

**COMPARISON OF GLUCOSE LEVELS IN RICE WITH TREATMENT AND
WITHOUT TREATMENT**

**PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA PADA NASI YANG DIBERI
PERLAKUAN DAN TANPA PERLAKUAN**



DISUSUN OLEH:
PANGERAN FURQAN MUJADDID
105421114521

Skripsi

Diajukan kepada fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas muhammadiyah makassar untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana kedokteran

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2025

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MAKASSAR

**PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA PADA NASI YANG DISIMPAN
DAN TIDAK DISIMPAN**

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh:
PANGERAN FURQAN MUJADDID
105421114521

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi Fakultas
Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 27 Februari 2025

Menyetujui Pembimbing


dr. Nelly, M.Hes., Sp.PK

PANITIA SIDANG UJIAN

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA PADA NASI YANG DISIMPAN DAN TIDAK DISIMPAN” telah diperiksa, disetujui serta dipertahankan di hadapan tim penguji skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 27 Februari 2025

Waktu : 13.00

Tempat : Ruang Rapat Lt.2 Gedung FK Unismuh

Ketua Tim Penguji


dr. Nelly, M.Kes., Sp.PK

Anggota Tim Penguji

Anggota 1

Anggota 2


dr. Nur Muallima, Sp.PD, FINASIM


Alamsyah, S.Pd.I., MH

**PERNYATAAN PENGESAHAN UNTUK MENGIKUTI
UJIAN SKRIPSI PENELITIAN**

DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap : Pangeran Furqan Mujaddid
Tempat, Tanggal Lahir : Makassar, 16 September 2003
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Observasi
Nama Pembimbing Akademik : dr. Yunida Sp.THI-KL
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Nelly, M.Kes., Sp.PK
Nama Pembimbing AIK : Alamsyah, S.Pd.I., MH

JUDUL PENELITIAN

**“PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA PADA NASI YANG DISIMPAN
DAN TIDAK DISIMPAN”**

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mengikuti ujian skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 27 Februari 2025

Mengesahkan,



Juliani Ibrahim, M.Sc., Ph.D

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Pangeran Furqan Mujaddid
Tanggal Lahir : Makassar, 16 September 2003
Tahun Masuk : 2021
Peminatan : Observasi
Nama Pembimbing Akademik : dr. Yunida Sp.THT-KL
Nama Pembimbing Skripsi : dr. Nelly, M.Kes., Sp.PK

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

**“PERBANDINGAN KADAR GLUKOSA PADA NASI YANG DISIMPAN
DAN TIDAK DISIMPAN”**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya

Makassar, 27 Februari 2025


Pangeran Furqan Mujaddid
105421114521

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi, 27 Februari 2025

Pangeran Furqan Mujaddid¹, Nelly², Nur Muallima³, Alamsyah⁴

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Angkatan 2021/email furqanmujaddid7@med.unismuh.ac.id, ²Dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, ³Dosen Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, ⁴Dosen Departemen Al-Islam Kemuhammadiyah Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar

Perbandingan Kadar Glukosa Pada Nasi Yang Diberi Perlakuan dan Tanpa Perlakuan

ABSTRAK

Latar Belakang : Nasi merupakan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia dan sumber utama karbohidrat. Namun, penyimpanan nasi dapat menyebabkan perubahan kadar glukosa yang berpotensi memengaruhi indeks glikemik serta dampaknya terhadap kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar glukosa pada nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan. **Tujuan :** Mengetahui perbedaan kadar glukosa pada nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan. **Metode :** Penelitian ini merupakan studi eksperimental analitik dengan metode spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur kadar glukosa pada empat jenis nasi, yaitu nasi putih premium, nasi putih medium, nasi ketan, dan nasi merah. Sampel nasi dibagi menjadi dua kelompok, yaitu tanpa penyimpanan dan dengan penyimpanan dalam suhu kulkas 4°C selama 3 jam yang kemudian dihangatkan kembali menggunakan oven pada suhu 65°C selama 15 menit. **Hasil :** Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kadar glukosa antara nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan ($p = 0,000$). Kadar glukosa lebih rendah ditemukan pada nasi yang diberi perlakuan dibandingkan dengan nasi tanpa perlakuan, dengan nasi merah memiliki kadar glukosa tertinggi dan nasi putih medium memiliki kadar glukosa terendah. **Kesimpulan :** Perlakuan berupa penyimpanan dalam suhu kulkas selama 3 jam dan dihangatkan kembali dapat menurunkan kadar glukosa pada semua jenis nasi yang diuji. Hal ini kemungkinan besar terjadi akibat proses retrogradasi pati yang mengurangi ketersediaan glukosa. Penelitian ini memberikan wawasan bahwa penyimpanan nasi dapat menjadi salah satu strategi dalam mengontrol kadar glukosa makanan bagi individu yang perlu menjaga kadar gula darah.

Kata kunci : Nasi, Kadar Glukosa, Perlakuan, Indeks Glikemik, Spektrofotometri UV-Vis.

**ACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCE MUHAMAMDIYAH
UNIVERSITY OF MAKASSAR**

Thesis, February 27th 2025

Pangeran Furqan Mujaddid¹, Nelly², Nur Muallima³, Alamsyah⁴

¹Students of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar Class of 2021/email furqanmujaddid7@med.unismuh.ac.id,

²Lecturers of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar, ³Lecturers of the Faculty of Medicine and Health Sciences, Muhammadiyah University of Makassar, ⁴Lecturers of the Al-Islam Department of Muhammadiyah Faculty Medicine and Health Sciences Muhammadiyah University of Makassar

Comparison of Glucose Levels In Rice With Treatment and Without Treatment

ABSTRACT

Background: Rice is a staple food for the majority of the Indonesian population and a primary source of carbohydrates. However, rice storage can lead to changes in glucose levels, which may affect the glycemic index and its impact on health. Therefore, this study was conducted to determine whether there is a difference in glucose levels in rice with and without treatment. **Objective:** To investigate the difference in glucose levels in rice with treatment and without treatment **Methods:** This is an analytical experimental study using UV-Vis spectrophotometry to measure glucose levels in four types of rice: premium white rice, medium white rice, glutinous rice, and red rice. The rice samples were divided into two groups: one group without storage and the other with storage in a refrigerator at 4°C for 3 hours, followed by reheating in an oven at 65°C for 15 minutes. **Results:** The analysis showed a significant difference in glucose levels between rice with treatment and without treatment ($p = 0.000$). Lower glucose levels were found in rice with treatment compared to rice without treatment, with red rice having the highest glucose levels and medium white rice having the lowest. **Conclusion:** Storing rice in a refrigerator for 3 hours and reheating it can reduce glucose levels in all types of rice tested. This is most likely due to the starch retrogradation process that reduces glucose availability. This study provides insight that rice storage could be one strategy to control food glucose levels for individuals who need to manage their blood sugar levels.

Keywords: Rice, Glucose Levels, Treatment, Glycemic Index, UV-Vis Spectrophotometry.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., atas segala rahmat-Nya, baik nikmat kesehatan, kesempatan, dan nikmat kemudahan, serta karunia-Nya kepada penulis sehingga penyusunan skripsi dengan judul "Perbandingan Kadar Glukosa Pada Nasi Yang Diberi Perlakuan dan Tanpa Perlakuan". dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan (FKIK) Universitas Muhammadiyah Makassar.

Shalawat serta salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, Nabi yang telah membawa kita dari alam kegelapan menuju alam terang benderang seperti saat ini.

Pada kesempatan ini izinkan penulis untuk mengucapkan banyak terima kasih yang teristimewakan kepada kedua orang tua yang tercinta ayahanda La Hau dan ibunda Sri Bulqis yang sampai hari ini tiada hentinya memberikan doa dan kasih sayang yang tidak dapat terbalaskan oleh penulis. Dan juga kakak-kakak saya Karaeng Fathul Mahbub, Arung Inayatul Wahdaniah, Ratu Sri Bestari, dan Tendri Nasyrah Azzahra yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat yang amat berarti bagi penulis serta keluarga yang senantiasa memberikan motifasi dan dukungan kepada penulis

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibunda Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, Sp.GK(K), M.Sc selaku Dekan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. dr. Nelly, M.Kes, Sp.PK selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran serta petunjuk kepada peneliti selama penyusunan skripsi ini.
3. dr. Nur Muallima, Sp.PD, FINASIM selaku dosen penguji dan dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan motivasi dan saran dari awal penulis memulai perkuliahan hingga sampai dititik saat ini.
4. Ust. Alamsyah SPd MH selaku dosen pembimbing AIK yang telah memberikan bimbingan, saran serta petunjuk kepada peneliti selama penyusunan skripsi ini.
5. Kepada Ibunda Juliani Ibrahim, M.Sc, Ph,D yang selalu menyempatkan waktunya untuk membimbing peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. dr. Yunida Sp.THT-KL selaku pembimbing akademik yang telah memberikan semangat dan motivasi selama proses perkuliahan dan dalam menyelesaikan skripsi penelitian.
7. Kepada seluruh staf pegawai dan keluarga besar Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
8. Pihak Laboratorium Fakultas Kedokteran terkhusus kak Fardi yang memberikan izin kepada saya dan membantu dalam penelitian ini sehingga saya dapat menuntaskan penelitian dan penyusunan skripsi ini
9. Teman-teman sejawat, KALSIFEROL yang saling mendukung dan menolong selama proses perkuliahan.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, permohonan maaf, kritik, dan saran yang sifatnya membangun sangat peneliti harapkan demi perkembangan ilmu pengetahuan di masa yang akan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Akhir kata, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan berkah-Nya kepada kita semua. Aamiin.

