

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bit Merah (*Beta vulgaris L.*) merupakan tanaman umbi yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif bermanfaat bagi kesehatan. Umbi ini mengandung vitamin, mineral, serat, senyawa fenolik dan betalain yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Betalain, pigmen yang memberikan warna merah keunguan pada bit merah, telah terbukti memiliki efek anti-inflamasi dan anti-kanker. Selain itu, bit merah juga dikenal dapat menurunkan tekanan darah dan meningkatkan performa olahraga. Di Indonesia, bit sering dikonsumsi sebagai obat alami karena dipercaya memiliki khasiat untuk mengobati berbagai penyakit dalam. Selain sebagai tanaman obat, bit juga digunakan sebagai pewarna alami dalam produk pangan (Sangga & Widyawati, 2021).

Meskipun memiliki berbagai keunggulan nutrisi, bit merah memiliki kadar air yang tinggi, sekitar 87- 90%. Hal ini menyebabkan umbi bit merah mudah rusak dan memiliki umur simpan yang relatif singkat. Kerusakan dapat terjadi akibat aktivitas mikroorganisme, reaksi enzimatik, maupun oksidasi yang menyebabkan penurunan kualitas dan nilai gizi. Kadar air yang tinggi ini menyebabkan bit merah rentan terhadap kerusakan mikrobiologis dan biokimia, sehingga memiliki umur simpan yang relatif singkat. Hal ini menimbulkan kesulitan dalam distribusi dan pemanfaatan bit merah secara luas, terutama di daerah yang jauh dari sentra produksi (Maimunah *et al.*, 2021). Oleh karenanya, diperlukan metode pengawetan yang efektif untuk dapat mempertahankan kualitas dan kandungan nutrisi bit merah.

Pre-treatment termal adalah proses perlakuan panas awal yang diberikan pada suatu bahan (seperti makanan, biji-bijian, atau bahan biologis) sebelum diproses lebih lanjut (Kahraman *et al.*, 2021). Perlakuan *Pre-treatment* termal bertujuan untuk meningkatkan kualitas, kestabilan, atau efisiensi proses pengolahan berikutnya, seperti pengeringan, pembekuan, atau pengawetan. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan mempelajari bagaimana karakteristik bit merah setelah dikeringkan dengan menggunakan metode pengeringan beku.

Blanching adalah sebuah teknik memasak yang melibatkan merebus bahan makanan, umumnya sayuran atau buah, dalam air mendidih selama waktu yang singkat, kemudian langsung menuju ke air es untuk menghentikan proses pemasakan lebih lanjut. Tujuan utama *blanching* adalah untuk mengaktifkan atau menonaktifkan enzim yang dapat menyebabkan perubahan rasa, warna, tekstur, dan nilai gizi bahan makanan tersebut. Waktu *blanching* umumnya berbeda tergantung dari jenis bahan yang akan dikeringkan. Untuk sayuran berdaun waktu *blanching*-nya 1 menit sampai 3 menit, kapri, buncis dan jagung selama 2 menit sampai 8 menit dan untuk wortel, kentang serta sayuran sejenisnya selama 3 menit sampai 6 menit dengan suhu 85 °C -90 °C (Muchsiri, 2014).

Freeze-thaw proses siklik di mana air membeku (*freeze*) dan mencair (*thaw*) secara berulang-ulang. *Freeze-thaw* adalah sebuah proses kimia yang terjadi ketika suatu material atau produk dipaparkan pada suhu ekstrem, yaitu beku (-20 °C) dan

hangat (40 °C) (Effendy, 2022). Proses ini melibatkan perubahan volume akibat ekspansi molekul air yang terdapat dalam material tersebut. Proses *freeze-thaw* mengurangi kadar air dalam produk, yang mengurangi risiko pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri.

