

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Buah nangka salah satu buah tropis yang bernilai tinggi. Buah nangka diminati karena rasanya yang manis, berserat tinggi dan kaya akan nutrisi. Bentuk buahnya yang besar dan tebal serta rasa yang manis membuat buah nangka dapat dikembangkan oleh masyarakat menjadi bentuk olahan. Buah nangka (*Artocarpus heterophyllus*) memiliki sifat klimakterik yang di mana akan mengalami lonjakan signifikan dalam tingkat respirasi saat memasuki fase pematangan. Buah nangka memiliki sifat klimakterik, yang sangat mudah untuk mengalami perubahan kimia maupun fisik selama pematangan, seperti perubahan warna daging buah serta pelunakan tekstur yang menandakan bahwa buah siap dikonsumsi. Buah ini memiliki warna kuning cerah dan buah nangka juga mempunyai aroma khas karena memiliki kandungan senyawa etil pada daging buahnya (Nisrina & Gusnadi, 2023).

Buah nangka tumbuh di negara tropis dan memiliki potensi besar di negara subtropis. Oleh karena itu, subsektor hortikultura menjadi komoditas ekspor yang menjanjikan (Aurelia dkk., 2022). Saat ini, peluang ekspor buah-buahan tropis dari Indonesia memiliki peningkatan kuantitas seiring dengan banyaknya permintaan pada pasar internasional (Jarwanto dkk., 2024). Buah nangka yang akan diekspor ke negara subtropis harus melalui proses pengawetan dengan cara pengeringan terlebih dahulu untuk memastikan kualitas dan daya tahannya. Proses pengolahan buah nangka dapat dilakukan dengan berbagai metode tetapi memiliki tujuan yang sama yakni untuk menjaga kualitas, memperpanjang masa simpan dan mencegah kerusakan selama pengiriman serta memastikan buah tetap segar dan layak konsumsi ketika sampai di pasar internasional.

Tabel 1. Standar Grade A Daging Buah Nangka

Fruit	Jackfruit cultivars grown	
	Minimal	Maksimal
<i>Weight (g)</i>	5,2	13,3
<i>Size</i>	<i>Medium</i>	<i>Large</i>
<i>Shape</i>	<i>Ovoid</i>	<i>Ovoid</i>
<i>Flesh Color</i>	<i>Yellow</i>	<i>Rich Yellow</i>
<i>Skin thickness</i>	<i>Intermediate</i>	<i>Intermediate</i>
<i>Texture</i>	<i>Intermediate</i>	<i>Intermediate</i>
<i>Total Dissolved Solid</i>	10 %Brix	27 %Brix

Sumber: PNS/BAFPS 55:2007.

Proses pengolahan buah nangka yang sering dilakukan melalui penjemuran atau pengalengan. Selain itu, proses pengeringan yang biasa dilakukan untuk buah yakni ekstruksi, emulsi, *spray drying* dan *freeze drying* (Tarigan dkk., 2022). Namun diantara metode yang ada, dipilih metode *freeze drying* karena metode ini menghasilkan buah kering berkualitas tinggi dengan mempertahankan rasa, warna dan nilai gizi yang lebih baik, menjaga struktur buah dan nutrisi yang lebih baik daripada metode pengeringan panas. Metode ini memberikan kontrol yang lebih baik

terhadap suhu dan kelembaban, sehingga pengeringan bisa lebih konsisten. Proses ini membutuhkan peralatan khusus dan kompleks namun menghasilkan buah nangka yang lebih kering dan ringan (Puspawati dkk., 2023).

Metode *freeze drying* atau pengeringan beku mampu menjaga warna alami buah nangka dengan baik. Hal ini terjadi karena proses pengeringan beku dapat dilakukan menggunakan suhu dan tekanan yang rendah, sehingga buah tidak mengalami perubahan kimia yang signifikan yang dapat terjadi jika menggunakan suhu tinggi. Hasilnya, warna buah nangka yang dikeringkan dengan metode *freeze drying* biasanya tetap cerah dan menyerupai warna asli buah segar. Air dalam buah dibekukan dan kemudian diuapkan langsung melalui proses sublimasi, tanpa melalui fase cair. Proses ini mengurangi risiko kerusakan struktur sel buah dan menjaga tekstur alami buah nangka. *Freeze drying* juga meningkatkan stabilitas dan daya simpan buah nangka. Hasil dari *freeze drying* buah nangka yaitu tidak terjadi perubahan signifikan atau pengerutan pada bentuk fisiknya.