Makassar, 27 Februari 2025

Pangeran Furqan Mujaddid



DAFTAR ISI

SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR BAGAN	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Nasi	6
B. Glukosa	12
C. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Makanan	13
D. Pengaruh Penghangatan Terhadap Makanan	18
E. Kerangka Teori.....	20
BAB III KERANGKA KONSEP	21
A. Konsep Pemikiran	21
B. Variabel Penelitian	22
C. Defenisi Operasional.....	22
D. Hipotesis.....	24

BAB IV METODE PENELITIAN	25
A. Obyek Penelitian	25
B. Metode Penelitian	25
C. Waktu dan Tempat	25
D. Teknik Pengambilan Sampel	25
E. Alur Penelitian	26
F. Prosedur Penelitian	27
G. Teknik Analisis Data	30
H. Etika Penelitain	30
BAB V HASIL PENELITIAN	31
A. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	31
B. Penetapan Kadar Glukosa Pada Nasi	32
BAB VI PEMBAHASAN.....	34
A. Perubahan Kadar Glukosa Pada Nasi	34
B. Tinjuan Keislaman	35
BAB VII PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Keterbatasan Penelitian	39
C. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

2.1 Gambar Pembentukan Pati dari Glukosa Melalui Reaksi Kondensasi,
Melepaskan Air.

5.1 Gambar Larutan Standar Glukosa dengan Absorbansi Persamaan Regresi
Linier



DAFTAR BAGAN

2.1 Bagan Kerangka Teori

3.1 Kerangka Konsep

4.1 Alur Penelitian



DAFTAR TABEL

- 5.1 Penentuan Panjang Gelombang Menggunakan Spektrofotometer
- 5.2 Absorbansi Pada Panjang Gelombang Maksimum Nasi
- 5.3 Kadar Glukosa Nasi Putih Premium, Nasi Putih Medium, Nasi Ketan, dan Nasi Merah



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Nasi sebagai makanan pokok bagi sekitar setengah dari populasi dunia, menyediakan 20% dari total kalori yang dikonsumsi secara global. Konsumsi beras meningkat seiring dengan pertumbuhan populasi. Di abad ke-21 ini, jumlah populasi dunia diprediksi akan terus bertambah dalam jumlah besar di tahun-tahun mendatang, terutama di Asia dan Afrika di mana populasi hidup dari beras. Ada banyak indikasi bahwa masalah pangan akan menjadi sama pentingnya dengan masalah lingkungan.¹

Seperti banyak negara di Asia, masyarakat Indonesia juga menjadikan beras sebagai sumber utama karbohidrat dalam kehidupan sehari-hari. Menurut data Bank Dunia tahun 2010, Indonesia menempati posisi ketiga karena termasuk negara yang sangat bergantung pada beras, konsumsi di Indonesia tergolong tinggi secara global, setelah Tiongkok dan India. Saat itu, total konsumsi beras di Indonesia mencapai sekitar 28 juta ton metrik setiap tahunnya. Angka ini diperkirakan akan meningkat setiap tahun seiring dengan peningkatan populasi.²

Bagi orang Indonesia, nasi sudah seperti makanan wajib sehari-hari, berasal dari beras yang dimasak dengan cara direbus hingga matang. Sebagian besar masyarakat Indonesia mengonsumsi nasi sebagai bagian dari menu utama setiap harinya, baik pagi, siang, maupun malam. Pada provinsi Sulawesi Selatan tingkat konsumsi nasi cukup tinggi. Melansir dari Badan Pusat Statistik, total konsumsi

beras mencapai 1.024.926,25 ton disepanjang tahun 2023. Sementara itu, kota makassar merupakan wilayah pengonsumsi beras tertinggi di Sulawesi Selatan dengan angka mencapai 158 080,20 ton di tahun 2023.³

Melihat pola hidup masyarakat yang mengonsumsi nasi sebagai sumber karbohidrat utama, kita tetap perlu memerhatikan porsi nya. Konsumsi karbohidrat berlebih juga dapat merusak kesehatan.⁴ Diketahui bahwa konsumsi makanan yang Kandungan indeks glikemik (IG) dan beban glikemik (BG) yang tinggi menyebabkan kadar gula dalam darah postprandial yang tinggi. Sebuah meta-analisis dari studi kohort dari negara-negara Barat menunjukkan bahwa pola makan yang tinggi IG dan BG, sebagian besar dari sumber karbohidrat, sering dikaitkan dengan meningkatnya risiko terkena diabetes tipe 2.⁵ Banyaknya bukti yang mengatakan bahwa konsumsi berlebihan berbagai golongan karbohidrat, baik gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa, gula ganda seperti sukrosa, serta karbohidrat kompleks seperti pati dan glikogen, merusak kesehatan manusia dan pada akhirnya mendukung perkembangan sindrom metabolik, diabetes, obesitas, dan berbagai penyakit penyertanya.⁴ Federasi Diabetes Internasional memperkirakan bahwa Pada tahun 2015, sekitar 1 dari setiap 11 orang dewasa berusia antara 20 hingga 79 tahun di seluruh dunia hidup dengan diabetes melitus. Para ahli memperkirakan bahwa angka kasus diabetes melitus akan mengalami kenaikan secara drastis, dari sekitar 415 juta orang menjadi 642 juta pada tahun 2040. Peningkatan terbesar diprediksi terjadi pada kelompok masyarakat yang ekonominya sedang berkembang, terutama mereka yang beralih dari pendapatan rendah ke menengah.⁶ Pada tahun 2016, WHO mengeluarkan ajakan untuk

mengambil tindakan terhadap diabetes, dengan menyoroti pentingnya peningkatan upaya pencegahan dan pengobatan penyakit ini. Laporan Global WHO tentang diabetes menunjukkan peningkatan penyakit diabetes yang jumlahnya meningkat drastis, menjadi sekitar 422 juta kasus, atau hampir empat kali lebih banyak dibandingkan tahun 1980 diabetes di seluruh dunia. Hanya dalam satu tahun pada 2012 diabetes menyebabkan sekitar 1,5 juta angka kematian global. Kasus ini tidak hanya berbahaya karena gula darah yang tinggi, tetapi juga karena komplikasinya yang serius, seperti serangan jantung, stroke, kebutaan, gagal ginjal, hingga amputasi anggota tubuh bagian bawah. Laporan ini mengingatkan kita semua, sebagai individu, sebagai langkah awal untuk hidup lebih sehat dengan makan makanan bernutrisi, tetap aktif bergerak, dan menghindari kenaikan berat badan yang berlebihan.⁷ Oleh sebab itu, konsumsi karbohidrat juga sebaiknya tidak berlebihan. Pola makan orang dewasa yang sehat harus mencakup 45% hingga 65% karbohidrat sebagai bagian dari asupan harian, Jumlah ini setara dengan sekitar 200 hingga 300 gram karbohidrat per hari. Sebagai Gambaran, karbohidrat menyumbang kurang lebih 4 kalori energi untuk setiap gram yang dikonsumsi. (atau sekitar 17 kilojoule).⁸

Ada beberapa hal yang memengaruhi kadar karbohidrat dan glukosa dalam nasi, seperti jenis beras yang digunakan, cara memasaknya, serta bagaimana nasi tersebut disimpan.⁶ Dalam penelitian yang dilakukan oleh Lu dkk, mengungkapkan bahwa dibandingkan dengan nasi putih yang baru dimasak, nasi parboiled yang disimpan dingin dan dipanaskan kembali serta nasi parboiled yang baru dimasak dapat mengurangi respons glikemik postprandial. Walau tidak ditemukan

perbedaan signifikan dalam respons glikemik postprandial antara nasi parboiled yang baru dimasak dan nasi parboiled yang dipanaskan kembali. Bagi konsumen nasi parboiled sebaiknya memanaskan kembali nasi yang dimasak setelah penyimpanan dingin untuk mengatur beban glikemik dalam makanan kita, apalagi jika dilakukan secara konsisten dalam jangka panjang, bisa membantu mengurangi risiko diabetes tipe 2 dan juga diabetes saat kehamilan (diabetes gestasional).¹⁰ Penelitian lain mendapatkan bahwa nasi yang tidak disimpan memiliki indeks glikemik lebih rendah dibanding nasi yang disimpan dalam penanak nasi selama 12 jam.¹¹ Penelitian yang dilakukan oleh Novianti M dkk, mendapatkan perbedaan Nasi putih dengan kadar glukosa yang relatif lebih rendah yang disimpan 0 jam dibanding nasi putih yang disimpan 12 jam di *rice cooker* dengan hasil 10,761 ppm pada nasi yang disimpan 0 jam dan 32.250 ppm, kadar glukosa nasi dapat berubah setelah disimpan di rice cooker selama 12 jam¹²

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa pada nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar glukosa pada nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan.

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui kadar glukosa pada 4 jenis nasi yang berbeda

- b. Untuk mengetahui kadar glukosa pada 4 jenis nasi yang diberi perlakuan penyimpanan
- c. Untuk mengetahui kadar glukosa pada 4 jenis nasi tanpa perlakuan penyimpanan

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Mahasiswa Kedokteran

Hasil studi ini dapat menjadi bahan pembelajaran sekaligus rujukan untuk melihat apakah perlakuan penyimpanan nasi berpengaruh terhadap kadar glukosanya. Hasilnya juga bisa dijadikan dasar untuk melanjutkan penelitian ke tingkat yang lebih mendalam, seperti di level biomolekul.

2. Bagi Institusi

Penelitian ini bisa menjadi bahan pembelajaran dan acuan awal untuk memahami apakah perlakuan penyimpanan nasi berpengaruh terhadap kadar glukosanya. Hasil yang diperoleh juga dapat menjadi pijakan untuk penelitian lanjutan di tingkat biomolekul, serta menjadi referensi berharga bagi studi-studi selanjutnya yang ingin mendalami bagaimana penyimpanan makanan dapat memengaruhi kandungan gizinya.