Kadar air adalah *Freeze drying* salah satu metode pengawetan yang potensial untuk bit merah. Metode ini bekerja menguapkan air dalam bahan pangan melalui proses sublimasi, yaitu perubahan fase dari padat (es) langsung menjadi uap tanpa melalui fase cair. Pengeringan beku memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode pengeringan konvensional, antara lain dapat mempertahankan struktur sel bahan, meminimalkan kerusakan nutrisi dan senyawa bioaktif akibat panas, menghasilkan produk dengan tekstur porus yang mudah direhidrasi, serta mempertahankan warna, aroma, dan rasa produk. Pengeringan beku menghilangkan air dari produk tanpa merusak struktur sel, sehingga kandungan nutrisi tetap terjaga (Titama, 2022). Hal ini sangat penting untuk produk yang sensitif terhadap suhu tinggi atau degradasi kimia. Pengeringan beku (*freeze drying*) salah satu metode yang efektif untuk mengurangi kadar air tanpa merusak nutrisi sensitif seperti betalain dan vitamin C, menjaga kandungan nutrisi dan struktur *red beet* tetap terjaga (Liu *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini akan mempelajari bagaimana pengaruh *pre-treatment* suhu tinggi dan suhu rendah terhadap kualitas bit merah.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh *pre-treatment* suhu tinggi dan suhu rendah terhadap parameter kualitas bit merah dan menentukan *pre-treatment* terbaik untuk *freeze dryer* bit merah yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan fungsional.

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas bit merah yang dikeringkan dengan menggunakan pengeringan beku terutama dalam hal perubahan warna dan tingkat kekerasan bit merah

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga selesai. Pengambilan data dilaksanakan di Laboratorium Processing, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bit merah, air dan *aquades*. Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu timbangan analitik, lemari pendingin, *colorimeter*, *freeze dryer*, *tekstur analyser*, *stopwatch handphone*, kamera, *waterbath*, *beaker* dan gelas kimia.

2.3. Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan ($t=3$) dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali pengulangan ($r=3$). Dimana 4 jenis perlakuan percobaan memiliki karakteristik masing-masing yaitu diantaranya:

- a. A1 = *Blanching* pada suhu 90 °C selama 2 menit dan 3 menit dengan metode *High Temperature Short Time* (HTST)
- b. A2 = *Blanching* pada suhu 55 °C selama 14 menit dan 16 menit dengan metode *Low Temperature Long Time* (LTLT)
- c. A3 = *Freeze- thaw* (FT)

2.4 Metode Analisis

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji yakni menggunakan analisis sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan taraf signifikansi 5% maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

2.5. Pelaksanaan Penelitian

Adapun prosedur pelaksanaan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu:

2.5.1 Tahap Persiapan

Menyiapkan bahan baku yaitu bit merah segar yang digunakan dengan penampakan fisik yang baik dengan warna merah pekat pada daging bit merah, setelah itu dilakukan proses pembersihan dengan mencuci bit merah dengan air bersih.

2.5.2 Proses *Blanching*

Menyiapkan sampel bit merah yang berbentuk irisan. Sampel dipotong-potong terlebih dahulu dengan ukuran 4×4 cm dan ketebalan 3 mm. Setelah dipotong-potong, sampel kemudian dimasukkan pada *waterbath* dengan suhu 90 °C

selama 2 menit dan 3 menit kemudian tiriskan dan masukkan pada air yang telah diberikan es batu agar lebih cepat menghentikan proses pemanasan, setelah itu masukkan sampel ke dalam plastik *ziploc*. Masukkan sampel ke dalam *waterbath* pada suhu tinggi (90 °C) bertujuan untuk mematangkan atau mensterilkan bahan (Mahardiananta, 2022). *Blanching* dengan suhu rendah dilakukan pada suhu 55°C selama 14 menit dan 16 menit hal ini sesuai dengan pernyataan Ngobese *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa *blanching* pada suhu rendah umumnya dilakukan dalam rentang suhu antara 55 °C hingga 75 °C. Setelah itu sampel dibekukan selama 12 jam sebelum dilakukan pengeringan beku.