Namun, sebelum melakukan proses *freeze drying*, penting untuk mempersiapkan bahan mentah agar lebih siap untuk proses selanjutnya dengan hasil yang lebih baik dengan memberi perlakuan awal terlebih dahulu (*pre-treatment*). *Pre-treatment* adalah suatu metode yang dilakukan sebagai langkah awal sebelum melakukan proses pengeringan. Perlakuan ini dapat menjaga tekstur, rasa dari buah, mengurangi terjadinya oksidasi yang dapat mengubah warna menjadi cokelat, menonaktifkan enzim yang dapat mendorong terjadinya degradasi komponen bioaktif dan mempercepat proses pengeringan. Salah satu jenis *pre-treatment* yang dapat digunakan yakni *blanching*. Perlakuan awal menggunakan *blanching* dapat dilakukan sebelum proses pengeringan untuk mematikan enzim-enzim yang dapat mempengaruhi kualitas buah selama penyimpanan.

Proses *blanching* pada buah mengalami kontak langsung dengan suhu panas dalam waktu yang sangat singkat, perlakuan *blanching* berfungsi melunakkan jaringan struktur pada buah, memudahkan air yang terdapat dalam buah untuk menguap, sehingga dapat meningkatkan laju pengeringan. Oleh karena itu, kualitas buah diharapkan dapat bertahan untuk waktu penyimpanan yang lebih lama (Fitriani dkk., 2023). Menurut (Injilauddin dkk. 2015), bahwa *blanching* pada suhu 80-90°C selama 3-5 menit berhasil mengurangi kandungan getah pada daging buah nangka, dapat mempertahankan warna, tekstur dan meningkatkan kualitas sensorisnya.

Parameter penelitian ini antara lain, pengukuran warna, kadar air, Total Padatan Terlarut (TPT) dan tingkat kekerasan buah. Warna adalah parameter kualitas dalam menentukan titik kritis warna pada buah. Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh pecahnya kloroplas, kromoplas, serta perubahan pigmen alami pada buah (Puspitasari & Seftiono, 2023). Parameter warna pada buah nangka diamati melalui prinsip L a b menggunakan colorimeter. Prinsip ini mengukur tiga komponen warna yakni L = kecerahan, a = merah-oranye dan b = biru-kuning. Terdapat faktor yang mempengaruhi terjadinya perubahan warna pada buah nangka selama proses *freeze drying* termasuk kualitas awal buah, perlakuan awal seperti *blanching* atau perendaman dalam larutan antioksidan.

Selain dari perubahan warna, kadar air juga merupakan parameter yang sangat penting. Kadar air diartikan sebagai banyaknya jumlah kandungan air yang dimiliki pada suatu bahan. Tampilan, tekstur dan juga rasa, akan dipengaruhi dengan banyaknya jumlah kadar air yang terkandung dalam buah. Selain itu, tingkat kesegaran dan ketahanan simpan buah juga dapat ditentukan oleh banyaknya kadar air yang tersimpan dalam buah. Nilai kadar air juga dapat dihitung dari nilai persentase dari kehilangan bobot bahan baik sebelum dan sesudah dikeringkan (Hadiwijaya dkk., 2020). Tingginya suhu dan lamanya waktu pengeringan akan menjadi penyebab seberapa banyak air yang menguap atau keluar dari bahan, sehingga kadar air akan menurun atau menjadi rendah.

Kandungan Total Padatan Terlarut (TPT) dalam buah nangka berperan penting dalam menentukan tingkat kemanisan, cita rasa serta kualitas sensoris buah. Semakin tinggi TPT, semakin manis dan kaya rasa buah tersebut. *Blanching* uap atau celup berfungsi untuk menonaktifkan enzim yang dapat menguraikan zat terlarut, sehingga kandungan TPT lebih stabil selama penyimpanan (Fahrizal & Fhadil, 2014). Kekerasan buah adalah suatu acuan yang dapat diamati agar mampu melihat tingkat perubahan mutu yang terjadi pada bahan. Pengujian dari parameter ini dapat diukur menggunakan alat *texture analyzer* dengan cara kerja seperti meletakkan bahan dibawah besi yang berbentuk silindris yang berfungsi untuk menekan bahan dan memiliki diameter ukuran yang berbeda-beda (Lawati dkk., 2021).