3. Bagi Penulis

Sebagai tambahan pengetahuan dan pembelajaran tersendiri bagi siapa pun yang ingin melakukan penelitian eksperimental di laboratorium.

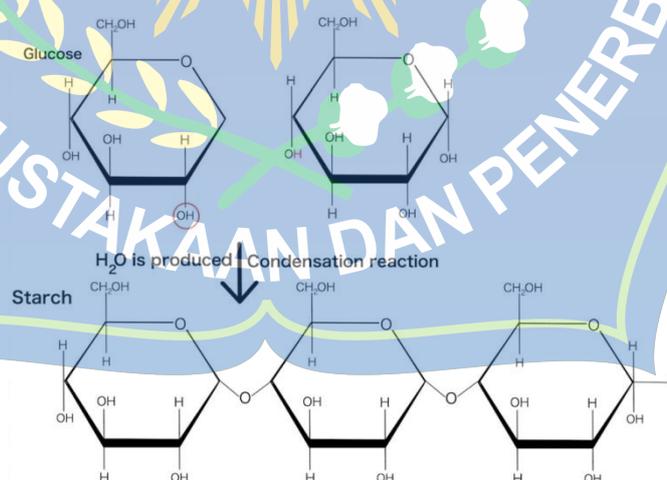
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Nasi

1. Defenisi

Nasi atau yang dikenal dengan nama *Oryza Sativa* merupakan sumber pangan yang ditanam di seluruh dunia, terutama di Asia. Pati adalah komponen utama dalam beras dan merupakan nutrisi penting yang menjadi sumber energi utama manusia.¹³ Pati terbuat dari glukosa yang terdiri dari molekul glukosa yang terpolimerisasi. Dua komponen pati adalah amilosa (20%-30%) dan amilopektin (70%-80%).¹⁴ Pati dikenal sebagai karbohidrat kompleks atau polisakarida yang berarti terdiri dari unit-unit glukosa rantai panjang dan memiliki rumus $(C_6H_{10}O_5)_n$, n adalah jumlah molekul glukosa dalam rantai.¹³



Gambar 2.1 Pembentukan Pati dari Glukosa Melalui Reaksi Kondensasi, Melepaskan Air.¹³

Beras adalah salah satu biji-bijian yang paling sulit untuk diawetkan, karena sekam dan kulit yang melindungi endosperma dihilangkan selama pemrosesan beras, dan endosperma secara langsung terhubung ke endosperma. Karena endosperma dan lapisan kulit yang melindungi endosperma dihilangkan selama pemrosesan beras, endosperma terhubung langsung ke lingkungan eksternal dengan faktor-faktor seperti suhu dan kelembapan. Hidrokolloid yang kaya akan pati, protein, dan nutrisi lainnya, sangat rentan terhadap kelembapan, panas, oksigen, serangga, jamur, dan pengaruh lainnya dan kerusakan. Terutama pada musim panas yang bersuhu tinggi, kondisi kelembapan tinggi, kualitas beras menurun, dan jamur mempercepat, mengakibatkan peningkatan keasaman, dan viskositas menurun, sehingga kualitas makanan beras menurun atau bahkan hilang nilai makanan. Kualitas beras menurun dan bahkan kehilangan nilai yang dapat dimakan. Untuk menjaga kesegaran beras, masyarakat perlu menjaga kesegaran beras. Untuk menjaga kesegaran beras, orang perlu menyimpan beras di pelestarian kesegaran, dan di antara berbagai metode penyimpanan beras, penyimpanan suhu rendah memiliki keunggulan yang signifikan dibandingkan metode penyimpanan lainnya.¹⁵

Terdapat beberapa jenis nasi, beberapa jenisnya meliputi nasi putih, nasi merah, dan nasi ketan. Nasi putih merupakan nasi yang paling banyak dikonsumsi. Tekstur nasi putih cenderung lebih pulen karena kandungan seratnya lebih rendah dibandingkan dengan beras merah maupun beras hitam. Hal inilah yang membuat nasi putih lebih disukai oleh Masyarakat.

Sebagai sumber kalori utama nasi putih juga menyediakan mineral penting (misalnya magnesium, mangan, selenium, besi, dan fosfor) serta vitamin (tiamin, niasin, asam folat).¹⁶ Selanjutnya ada nasi merah berasal dari beras merah (*Oryza nivara*) Beras merah menjadi salah satu sumber pangan utama di Indonesia selain beras putih, dengan nilai gizi yang cukup tinggi. Tak hanya mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat, dan mineral, beras merah juga kaya akan antosianin, yaitu senyawa yang berperan sebagai antioksidan alami bagi tubuh.¹⁷ Lalu ada nasi ketan berasal dari beras jenis ketan. Beras ketan mengandung berbagai vitamin yang bermanfaat bagi tubuh, seperti vitamin C, B1, B6, B12, dan vitamin E. Selain itu, beras ini juga mengandung mineral, air, serta kaya akan antioksidan yang dapat membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan.¹⁸ Beras putih dibagi menjadi beberapa tingkatan menurut mutunya. Beras putih dibagi menjadi beras putih premium, beras putih medium, beras putih submedium, dan beras pecah. Mutu beras menggunakan parameter berupa derajat sosoh, kadar air, butir menir, beras patah, butir beras lainnya terdiri atas: a) butir rusak, yaitu yang berwarna putih bening, kuning, atau merah; b) butir kapur, yakni beras yang tampak seperti kapur (chalky) dan memiliki tekstur lunak akibat gangguan fisiologis; serta c) butir berwarna, misalnya butir merah pada beras putih dan ketan, butir putih pada beras merah dan hitam, atau butir hitam pada beras putih, merah, dan ketan. Selain itu, juga dapat ditemukan butir gabah dan benda asing lainnya yang bukan termasuk beras maupun gabah.¹⁹

2. Jenis-Jenis Nasi

Beras Putih (*Oryza sativa*, L.) memiliki bentuk dan warna yang beragam, baik tanman maupun berasnya. Di Indonesia, antara lain terdapat padi yang warna berasnya bermacam-macam antara lain beras putih (*Oryza sativa* L.), beras merah (*Oryza nivara*) dan beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*). Beras putih (*Oryza sativa* L.) merupakan bahan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia.¹⁷

Nasi putih merupakan sumber nutrisi penting yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan. Dalam setiap 100 gram nasi putih terkandung sekitar 180 kkal energi, 3 gram protein, 0,3 gram lemak, 39,8 gram karbohidrat, serta 0,2 gram serat dan abu. Selain itu, nasi putih juga mengandung sejumlah mineral, seperti kalsium (25 mg), fosfor (27 mg), besi (0,4 mg), natrium (1 mg), dan kalium (38 mg). Tak hanya itu, nasi putih juga mengandung vitamin B1 (tiamin) sebesar 0,05 mg yang bermanfaat dalam proses metabolisme energi.⁹

Beras merah (*Oryza nivara*) adalah salah satu sumber pangan pokok di Indonesia selain beras putih, yang dikenal memiliki nilai kesehatan yang tinggi. Di samping kandungan karbohidrat, lemak, protein, serat, dan mineral, beras merah juga kaya akan antosianin. Antosianin sendiri merupakan pigmen berwarna merah yang umumnya terdapat pada lapisan luar beras, yaitu pericarp dan tegmen, namun bisa juga ditemukan di seluruh bagian gabah.¹⁷ U beras hitam sendiri adalah varietas lokal yang

memiliki pigmen alami, berbeda dari beras putih maupun jenis beras berwarna lainnya. Warna gelap yang khas—kombinasi merah, biru, dan ungu tua—pada bagian pericarp, aleuron, dan endosperm menunjukkan tingginya kandungan antosianin dalam beras ini. Selain itu, beras hitam juga mengandung serat pangan (dietary fiber) dan hemiselulosa yang bermanfaat bagi kesehatan pencernaan.¹⁷ sedangkan Beras ketan secara umum terbagi menjadi dua jenis, yaitu beras ketan hitam dan beras ketan putih. Beras ketan hitam akan berubah menjadi ungu kehitaman setelah dimasak. Jenis ini mengandung nutrisi seperti amilopektin 12 g, kalori 356 kkal, protein 7 g, lemak 0,7 g, serat 3,1 g, vitamin C 1 mg, vitamin B1 0,2 mg, serta karbohidrat sebanyak 74,5 g. Sebagian besar butiran beras ketan hitam terdiri dari pati—sekitar 80–85%—yang tersimpan dalam bagian endosperma dan tersusun dari granula-granula pati. Sementara itu, beras ketan putih mengandung kadar air sebesar 12%, protein 6,7%, lemak 0,7%, abu 0,2%, dan karbohidrat 79,4%. Kedua jenis beras ketan ini dikenal juga memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi, terutama pada ketan hitam.¹⁸

Jagung juga dapat diolah menjadi bentuk menyerupai beras, yang dikenal sebagai beras jagung. Beras jagung biasanya dimasak lebih lanjut untuk dijadikan makanan pokok, namun juga bisa dikonsumsi dengan cara direbus atau dibakar sebagai camilan. Nasi jagung merupakan salah satu makanan khas Indonesia yang berbahan dasar jagung dan mengandung berbagai nutrisi penting bagi tubuh. Meskipun demikian, asupan

karbohidrat yang berlebihan dapat meningkatkan kadar glukosa dalam tubuh. Oleh karena itu, nasi jagung dapat menjadi alternatif pengganti nasi putih dalam upaya mengontrol kadar glukosa darah. Kandungan gizinya pun cukup sebanding dengan nasi putih, sehingga tetap dapat memenuhi kebutuhan energi harian.¹²