2.5.3 Freeze Thaw

Freeze-thaw penting untuk mengetahui bagaimana bahan tersebut terpengaruh oleh suhu ekstrem, misalnya perubahan tekstur, kandungan air, atau stabilitas emulsi. Persiapan sampel bit (*Beta vulgaris L.*) merah untuk tahap pembekuan (*Freezing*). Masukkan bit merah ke dalam *freezer* dengan suhu -20 °C. Suhu ini cukup untuk membekukan air di dalam bit merah, sehingga membentuk kristal es yang mempengaruhi struktur sel. Biarkan bit merah beku selama 12 jam untuk memastikan semua air dalam bit benar-benar membeku. Setelah beku bit merah di cairkan (*Thawing*) dalam *refrigerant* selama 12 jam (Liu *et al.*, 2024).

2.5.4 Freeze Dryer

Freeze dryer digunakan untuk mengeringkan bahan yaitu dengan cara membekukannya terlebih dahulu dan kemudian menghilangkan kandungan airnya. Pertama sampel yang telah dibekukan di dalam alat *freeze dryer* akan dikeringkan. Pengeringan dilakukan pada suhu -50 °C dengan tekanan 20 Pa selama 24 jam. Setelah pengeringan selesai sampel di masukan ke dalam plastik *ziploc* dan disimpan dalam ruang pendingin.

2.6. Parameter Penelitian

2.6.1 Perubahan Warna

Pengujian warna bit merah dapat dilakukan dengan menggunakan alat *colorimeter* yaitu dengan membandingkan bit merah sebelum pengeringan beku dan setelah pengeringan beku. Pengukuran ini dilakukan dengan mendekatkan alat tepat dihadapan sampel sehingga akan diperoleh nilai L^* , a^* , b^* . Nilai L^* menunjukkan kecerahan, nilai a^* menunjukkan perbedaan merah dan hijau, dan nilai b^* menunjukkan perbedaan kuning dan biru. Rumus perubahan warna yaitu sebagai berikut (Fadlilah *et al.*, 2022).

$$\Delta E = \sqrt{(L_0^* - L^*)^2 + (a_0^* - a^*)^2 + (b_0^* - b^*)^2} \quad (1)$$

Keterangan:

ΔE = Total perbedaan warna

L^* = Tingkat kecerahan

a* = Tingkat kehijauan atau kemerahan benda

b* = Tingkat kebiruan atau kekuningan benda

2.6.2 Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri menggunakan oven pengering. Metode ini didasarkan pada prinsip penguapan air dari sampel melalui pemanasan pada suhu tertentu dan waktu yang telah ditentukan, kemudian dihitung berdasarkan perbedaan berat sebelum dan sesudah pengeringan.

$$KaBb = \frac{B1-B2}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

B1 = Berat cawan + Sampel sebelum proses pengeringan (g)

B2 = Berat cawan + Sampel sesudah proses pengeringan (g)

2.6.3 Rehydration Ratio

Rehydration ratio atau rasio rehidrasi mengukur seberapa banyak air yang diserap kembali oleh bahan yang sudah dikeringkan ketika direhidrasi. Ini menggambarkan kemampuan bahan yang dikeringkan untuk menyerap air dan kembali ke berat atau volume semula. Menurut Liu *et al.* (2024), dalam istilah matematika, *rehydration ratio* dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RR = \frac{W2}{W1} \quad (3)$$

Keterangan:

RR = *Rehydration Ratio*

W2 = Massa Sampel Kering (g)

W1 = Massa Sampel Dehidrasi (g)