Penelitian sebelumnya (Satifa dkk., 2022) terkait pengeringan buah nangka, masih melakukan pengeringan secara alami seperti menggunakan sinar matahari atau dengan mesin pengering seperti oven *atau spray dryer* yang beroperasi pada suhu 75-120°C sehingga hasil pengeringan dengan metode ini sangat belum efektif untuk di ekspor ke luar negeri. Perbandingan metode ini dapat digunakan sebagai alternatif pemahaman yang lebih baik terkait bagaimana proses *freeze drying* dapat memengaruhi karakteristik buah nangka selama penyimpanan dalam membantu pengoptimalan proses impor ke negara subtropis.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh metode blanching serta seberapa efektif pengeringan beku (*freeze drying*) yang digunakan terhadap kualitas buah nangka dan daya simpan selama proses penyimpanan.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mempertahankan mutu buah nangka menggunakan metode *freeze drying* dengan penambahan perlakuan *blanching* sebagai *pre-treatment*, sehingga masih segar dikonsumsi walaupun telah disimpan. Selain itu, penelitian ini juga bisa mencari cara untuk meningkatkan efisiensi yakni mampu untuk mengoptimalkan dalam waktu, tenaga, uang dan materi pengeringan dan meminimalkan kerugian kualitas produk.

Manfaat dari penelitian ini yakni mampu mengembangkan produk olahan nangka berkualitas tinggi dengan daya simpan lama, mendukung petani dan produsen dalam meningkatkan nilai jual dan mengurangi kerugian pasca panen, serta menyediakan alternatif pangan bernutrisi bagi konsumen.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 November 2024 hingga 23 Januari 2025, yang bertempat di Laboratorium Processing, Departemen Teknologi Pertanian, Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan.

2.2. Bahan dan Alat

Alat yang digunakan yaitu *freeze dryer* model LBFD-D10, *colorimeter* model KW0520388, CTX *texture analyzer* merk AMETEK Brookfield, *freezer*, *water bath* merk B-ONE model DWBC-11L-2H, timbangan digital merk FUJITSU, refraktometer model ATC, desikator, gelas beaker 500 mL, penggaris, aluminium foil, *stopwatch*, *cutter* dan kamera *handphone* 12 MP. Adapun bahan yang digunakan yaitu buah nangka, aquades, stiker label, plastik ziplok dan tisu.

2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pengeringan beku sebagai teknik utama untuk mengurangi kadar air dalam sampel. Metode ini dilakukan melalui tiga tahap, yaitu pembekuan awal pada suhu *freezer* -20°C, pengeringan primer dengan tekanan vakum 20 Pa untuk menguapkan es melalui proses sublimasi, serta pengeringan sekunder untuk menghilangkan sisa air yang masih terikat dalam sampel.

2.4. Tahap Persiapan

Bahan yang digunakan adalah buah nangka yang telah dipanen pada tahap kematangan penuh yaitu sekitar 90 hingga 120 hari setelah bunga mekar dan bebas dari cacat fisik yaitu berwarna kuning keemasan. Buah nangka yang telah dipetik, dicuci lalu dikeringkan dengan tisu begitupun juga dengan daging buahnya. Setelah itu, daging buah nangka dipisahkan dengan bijinya, kemudian kondisi sampel utuh tanpa biji sesuai dengan berat dan warna yang sama atau seragam sebanyak 108 daging buah nangka. Adapun untuk persiapan disetiap perlakuan, kemudian daging buah dimasukkan ke dalam plastik ziplok dan diberi label lalu dilakukan pengukuran awal pada warna, kadar air, kekerasan dan Total padatan Terlarut (TPT) yang terdapat pada buah nangka.