Sifat fisikokimia pada beras berperan penting dalam menentukan kualitas nasi setelah dimasak, baik dari segi tekstur maupun cita rasa. Mutu nasi ini dipengaruhi oleh kandungan amilosa, protein, dan lemak yang terdapat dalam beras. Kandungan amilosa sendiri memiliki hubungan positif dengan aroma nasi, namun cenderung berbanding terbalik dengan kelembutan tekstur, warna, dan kilau nasi yang dihasilkan.¹⁷

3. Kualitas Nasi

Di Indonesia, untuk menghasilkan beras premium dengan kualitas terbaik, konfigurasi penggilingan dilakukan dengan pembersihan dua kali dan penyemprotan kabut air. Selama proses penyosohan kedua, kabut air diterapkan pada beras untuk membuat beras lebih bersih. Pengabutan air bertujuan untuk membersihkan bekatul yang masih melekat di permukaan beras. Hasilnya, beras menjadi lebih bersih dan tampak mengilap. Beras dengan tampilan seperti ini biasanya dikenal sebagai beras siap tanak atau beras premium (beras kristal).¹¹

B. Glukosa

1. Defenisi

Glukosa adalah struktur 6-karbon dengan rumus kimia $C_6H_{12}O_6$. Karbohidrat adalah sumber energi yang ada di mana-mana untuk setiap organisme di seluruh dunia dan sangat penting untuk bahan bakar respirasi seluler aerobik dan anaerobik dalam bentuk molekul yang sederhana dan kompleks. Glukosa sering masuk ke dalam tubuh dalam bentuk isometrik seperti galaktosa dan fruktosa (monosakarida), laktosa dan sukrosa (disakarida), atau pati (polisakarida). Kelebihan glukosa disimpan dalam tubuh sebagai glikogen, polimer glukosa, yang digunakan selama puasa. Selain itu, glukosa dapat diproduksi melalui glukoneogenesis, sebuah proses yang melibatkan pemecahan lemak dan protein. Mengingat pentingnya karbohidrat dalam menjaga homeostasis, banyak sumber yang berkontribusi terhadap produksi glukosa.²¹

Saat glukosa masuk ke dalam tubuh, molekul gula ini mengalir melalui darah menuju jaringan-jaringan yang memerlukan energi. Di dalam sel, glukosa mengalami serangkaian reaksi biokimia yang menghasilkan energi dalam bentuk adenosin trifosfat (ATP). Energi dari ATP ini menjadi sumber tenaga utama bagi hampir semua aktivitas tubuh.

Pada organisme eukariotik (seperti manusia), sebagian besar energi diperoleh melalui proses yang memerlukan oksigen (aerobik), dan semuanya berawal dari glukosa. Proses ini dimulai dengan glikolisis, yaitu pemecahan glukosa tanpa oksigen, yang menghasilkan sedikit ATP dan

senyawa bernama piruvat. Dalam kondisi tanpa oksigen (anaerobik), piruvat akan diubah menjadi laktat. Namun, jika oksigen tersedia, piruvat masuk ke dalam siklus asam sitrat dan selanjutnya menghasilkan banyak ATP melalui rantai transpor elektron.²¹

C. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Makanan

1. Defenisi

Penyimpanan diartikan sebagai menyimpan barang sampai diperlukan untuk pengolahan lebih lanjut, pemasaran atau konsumsi. Ungkapan tersebut berkonotasi dengan harapan agar barang tidak disimpan begitu saja, tetapi dalam kondisi yang paling tepat untuk retensi maksimum baik kualitas maupun kuantitas.²²

2. Perubahan Fisik

Perubahan kadar air pada makanan kering dan beku dapat memengaruhi kualitas gizi makanan. Peningkatan kadar air pada makanan kering dapat menyebabkan kerusakan oleh mikroba dan mempercepat ketengikan. Makanan yang tidak dibungkus dengan benar akan mengalami *freezer burn* yang merupakan bentuk dehidrasi dari permukaan makanan. Hilangnya kadar air ini menyebabkan oksidasi lemak dan pencoklatan yang menyebabkan munculnya rasa tidak enak dan pada saat yang sama menurunkan nilai gizi makanan.²²

Pembusukan pangan adalah proses alami dan tidak dapat dihindari yang terjadi ketika pangan mengalami perubahan yang mengerikan atau menyimpang dari keadaan sebenarnya sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Ini transformasi dapat dideteksi melalui sensasi keharuman, rasa, kontak, atau penglihatan kita. Variasi makanan dipengaruhi oleh komposisinya dan keberadaan mikroorganisme, yang memulai reaksi kimia selama aktivitas metabolisme mereka saat mereka tumbuh di dalam makanan. Mengonsumsi makanan basi dapat menimbulkan berbagai risiko kesehatan dan, bahkan dalam kasus yang parah mengakibatkan akibat yang fatal. Pembusukan pangan dapat timbul dari faktor fisik, mikrobiologis, atau proses kimia, yang menjadikan pemahaman dan penanganan faktor-faktor ini penting menjaga mutu dan keamanan pangan. Pembusukan fisik adalah salah satu penyebab utama kerusakan pangan yang diakibatkan oleh kerusakan nyata pada bahan pangan selama pengumpulan, pemrosesan, atau pengiriman. Seperti Kerusakan membuat makanan terkena risiko pembusukan dan penguraian kimia atau bakteriologis, seperti mikroorganisme dapat lebih mudah menembus lapisan luar makanan yang rusak.²³

Pembusukan Fisik: Lapisan luar pelindung makanan memar atau retak pada kerusakan, sehingga memudahkan mikroorganisme untuk mengakses makanan dan meningkatkan kemungkinan kerusakan dan kontaminasi bahan kimia atau mikroba. **Kadar Air:** Kelembapan yang berlebihan dapat menyebabkan berkembang biaknya jamur, bakteri, dan ragi, mengakibatkan perubahan tekstur, rasa tidak enak, dan perubahan warna. **Suhu:** Lebih tinggi suhu mempercepat pertumbuhan mikroba, menyebabkan peningkatan tingkat pembusukan. Enzimatik reaksi juga dipercepat, menyebabkan perubahan tekstur, warna, dan rasa. **Pembusukan Mikroba:** Pembusukan mikroba adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan kerusakan pangan disebabkan oleh bakteri dan jamur (jamur, khamir).²³

3. Perubahan Makronutrient

a. Karbohidrat

Karbohidrat dapat dikatakan relatif stabil terhadap pengolahan dan penyimpanan dibandingkan dengan zat gizi sensitif seperti vitamin. Tidak terjadi kehilangan nilai gizi karbohidrat yang signifikan pada makanan beku, kalengan, atau kering. Bahkan, beberapa karbohidrat dibuat lebih mudah dicerna melalui pengolahan dan dengan demikian tersedia secara gizi dan karbohidrat kompleks diubah menjadi gula sederhana. Pigmen coklat yang merugikan terjadi pada makanan beku dan kering ketika karbohidrat bereaksi dengan protein.²²

b. Protein

Pada protein biasanya sedikit terpengaruh oleh cara penyimpanannya. Reaksi Maillard dapat terjadi ketika suhu penyimpanan yang tinggi menyebabkan asam amino tertentu (misalnya lisin) berikatan secara kimia dengan gula sederhana untuk membentuk pigmen coklat. Reaksi ini memengaruhi nilai gizi dari makanan karena asam amino esensial fisiologis menjadi tidak tersedia. Reaksi ini juga akan terjadi jika pengemasan makanan kering yang buruk memungkinkan peningkatan.²²

c. Lemak

Nilai gizi lemak terletak pada energi yang dipasoknya ke tubuh selama proses pencernaan. Lemak cukup stabil terhadap pemrosesan (kecuali penggorengan) tetapi dapat mengalami penurunan kualitas selama penyimpanan yang lama. Oksidasi dan ketengikan hidrolitik terjadi pada makanan yang disimpan yang menyebabkan terbentuknya rasa yang tidak enak. Reaksi ini dapat disebabkan oleh enzim atau oleh kelembapan dan udara. Reaksi ini terjadi lebih cepat dalam kondisi yang buruk tetapi juga dapat berkembang pada asam lemak yang disimpan dengan benar. Oksidasi lipid menghasilkan komponen rasa yang tidak enak yang disebut hidro peroksida dan peroksida yang bereaksi secara kimia dengan vitamin yang larut dalam lemak sehingga tidak berguna secara nutrisi. Kehilangan nutrisi ini dapat diminimalkan dengan membungkus makanan dalam bahan kemasan yang kedap kelembapan dan kedap oksigen.²²

4. Perubahan Mikronutrient

Vitamin B merupakan salah satu kandungan nutrisi yang gampang dipengaruhi oleh cara penyimpanan. Ada banyak pertimbangan yang mempercayai bahwa vitamin B yang hilang selama penyimpanan pada daging beku disebabkan suhu yang cukup rendah dan tidak berfluktuasi. Vitamin B1 dan B2 merupakan vitamin yang paling rentan. Pada susu yang disimpan di botol bening di bawah sinar matahari diperkirakan mengalami penurunan vitamin B2 dan C dalam beberapa jam sedangkan Vitamin A dan D tidak

terpengaruh. Pada Roti, kandungan vitamin B akan tetap stabil jika disimpan dengan kondisi penyimpanan yang baik. Pada sereal, dimana vitamin yang terkandung dalam sereal (beras dan gandum) bisa tetap stabil jika kadar air tidak meningkat diatas 10%.²²

5. Dampak Penyimpanan Terhadap Nasi

a. Fisik

Pada Nasi sebagai salah satu makanan sumber karbohidrat, terdapat berbagai macam bentuk glukosa seperti polisakarida berupa pati dan sejumlah kecil oligosakarida seperti glukosa, fruktosa, maltosa, dan sukrosa.¹⁵ Pati yang merupakan komponen utama dalam gandum, yang berkontribusi terhadap karakteristik makanan berbasis gandum yang meliputi retensi kelembaban, viskositas, tekstur, rasa, dan masa simpan.