2.6.4 Kekerasan

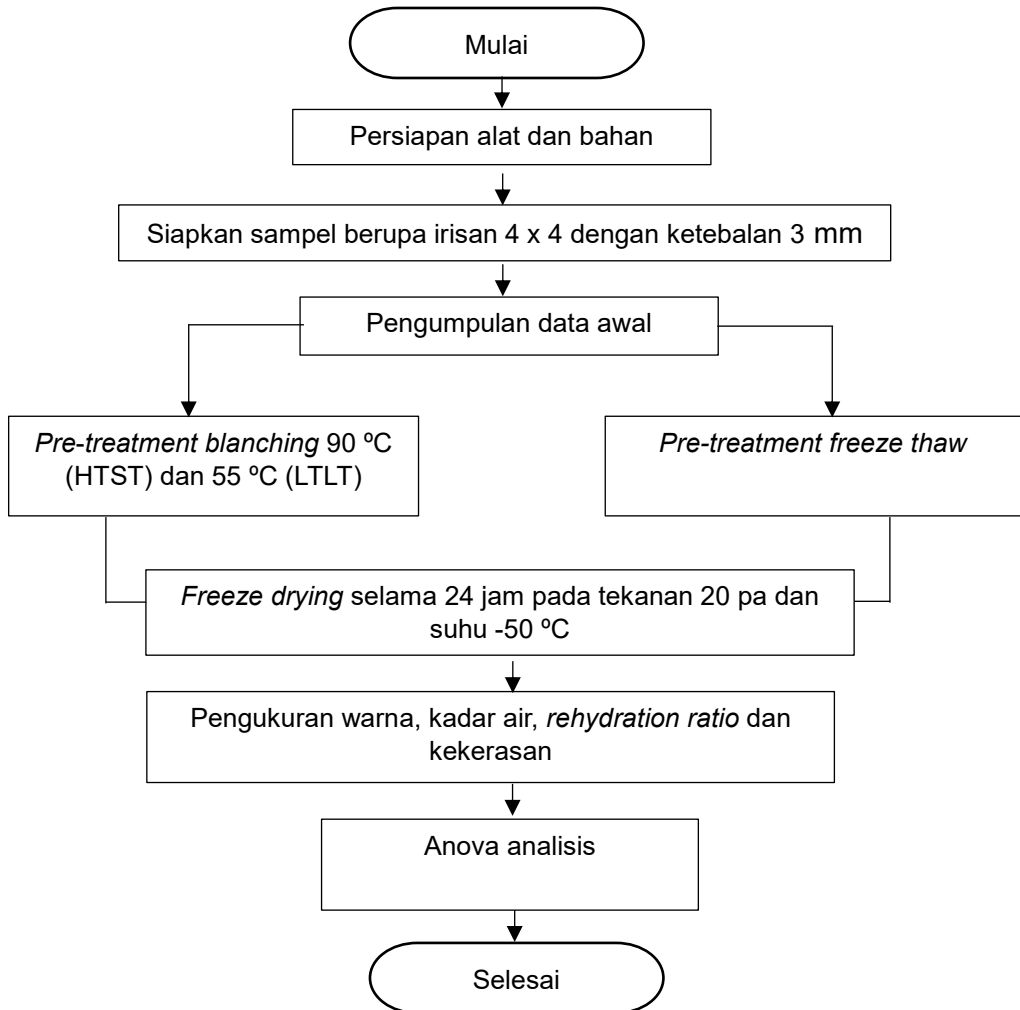
Kekerasan bit merah dianalisis menggunakan penganalisis *tekstur analyser*. Pengujian dilakukan dengan mode tusukan, di mana kecepatan uji diatur pada 1 mm/s, dengan beban 500 g dan menggunakan *probe cylinder* 5 mm. Pengukuran ini dilakukan pada setiap sampel bit merah, dan nilai rata-rata dari seluruh pengukuran kemudian dihitung untuk mendapatkan hasil yang representatif.

2.6.5 Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji yakni menggunakan analisis sidik ragam ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika hasil menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan taraf signifikansi 5% maka dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*).

2.7. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan prosedur sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram alir penelitian.