Gambar 1. Sampel buah nangka

2.5. Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang memiliki faktorial tiga ulangan dengan empat perlakuan yakni menggunakan *blanching* uap, *blanching* celup, tanpa *blanching* dan penjemuran sinar matahari (kontrol). Pada perlakuan *blanching* menggunakan dua metode yaitu uap dan celup dengan dua faktor yaitu suhu *blanching* 90°C dan waktu *blanching* selama 5 menit. Masing-masing dari perlakuan tersebut akan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat empat jenis perlakuan yang disetiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali, yaitu:

- a. A_1 = *Blanching* uap dengan suhu *water bath setting point* 90°C selama 5 menit
- b. A_2 = *Blanching* celup dengan suhu *water bath setting point* 90°C selama 5 menit
- c. A_3 = Tanpa *blanching*
- d. A_4 = Penjemuran sinar matahari (kontrol)

2.6. Tahap Penelitian

Tahap penelitian ini dimulai dengan melakukan penyortiran pada daging buah nangka yang berwarna kuning keemasan, merata tanpa bercak atau perbedaan warna yang signifikan. Buah yang terpilih akan dibelah dan daging buahnya dipisahkan dari bijinya. Daging buah nangka diambil dengan berat yang seragam untuk memastikan kecepatan dan konsistensi proses pengeringan. Setiap perlakuan dengan tiga kali pengulangan yang dijadikan sampel, ditata secara rapi di atas aluminium foil dan tidak saling menumpuk. Melakukan pengukuran parameter perubahan warna menggunakan alat colorimeter, menghitung kadar air, mengukur TPT menggunakan alat refractometer dan mengukur kekerasan buah nangka menggunakan alat *texture analyzer*. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan yaitu *pre-treatment blanching* uap, *blanching* celup, tanpa *blanching* dan penjemuran sinar matahari (kontrol).

2.6.1 Proses *Blanching*

Buah nangka yang telah disiapkan akan dilakukan *pre-treatment* menggunakan dua metode, yaitu *blanching* uap (*steam blanching*) dan *blanching* celup (*hot water blanching*) dengan masing-masing pada suhu 90°C selama 5 menit. Pada *blanching* uap, buah nangka dipaparkan pada uap panas yang berasal dari air mendidih, sehingga hanya permukaan buah yang terkena panas tanpa harus merendamnya dalam air. Sementara itu, pada *blanching* celup, buah nangka dimasukkan ke dalam air panas dengan suhu 90°C selama 5 menit. Selanjutnya, buah nangka dimasukkan ke dalam plastik ziplok dan dibekukan dalam *freezer* selama 24 jam.

2.6.2 Proses tanpa *Blanching*

Perlakuan lain adalah tanpa proses *blanching*, sampel buah nangka dimasukkan ke dalam plastik ziplok dan langsung dimasukkan ke dalam *freezer* pada suhu -20°C selama 24 jam. Pada tahap ini, buah nangka akan dibekukan secara langsung tanpa pemanasan awal, untuk melihat perbedaan hasil pengeringan antara sampel yang

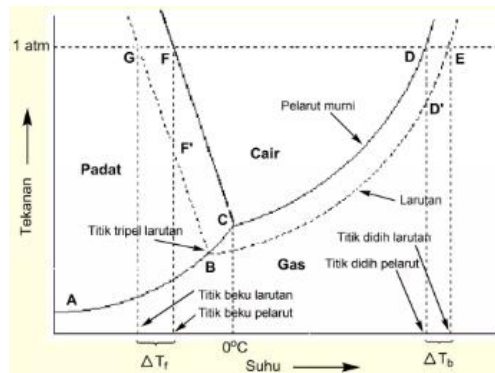
di *blanching* dan yang tidak. Pembekuan ini bertujuan untuk menurunkan suhu buah nangka dengan cepat, sehingga proses pengeringan dengan *freeze dryer* dapat dilakukan lebih efisien dan mengurangi waktu yang dibutuhkan. Buah nangka yang dibekukan kemudian akan diproses dengan pengeringan beku (*freeze drying*) untuk mengurangi kadar air tanpa merusak strukturnya.

2.6.3 Penjemuran Sinar Matahari (Kontrol)

Proses penjemuran daging buah nangka di bawah sinar matahari, dilakukan selama 24 jam hingga kering di bawah sinar matahari langsung. Penggunaan metode ini untuk mengurangi kadar air dalam buah nangka secara alami. Proses konvensional yang dilakukan dapat menjadi perbandingan antara ketiga perlakuan sebelumnya.

2.6.4 Pengeringan Beku (*Freeze Dry*)

Seluruh perlakuan disimpan ke dalam *freezer* terlebih dahulu selama 24 jam dengan suhu -20°C , kemudian dimasukkan ke dalam *freeze dryer*. Setelah itu, dilakukan pengeringan beku selama 24 jam dengan interval waktu 8 jam per hari menggunakan suhu sekitar -45°C dan tekanan vakum 20 Pa. Setelah proses pengeringan, dilakukan penyimpanan kembali pada sampel di desikator selama 16 hari.