b. Kimia

Beberapa peneliti menemukan bahwa beberapa pati nasi tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan. Pati-pati ini dinamakan *Resisten Starch* (RS) atau Pati Resisten. Pati resisten ini tidak dihidrolisis dari enzim seperti a-amilase dan glukamilase karena memiliki struktur fisik dan kimia pati serta ketahanannya terhadap gelatinisasi, staling, dan modifikasi. Studi-studi telah mengklasifikasikan RS menjadi empat tipe menurut karakteristik fisiknya (RS1, RS2, RS3, dan RS4). RS3 merujuk pada pati yang

mengalami pengerasan yang terbentuk ketika makanan yang mengandung pati dimasak dan didinginkan.¹⁴

Gelatinisasi dan retrogradasi merupakan proses fisiokimia yang terjadi pada makanan yang mengandung pati. Gelatinisasi pati terjadi pada suhu kritis dengan adanya cukup air; ini adalah proses transisi fase yang tidak dapat diubah kembali yang dimulai dengan hidrasi dan pembengkakan daerah amorf dari pati. Retrogradasi adalah proses rekristalisasi di mana molekul amilosa dan amilopektin yang terdispersi dalam pati gelatinisasi saling berasosiasi kembali untuk membentuk struktur yang teratur. Retrogradasi pati berlangsung dalam dua tahap. Fase pertama retrogradasi (retrogradasi jangka pendek) terjadi saat jaringan yang terbentuk di antara molekul amilosa saat pasta mendingin, membentuk gel elastis yang baru. Retrogradasi amilosa menentukan kekerasan awal gel pati, dan kelengketan serta daya cerna makanan olahan. Fase kedua retrogradasi (retrogradasi jangka panjang) dikaitkan dengan rekristalisasi cabang luar amilopektin. Perilaku retrogradasi jangka panjang pati memengaruhi perkembangan jangka panjang struktur gel dan kristalinitas pati olahan.²⁴

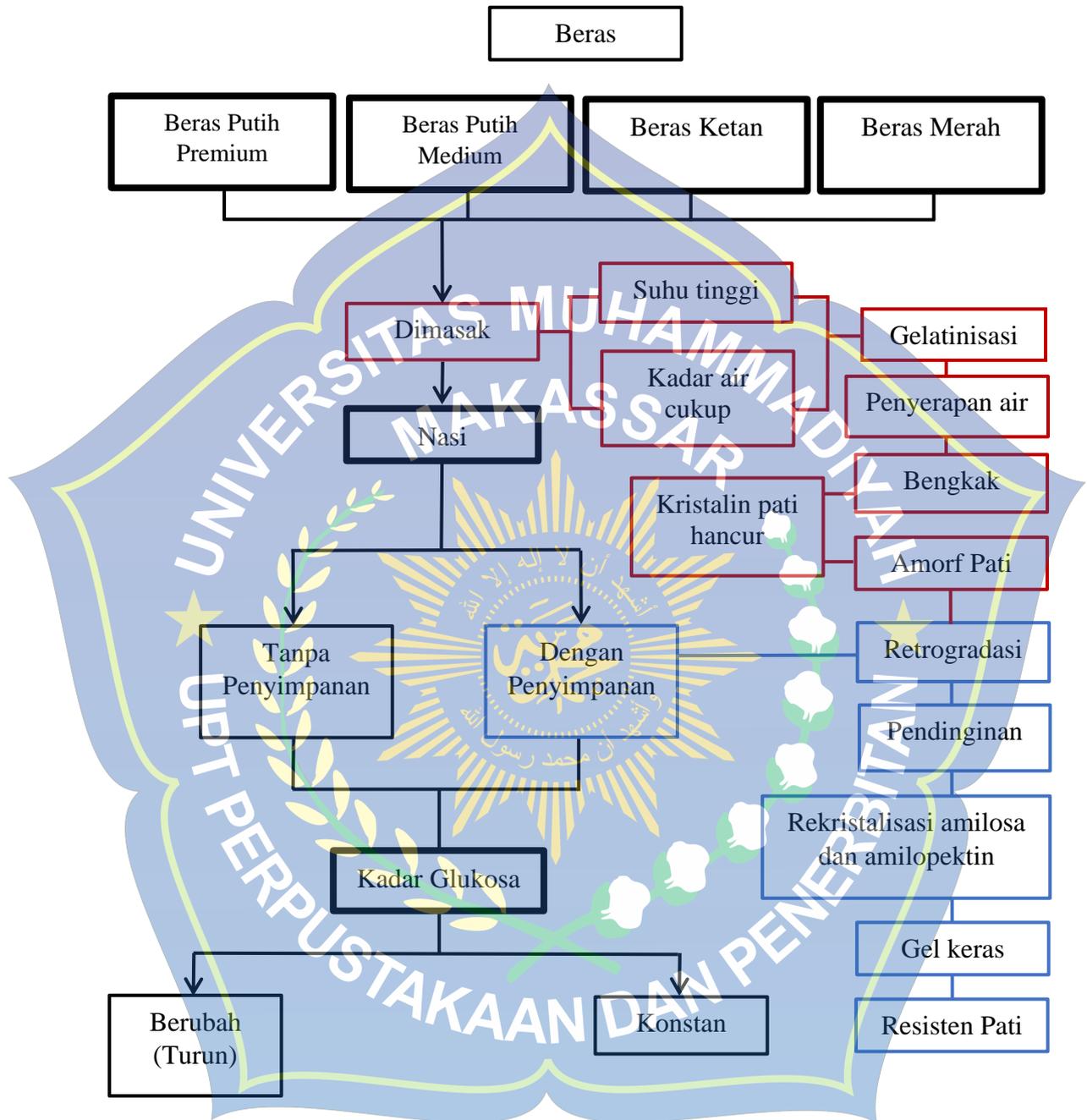
D. Pengaruh Penghangatan Terhadap Makanan

Perkembangan teknologi, khususnya di bidang kontrol, kini memungkinkan pengaturan suhu dilakukan secara elektronik. Teknologi ini

bisa dimanfaatkan untuk menjaga makanan tetap hangat dengan lebih praktis dan efisien.²⁵ Makanan hangat dengan cepat meningkatkan panas tubuh, energi dan fisik, seksual dan bahkan kekuatan mental; sebaliknya, makanan dingin makanan dingin sedikit mengurangi panas tubuh dan menyebabkan kelemahan dan kelesuan. Sifat makanan yang hangat dan dingin telah dicatat dalam literatur kuno Iran, Cina, dan India. Para antropolog menggambarkan konsep hangat-dingin sebagai konsep yang penting dan universal dalam pengobatan. Sebuah penyakit berkembang ketika keseimbangan tubuh rusak akibat suhu yang kehangatan atau kedinginan yang berlebihan. Namun, keseimbangan tersebut dapat diperoleh kembali melalui perawatan makanan.²⁶

Salah satu cara menghangatkan makanan adalah menggunakan microwave. Pengeringan dengan microwave telah terbukti sebagai proses yang efisien yang memungkinkan tingkat pengeringan yang tinggi dan meningkatkan kualitas produk makanan. Pengeringan dengan microwave menghasilkan suhu inti yang tinggi, yang menyebabkan perbedaan suhu yang besar antara inti dan permukaan, sehingga meningkatkan perpindahan panas dan difusi air, hal ini menyebabkan percepatan laju pengeringan. Namun, perbedaan suhu yang besar dapat mempengaruhi nutrisi dalam makanan karena pori-pori yang besar, sehingga menghasilkan kualitas makanan yang rendah.²⁷

E. Kerangka Teori



Keterangan:



