brat et al., 2014; Mhatre et al., 2009; Hossain & Rahman, 2011) seperti asam galat, asam klorogenat, dan asam ferulat yang telah terbukti memiliki sifat antioksidan, efek antimutagenik, dan antikarsinogenik dan memiliki efek protektif peran melawan penyakit kardiovaskular dan katarak (Tanriöven & Ekşi, 2005). Konsumsi makanan tinggi antioksidan dan polifenol seperti vitamin C, beta-karoten, quercetin, dan kaempferol dapat meningkatkan imunitas tubuh terhadap infeksi virus (Levy et al., 2020; Pitsillou et al., 2020; Suhail et al., 2020). Sari nanas mengandung senyawa karoten berwarna kuning jingga (Setyabudi, 2023). Kadar rata-rata beta karoten pada sampel buah

nanas varietas *Queen* sebesar 11,72 µg/g (Putri et al., 2018). Beta karoten termasuk dalam antioksidan sekunder (Chauliyah, 2015).

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa mayoritas aktivitas antioksidan dapat berasal dari senyawa flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin dan fenolat lainnya (Kahkonen, et al., 1999; Alothman, et al., 2009; Mhatre, et al., 2009; Mhatre, et al., 2009; Isabelle et al., 2010; Danino, et al., 2009). Stres oksidatif telah dikaitkan dengan berbagai penyakit (Halliwell, 1994) seperti ketengikan dan pembusukan oksidatif pada bahan pangan (Shahidi & Wanasundara, 1992). Antioksidan sering ditambahkan ke dalam makanan untuk mencegah reaksi oksidasi berantai radikal (Hossain & Rahman, 2011).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati et al. (2019), penambahan *puree* nanas madu sebanyak 60% dan 4% ekstrak kayu manis menghasilkan yoghurt dengan kandungan vitamin C dan antioksidan tertinggi sebesar 4,11 mg/100 mL dan 47,8% secara berturut-turut. Penelitian lain oleh Pratama (2019) menyatakan bahwa yoghurt *drink* yang ditambah sari nanas sebanyak 5% menghasilkan aktivitas antioksidan sebesar 11,59%. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Iswanto (2023) menyatakan bahwa terdapat penurunan nilai *firmness*, konsistensi, dan *cohesiveness* serta selisih pH sebelum dan setelah fermentasi pada yoghurt angkak biji durian seiring dengan penambahan sari nanas. Setyabudi (2023) memperoleh hasil rata-rata pH yoghurt angkak biji durian sari nanas berkisar antara 4,251-4,449 setelah fermentasi dan 4,292-4,468 setelah penyimpanan pada suhu 4°C selama ±16 jam sekaligus menyimpulkan bahwa penambahan sari nanas dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap total asam, pH formulasi media yoghurt angkak biji durian sebelum fermentasi, warna (*lightness*, *yellowness*, dan *Chroma*), serta organoleptik yoghurt; namun tidak berpengaruh nyata terhadap warna (*redness* dan *Hue*), pH yoghurt setelah fermentasi dan setelah penyimpanan. Di sisi lain, Vania (2023) memaparkan bahwa ALT BAL yoghurt angkak biji durian dengan perbedaan konsentrasi sari nanas mengalami penurunan dengan nilai yang berkisar antara 10,5483-11,7098 log

CFU/mL, sedangkan terjadi penurunan total asam yoghurt angkak biji durian sari nanas pada kisaran antara 41,14-49,26°SH.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Iswanto (2023), pembuatan yoghurt angkak biji durian dengan perlakuan penambahan sari nanas sebanyak 20% menghasilkan persentase sineresis tertinggi namun memiliki WHC, viskositas, *firmness*, konsistensi, dan *cohesiveness* yang terendah. Sementara menurut Setyabudi (2023), yoghurt angkak biji durian dengan penambahan sari nanas sebanyak 20% memperoleh rata-rata skor yang terendah sebesar 3,08 (sedikit tidak suka) terhadap warna dan 2,08 (tidak suka) terhadap rasa sehingga dapat dikatakan bahwa panelis dapat menerima penambahan sari nanas hingga konsentrasi 15%. Maka dari itu, pembuatan yoghurt angkak biji durian sari nanas pada penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari empat taraf yaitu 0%, 5%, 10%, dan 15% dengan enam kali pengulangan. Parameter yang diteliti meliputi pengujian pH pada formulasi media yoghurt angkak biji durian sari nanas sebelum fermentasi, sesudah fermentasi, setelah penyimpanan di dalam *refrigerator* pada suhu $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ selama ± 16 jam, total fenol dengan metode *Folin-Ciocalteu*, dan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh berbagai tingkat penambahan sari nanas terhadap pH, total fenol, dan aktivitas antioksidan yoghurt angkak biji durian?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh berbagai tingkat penambahan sari nanas terhadap pH, total fenol, dan aktivitas antioksidan yoghurt angkak biji durian.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang peningkatan sifat antioksidan produk melalui penambahan sari nanas dalam pembuatan yoghurt angkak biji durian.