Gambar 2. Titik kritis

2.7. Parameter Penelitian

Parameter penelitian ini, antara lain:

- 1) Perubahan Warna
 - Perubahan Nilai L^* (ΔL^*)

$$\Delta L^* = L^*_0 - L^* \quad (1)$$

Keterangan:

ΔL^* = Perubahan nilai L^* selama 16 hari penyimpanan

L^*_0 = Nilai L^* untuk sampel pada kondisi awal

L^* = Nilai L^* untuk sampel selama waktu tertentu

- Perubahan Nilai a^* (Δa^*)

$$\Delta a^* = a^*_0 - a^* \quad (2)$$

Keterangan:

Δa^* = Perubahan nilai a^* selama 16 hari penyimpanan

a^*_0 = Nilai a^* untuk sampel pada kondisi awal

a^* = Nilai a^* untuk sampel selama waktu tertentu

- Perubahan Nilai b^* (Δb^*)

$$\Delta b^* = b^*_0 - b^* \quad (3)$$

Keterangan:

Δb^* = Perubahan nilai b^* selama 16 hari penyimpanan

b^*_0 = Nilai b^* untuk sampel pada kondisi awal

b^* = Nilai b^* untuk sampel selama waktu tertentu

- Perubahan Lab* (ΔE^*)

$$\Delta E^* = \sqrt{\Delta L^* + \Delta a^* + \Delta b^*} \quad (4)$$

Keterangan:

ΔE^* = Perubahan nilai Lab* selama 16 hari penyimpanan

ΔL^* = Perubahan nilai L^* selama waktu tertentu

Δa^* = Perubahan nilai a^* selama waktu tertentu

Δb^* = Perubahan nilai b^* selama waktu tertentu

2) Kadar Air

Bahan ditimbang seberat 13 gram untuk setiap potongan daging buah nangka yang akan digunakan. Selanjutnya, dilakukan pengukuran kadar air dengan mengeringkan sampel menggunakan oven pada suhu 105°C selama 6 jam atau hingga berat sampel telah mencapai kondisi konstan. Penurunan kadar air akan dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya yaitu besar kecilnya potongan buah, suhu pengeringan dan waktu pengeringan. Menurut Riyadi dkk. (2021), kadar air buah nangka kering berkisar antara 18% sampai 25%.

- Kadar Air Basis Basah ($Kabb$)

$$Kabb = \frac{W_m - W_d}{W_m} \times 100\% \quad (5)$$

Keterangan:

$Kabb$ = Kadar air basis basah (%bb)

W_m = Berat air dalam bahan (gram)

W_d = Berat padatan dalam bahan (gram)

- Kadar Air Basis Kering ($Kabk$)

$$Kabk = \frac{W_m - W_d}{W_d} \times 100\% \quad (6)$$

Keterangan:

$Kabk$ = Kadar air basis kering (%bk)

W_m = Berat air dalam bahan (gram)

W_d = Berat padatan dalam bahan (gram)

3) Total Padatan Terlarut (TPT)

Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT) adalah mengukur tingkat kemanisan pada buah dan dapat diukur dengan menggunakan alat *refraktometer*. Penggunaan alat ini dimulai dengan menghancurkan sampel nangka menggunakan mortar agar halus hingga menghasilkan air yang dapat diambil. Kemudian air daging buah nangka tersebut akan diteteskan pada lempengan kaca *refraktometer* dan baca nilai dengan

melihat dari skala yang ditunjukkan. Pembacaan satuan pengukuran TPT yaitu derajat Brix% di mana semakin besar nilai derajat Brixnya maka hal tersebut menandakan sampel daging buah nangka semakin manis.