: Variabel diteliti



: Variabel tidak diteliti

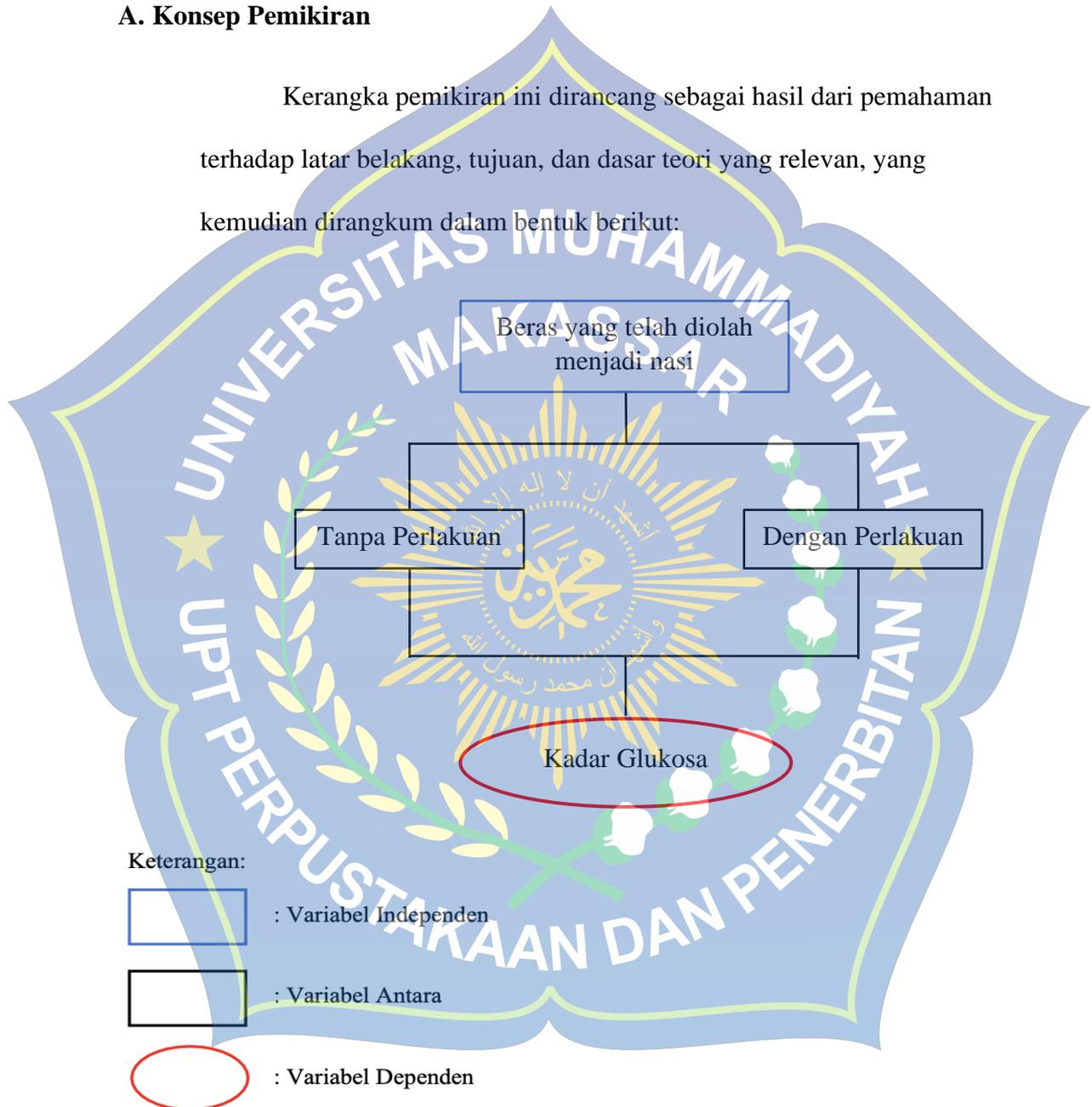
Bagan 2.1

BAB III

KERANGKA KONSEP

A. Konsep Pemikiran

Kerangka pemikiran ini dirancang sebagai hasil dari pemahaman terhadap latar belakang, tujuan, dan dasar teori yang relevan, yang kemudian dirangkum dalam bentuk berikut:



Bagan 3.1 Kerangka Konsep

B. Variabel Penelitian

1. Variabel Independen : Nasi
2. Variabel Antara : Dengan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan
3. Variabel Dependen : Kadar Glukosa

C. Defenisi Operasional

Nasi	Defenisi	Nasi adalah hasil olahan beras yang dimasak hingga menghasilkan komponen yang lunak dan mudah dikonsumsi.
	Alat Ukur	Evaluasi sensorik
	Cara Ukur	Menggunakan pengamatan untuk menilai bau, rasa, dan tekstur beras.
	Skala Ukur	Kategorik
	Hasil Ukur	Nasi yang diolah dari 4 jenis beras (a. beras putih premium, b. beras putih medium, c. beras merah d. beras ketan).

	Defenisi	Perlakuan dalam penelitian ini berupa penyimpanan dalam suhu kulkas (4°C) selama 3 jam dan dihangatkan dengan oven (65°).
Perlakuan	Alat Ukur	Termometer kulkas dan Oven
	Cara Ukur	Menyimpan selama 3 jam pada kulkas dengan suhu 4°C setelah itu dihangatkan menggunakan oven dengan suhu 65°C selama 15 menit.
	Skala Ukur	Interval
	Hasil Ukur	Nasi kembali menjadi hangat.
	Defenisi	Kadar glukosa mengacu pada konsentrasi gula yang terdapat dalam sampel nasi, yang diukur untuk menentukan perubahan

Kadar Glukosa		akibat penyimpanan.
	Alat Ukur	Spektrofotometer UV-Vis
	Cara Ukur	Spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk mengukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan berdasarkan sampel nasi.
	Skala Ukur	Interval
	Hasil Ukur	Menilai konsentrasi glukosa dalam nasi dan perubahan yang terjadi akibat penyimpanan.

D. Hipotesis

1. H_0

Tidak ditemukan perbedaan signifikan dalam kadar glukosa antara nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan

2. H_a

Terdapat perbedaan kandungan glukosa pada nasi yang diberi perlakuan dibandingkan dengan nasi yang tanpa perlakuan.

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Obyek Penelitian

Objek utama pada studi ini adalah nasi yaitu nasi putih premium, nasi putih medium, nasi ketan, dan nasi merah yang di uji untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap kadar glukosa nasi.

B. Metode Penelitian.

Rangkaian studi ini menerapkan pola Eksperimental Analitik, yaitu pendekatan yang memungkinkan peneliti melakukan pengamatan terhadap kadar glukosa pada nasi yang diberi perlakuan penyimpanan. Dengan cara ini, peneliti dapat menyelidiki kemungkinan adanya hubungan sebab-akibat antara proses penyimpanan nasi dan perubahan kadar glukosanya.

C. Waktu dan Tempat

1. Waktu: Desember 2024 - Januari 2025
2. Tempat: Laboratorium Lantai 4 Gedung FKIK Unismuh

D. Teknik Pengambilan Sampel

Populasi

Semua jenis beras yang sering dikonsumsi di Indonesia terutama kota Makassar.

Sampel

Beras dengan jenis berbeda yaitu beras putih premium, beras putih medium, beras ketan, dan beras merah.

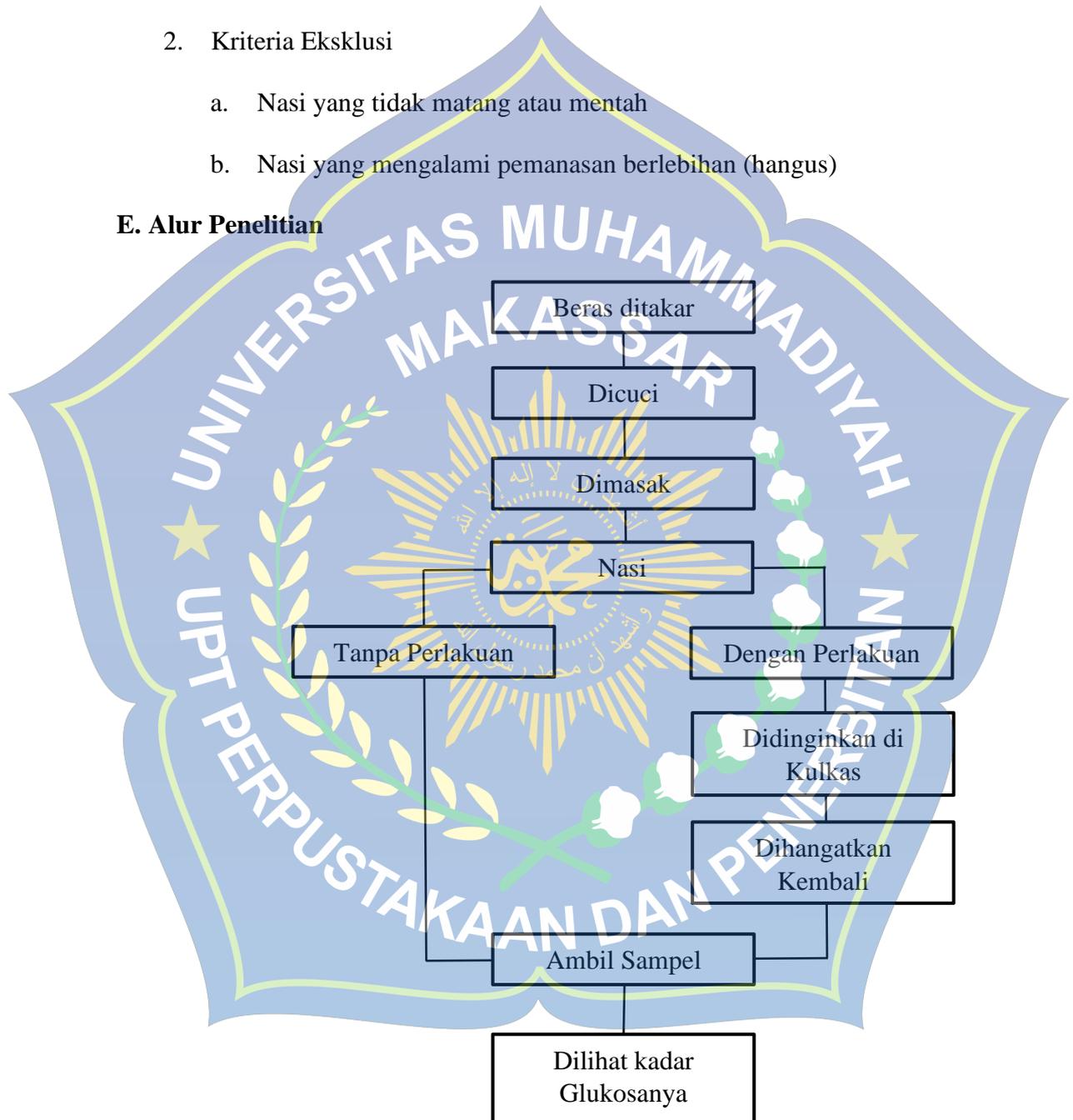
1. Kriteria Inklusi

- a. Beras yang diolah menjadi nasi melalui proses penanakan
- b. Disimpan pada suhu kulkas dan dipanaskan kembali dengan oven

2. Kriteria Eksklusi

- a. Nasi yang tidak matang atau mentah
- b. Nasi yang mengalami pemanasan berlebihan (hangus)

E. Alur Penelitian



Bagan 4.1 Alur Penelitian

F. Prosedur Penelitian

1. Membuat Larutan Standar

Mula-mula larutan standar dibuat sebagai bahan dalam penetapan panjang gelombang. Larutan standar berasal dari Glukosa (Merck KGaA). Hasil dari pengukuran panjang gelombang larutan standar akan digunakan untuk mengukur kadar glukosa nasi dimana panjang gelombang yang digunakan adalah panjang gelombang maksimum dari larutan standar. Proses pembuatan larutan standar dimulai dengan melarutkan 10 mg glukosa ke dalam wadah takar berukuran 100 mL, memperoleh suspensi glukosa dengan densitas awal 1000 ppm. Dari larutan tersebut, sebanyak 10 mL diambil dan dicairkan kembali menggunakan labu ukur 100 mL untuk mendapatkan larutan standar dengan konsentrasi 100 ppm. Larutan ini kemudian diencerkan lagi dengan berbagai jenis konsentrasi, yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm, yang selanjutnya dipakai sebagai standar pembandingan dalam pengukuran kadar glukosa.

2. Menetapkan Panjang Gelombang tertinggi

Langkah penetapan titik serapan tertinggi dimulai larutan standar glukosa yang di ambil sebanyak 2 mL dengan konsentrasi 30 ppm dan memasukkannya ke tabung uji. Setelah itu, dituang 1 mL larutan fenol ke dalam larutan 5% dan larutan dikocok hingga tercampur sempurna. Menambahkan asam sulfat yang pekat 5 mL dan larutan dibiarkan 10 menit sebelum dikocok kembali. Campuran ini kemudian dipanaskan menggunakan penangas air selama 15 menit. Setelah proses pemanasan selesai, larutan dimasukkan pada

kuvet yang sudah dikalibrasi. kemudian, pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometer dengan rentang panjang gelombang 400 hingga 520 nm untuk menentukan titik panjang gelombang dengan nilai absorbansi tertinggi.

Sebanyak 2 mL larutan diambil salah satunya variasi konsentrasi larutan glukosa standar, selanjutnya ditempatkan dalam tabung reaksi. Berikutnya, menuang fenol 5% (1 mL) dan larutan dihomogenkan hingga larutan tercampur secara merata. Setelah itu, campuran ditambahkan dengan 5 mL asam sulfat pekat ke dalam campuran lalu biarkan selama kurang lebih sepuluh menit sebelum dikocok kembali. Campuran tersebut selanjutnya digradasi dalam penangas air bersuhu 40°C selama sekitar 15 menit. Setelah proses pemanasan selesai, larutan dimasukkan ke dalam kuvet yang distandarasi sebelumnya, spektrofotometer digunakan untuk mengukur nilai absorbansi larutan tersebut pada panjang gelombang dengan absorbansi maksimum.

3. Menetapkan Kadar Glukosa Pada Nasi

Pada tahap ini beras putih premium, beras putih medium, beras ketan, dan beras merah terlebih dahulu dicuci hingga bersih. Selanjutnya beras putih premium, beras putih medium, beras ketan, dan beras merah dimasak bersamaan hingga matang dengan menggunakan panci cetakan telur. Setelah masak, nasi putih premium, nasi putih medium, nasi ketan, dan nasi merah dipisahkan menjadi 2 dari masing-masing nasi untuk nasi yang beri perlakuan dan tanpa perlakuan. Nasi yang termasuk dalam kelompok perlakuan

penyimpanan akan didinginkan terlebih dahulu di dalam kulkas bersuhu 4°C selama 3 jam, kemudian dihangatkan kembali menggunakan oven pada suhu 65°C sebelum dilakukan analisis. Sementara itu, nasi tanpa perlakuan yang tidak melalui proses penyimpanan akan langsung dianalisis kadar glukosanya. Masing-masing jenis nasi ditimbang sebanyak 10 gram, kemudian dihaluskan dengan cara ditumbuk. Hasil tumbukan diletakkan di atas kertas saring untuk diambil cairannya.

Tahapan selanjutnya, sampel nasi dituangkan ke dalam gelas beaker berukuran 250 mL, Lalu ditambahkan 100 mL air suling dan dihomogenkan selama ± 30 menit hingga tercampur rata. Campuran tersebut kemudian diproses menggunakan sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit untuk mendapatkan bagian filtrat dari residu. Pada hasil penyaringan berikutnya, 1 mL larutan dipindahkan ke labu ukuran 250 mL, lalu diencerkan dengan air suling sampai mencapai garis batasan volume, dan diaduk selama 2 menit agar tercampur secara homogen. Dari larutan hasil pengenceran tersebut, diambil 2 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Setelah itu, penambahan 1 ml larutan fenol 5% serta 6 ml asam sulfat pekat (H_2SO_4), dan selanjutnya dikocok hingga homogen. Daya serap larutan kemudian diukur menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang maksimum. Untuk sampel nasi yang diberi perlakuan akan dilakukan prosedur analisis dengan langkah yang sama, namun didahului oleh proses pemanasan setelah masa penyimpanan berakhir.

G. Teknik Analisis Data

Analisis terhadap data penelitian ini dilakukan dengan pendekatan bivariat, yang bertujuan untuk mengevaluasi adanya hubungan antara variabel independen, yaitu perlakuan penyimpanan nasi, dengan variabel lainnya yang diteliti, dengan kadar glukosa dalam nasi sebagai variabel dependen. Melalui pendekatan ini, peneliti dapat memahami sejauh mana proses penyimpanan nasi dapat memengaruhi kadar glukosa yang terkandung di dalamnya.

H. Etika Penelitian

1. Persetujuan etis untuk pelaksanaan penelitian ini telah diperoleh melalui surat izin yang dikeluarkan oleh KEPK (Komisi Etik Penelitian Kesehatan) FKIK Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Setelah memperoleh persetujuan etik, peneliti juga menyampaikan surat pengantar sekaligus surat izin penelitian yang ditujukan kepada laboratorium Lantai 4 Gedung FKIK Unismuh sebagai lokasi pelaksanaan penelitian.

BAB V

HASIL PENELITIAN

A. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

Mula-mula terlebih dahulu dilakukan penetapan panjang gelombang maksimum menggunakan larutan standar glukosa 100 ppm. Penetapan panjang gelombang maksimum dilakukan menggunakan larutan standar glukosa dengan konsentrasi 100 ppm, yang sebelumnya diperoleh dari pengenceran larutan induk glukosa 1000 ppm. Selanjutnya, larutan standar 100 ppm ini diencerkan kembali menjadi beberapa variasi konsentrasi, yaitu 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Masing-masing larutan kemudian diukur menggunakan alat spektrofotometer untuk mengetahui serapan cahaya pada tiap konsentrasi. Hasil dari pengukuran tersebut disajikan dalam data berikut:



Gambar V.1 Larutan Standar Glukosa dengan Absorbansi Persamaan Regresi Linier

Hasil dari variasi larutan standar glukosa diambil 2 ml lalu ditambahkan larutan fenol 5% dan asam sulfat pekat dan didiamkan. Setelah itu ditempatkan

dalam penangas air lalu dimasukkan kedalam kuvet untuk mengukur absorbansi Dalam kisaran panjang gelombang 400-520 nm. Pengukuran absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer pada berbagai panjang gelombang menghasilkan data seperti yang disajikan berikut ini.

Table V.1 Penentuan Panjang Gelombang Menggunakan Spektrofotometer

Panjang Gelombang Cahaya	Larutan Standar 30	Larutan Standar 50
400 nm	0,279	0,270
410 nm	0,259	0,268
420 nm	0,243	0,267
430 nm	0,230	0,262
440 nm	0,220	0,250
450 nm	0,212	0,239
460 nm	0,208	0,235
470 nm	0,209	0,240
480 nm	0,208	0,250
490 nm	0,198	0,255
500 nm	0,185	0,257
510 nm	0,174	0,251
520 nm	0,165	0,239

B. Penetapan Kadar Glukosa Pada Nasi

Penetapan kadar glukosa pada keempat jenis nasi dimulai dengan nasi yang tanpa perlakuan sementara nasi dengan perlakuan akan dimasukkan kedalam kulkas dengan suhu 4°C selama 3 jam lalu dihangatkan dalam oven dengan 65°C.

Tabel V.2 Absorbansi Pada Panjang Gelombang Maksimum Nasi

Jenis Nasi	Tanpa Perlakuan	Dengan Perlakuan
Nasi Premium	0,658	0,628
Nasi Medium	0,580	0,515
Nasi Ketan	0,747	0,602
Nasi Merah	0,749	0,562

Hasil dari pengukuran absorbansi pada panjang gelombang maksimum nasi dimasukkan kedalam rumus:

$$\text{Kadar Sampel} = \frac{\text{Absorbansi Sampel}}{\text{Absorbansi Standar}} \times \text{Kadar Standar}$$

Tabel V.3 Kadar Glukosa Nasi Putih Premium, Nasi Putih Medium, Nasi Ketan, dan Nasi Merah

Kadar Glukosa (ppm)			
Jenis Nasi	Tanpa Perlakuan	Dengan Perlakuan	P-Value
Nasi Putih Premium	137,656	131,380	0,000
Nasi Putih Medium	121,338	107,740	
Nasi Ketan	156,276	125,941	
Nasi Merah	156,694	117,573	

Berdasarkan hasil pengukuran kadar glukosa dengan analisis menggunakan metode spektrofometri pada nasi putih premium, nasi putih medium, nasi ketan, dan nasi merah didapatkan perbedaan kadar glukosa. Pada Tabel V.3 didapatkan hasil angka kadar glukosa yang lebih rendah pada nasi yang diberi perlakuan penyimpanan dalam kulkas dengan suhu 4°C selama 3 jam lalu dihangatkan menggunakan oven selama 15 menit dengan suhu 65°C dibanding nasi tanpa perlakuan.