4) Kekerasan Buah

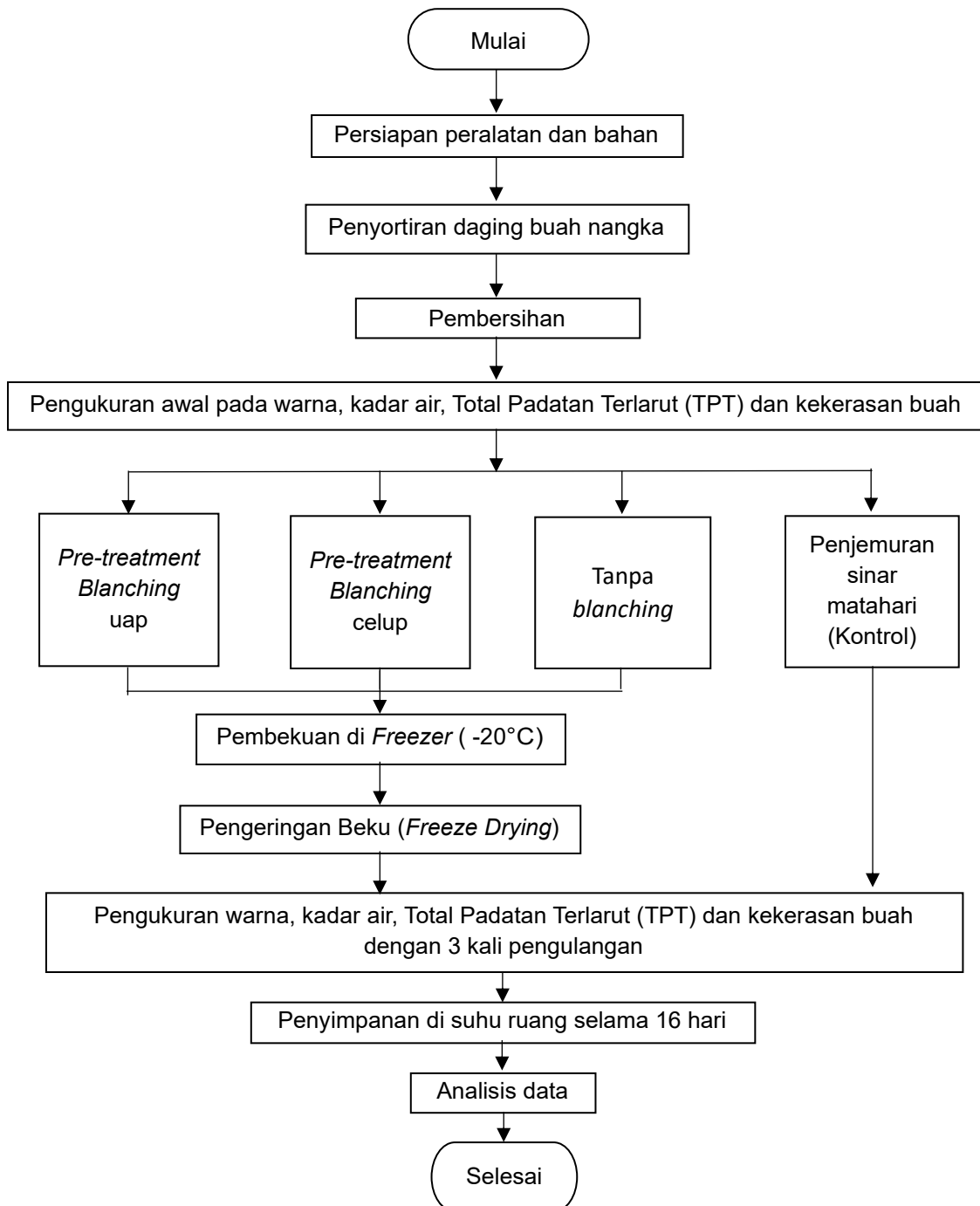
Uji kekerasan dilakukan dengan menggunakan alat CTX *texture analyzer* merk AMETEK Brookfield yang memiliki satuan Newton (N). Bagian tengah buah akan digunakan pada pengujiannya dengan parameter kecepatan penusukan 1 mm/s, beban penusukan 4 g dan diameter penusuk atau *probe cylinder* 14 mm.

2.8. Analisis Data

Hasil dari pengujian semua parameter yang digunakan, dilakukan analisis data dengan diuji secara parametrik menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan standar taraf signifikan 5% agar dapat mengetahui bagaimana pengaruh dari suatu perlakuan yang digunakan. Apabila hasil dari analisis data menghasilkan pengaruh yang nyata, maka akan dilakukan kelanjutan dari pengujian yaitu menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT).

2.9. Diagram Alir

Diagram alir pada penelitian ini, yaitu:



Gambar 3. Diagram alir penelitian