BAB VI

PEMBAHASAN

A. Perubahan Kadar Glukosa Pada Nasi

Dalam penelitian ini, perbedaan kadar glukosa antara nasi yang diberi perlakuan dan tanpa perlakuan berkaitan dengan proses kimia yang dikenal sebagai retrogradasi pada pati nasi. Glukosa sebagai bentuk karbohidrat utama dalam nasi terbentuk melalui proses hidrolisis terhadap pati. Pati dalam beras sendiri terdiri dari dua jenis molekul polisakarida, yaitu amilosa dan amilopektin—keduanya merupakan rantai panjang dari glukosa.¹² Ketika nasi mengalami proses rekristalisasi atau pendinginan, struktur pati cenderung berubah, menyebabkan tekstur nasi menjadi lebih keras. Hal ini terjadi karena molekul amilosa dan amilopektin mulai membentuk susunan ulang yang lebih teratur.²⁴ Rantai amilosa yang lurus lebih mudah terurai, namun saat mengalami retrogradasi, rantai tersebut menyatu kembali membentuk struktur polimer yang padat. Perubahan ini menghasilkan pati resisten, yang membuat glukosa lebih sulit terurai, sehingga kadar glukosa pun menurun.⁹ Penelitian serupa yang dilakukan oleh Novianti M dan rekan-rekannya juga menunjukkan bahwa penyimpanan nasi dapat memengaruhi kadar glukosanya. Dalam studi tersebut, nasi putih disimpan dalam keadaan hangat di rice cooker selama 0 hingga 36 jam. Hasilnya menunjukkan bahwa kadar glukosa terendah ditemukan pada nasi putih yang baru matang (0 jam), sedangkan kadar glukosa tertinggi justru terdapat pada nasi putih yang disimpan selama 12 jam.¹²

Selain itu dalam penelitian ini juga didapatkan kadar glukosa yang berbeda pada tiap jenis nasi. Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan pada jenis varietas berasnya. Kandungan beras dapat berbeda-beda walaupun dari jenis beras yang sama namun memiliki varietas yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Abubakar B dkk mengungkapkan bahwa perbedaan varietas beras mempengaruhi kandungan beras. Penelitian tersebut menggunakan beras putih, beras coklat, dan beras coklat yang dikombinasikan dengan varietas beras MRQ 74, MRQ 76, dan MR 84. Penelitian tersebut menunjukkan hasil komposisi amilosa yang berbeda-beda pada tiap varietas beras dimana komposisi amilosa yang tinggi terdapat pada beras dengan varietas MR 84 dan MRQ 74 dibanding varietas MRQ 76 yang memiliki komposisi amilosa yang lebih rendah.²⁸

B. Tinjauan Keislaman

Makanan adalah segala sesuatu yang bisa dimakan, yang mana sesuatu yang dimakan itu dapat mengganti atau membentuk jaringan pada tubuh sehingga tubuh bisa memperoleh tenaga. Sehingga yang dimaksud dengan kualitas makanan adalah suatu ukuran baik atau buruk dari makanan yang dikonsumsi itu sendiri. Sebuah kualitas pada makanan yang dikonsumsi dapat dilihat dari bagaimana makanan itu diperoleh dan kemanfaatan makanan tersebut pada tubuh.²⁹ Allah menurunkan berbagai ayat dalam Al-Qur'an yang tentang kualitas makanan, misalnya pada dalil berikut.

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ
لَكُمْ عَدُوٌّ مُبِينٌ ﴿١٦٨﴾

“Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata.” QS. Al-Baqarah [2]: 168

وَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَأَنْتَقُوا لِلَّهِ الَّذِي أَنْتُمْ بِهِ مُؤْمِنُونَ

Artinya: “Makanlah apa yang telah Allah anugerahkan kepadamu sebagai rezeki yang halal lagi baik, dan bertakwalah kepada Allah yang hanya kepada-Nya kamu beriman.” QS. Al-Maidah [5]: 88

فَكُلُوا مِمَّا رَزَقَكُمُ اللَّهُ حَلَالًا طَيِّبًا وَاشْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ إِنْ كُنْتُمْ إِيَّاهُ تَعْبُدُونَ ﴿١١٤﴾

“Makanlah sebagian apa yang telah Allah anugerahkan kepadamu sebagai (rezeki) yang halal lagi baik dan syukurilah nikmat Allah jika kamu hanya menyembah kepada-Nya.” QS. An-Nahl [16]: 114

Ayat-ayat Al-Qur'an ini menerangkan tentang pentingnya memakan makanan halalan thayyiban, yaitu makanan yang halal dan thayyib (baik). Makanan thayyib adalah makanan yang tidak menyebabkan penyakit, sehingga makanan yang baik tidak hanya baik dari segi agama, tetapi juga baik dari segi medis. Hal ini dimaksudkan agar seseorang tetap sehat, baik secara fisik maupun spiritual, dan memiliki mental yang kuat. Salah satu cara untuk menjaga kesehatan fisik adalah dengan menjaga pola makan, yaitu dengan

mengonsumsi makanan bergizi. Makanan tidak hanya berkaitan dengan kesehatan fisik dan kesejahteraan manusia, tetapi juga dengan kesehatan spiritual. Makanan thayyib didefinisikan sebagai makanan bergizi yang dapat mendukung pertumbuhan fisik dan memberikan kesehatan yang berkualitas. Makanan yang dikonsumsi harus kaya akan asupan nutrisi yang lengkap dan seimbang. Hal ini sangat penting dilakukan karena manfaat makanan yang dikonsumsi berbanding lurus dengan pertumbuhan seseorang.³⁰

Makanan halal lagi baik juga diterangkan dalam hadits-hadits. Salah satunya dalam riwayat Shahih Bukhari No. 5169, disebutkan bahwa Muhammad bin Katsir meriwayatkan dari Sufyan, yang mendengar dari Abu Al-Juwairiyah. Ia pernah bertanya kepada Ibnu Abbas tentang al-badzaq, minuman hasil perasan anggur yang dimasak. Ibnu Abbas menjawab bahwa Rasulullah SAW telah menjelaskan keharamannya. Beliau menegaskan bahwa setiap minuman yang memabukkan hukumnya haram. Sebaliknya, beliau menyebut bahwa minuman yang halal sekaligus baik adalah yang dianjurkan. Bahkan beliau menekankan, "Setelah sesuatu yang halal dan baik, tak ada yang datang selain yang haram dan buruk." Menanggapi hal ini, M. Quraish Shihab memberikan penjelasan menarik. Menurut beliau, ajakan untuk mengonsumsi makanan dan minuman yang halal sejatinya ditujukan kepada seluruh manusia, tidak terbatas hanya pada yang beriman saja. Namun, tidak semua yang halal itu otomatis tergolong baik. Dalam pandangan Islam, kehalalan terbagi menjadi empat kategori: wajib, sunnah, mubah, dan makruh. Jadi, meskipun sesuatu itu halal, belum tentu baik bagi setiap orang. Beliau juga menekankan

pentingnya mempertimbangkan kondisi individu. Misalnya, makanan tertentu mungkin baik dan halal bagi seseorang, tapi justru kurang cocok bagi orang lain yang memiliki kondisi kesehatan tertentu. Ada juga makanan yang rasanya enak dan halal, namun tidak bergizi, maka itu pun menjadi kurang baik untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, Quraish Shihab menyimpulkan bahwa yang seharusnya dikonsumsi adalah makanan dan minuman yang tidak hanya halal, tetapi juga baik bagi tubuh dan kesehatan.³¹

Konsep halalan thayyiban dipahami sebagai praktik perawatan kesehatan melalui makanan yang sehat, berkualitas, dan bergizi, di mana zat-zat dalam makanan tersebut halal, bersih, baik, dan berkualitas. Produk makanan yang dapat disebut halalan thayyiban harus bersih, sehat, dan tidak membahayakan tubuh manusia. Makanan yang bersih adalah makanan yang aman untuk dikonsumsi seseorang, bebas dari serangga, tidak berbau, dan sebagainya. Makanan yang sehat adalah makanan yang tidak menyebabkan penyakit, baik secara fisik maupun psikis. Sedangkan yang dimaksud dengan tidak menyebabkan bahaya adalah makanan yang tidak membahayakan kesehatan manusia. Makanan dikatakan halalan thayyiban jika makanan tersebut bersih, tidak mengandung kotoran, bersumber dari bahan yang halal, tidak menyebabkan penyakit, tidak membahayakan, dan dapat memberikan manfaat. Makanan tidak dapat langsung disebut sebagai makanan halal thayyiban, tetapi harus dilihat terlebih dahulu dari mana makanan tersebut diperoleh hingga makanan tersebut dikonsumsi.³⁰

BAB VII

PENUTUP

A. Kesimpulan

Sejalan dengan hasil yang diperoleh penelitian disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengukuran kadar glukosa menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis didapatkan kadar glukosa pada masing-masing jenis nasi dan kadar glukosa paling rendah terdapat pada nasi putih kualitas medium sementara kadar glukosa nasi paling tinggi terdapat pada nasi merah.
2. Pada nasi yang melalui proses perlakuan berupa penyimpanan selama 3 jam pada suhu kulkas lalu dihangatkan menggunakan oven didapatkan kadar glukosa yang lebih rendah dibanding kadar glukosa nasi tanpa perlakuan.
3. Pada nasi yang baru selesai dimasak didapatkan kadar glukosa yang lebih tinggi dibandingkan kadar glukosa nasi yang diberi perlakuan.

B. Keterbatasan Penelitian

1. Kegiatan ini masih menghadapi keterbatasan dalam hal ketersediaan alat yang lebih sensitif dan modern untuk mengukur kadar glukosa secara lebih presisi. Proses penelitian dilakukan dengan peralatan yang masih cukup basic, sehingga ada beberapa batasan dalam hasil yang didapat dan tingkat akurasi belum bisa dibandingkan dengan metode berbasis enzim atau teknologi molekuler yang lebih mutakhir.
2. Penelitian ini dilakukan dalam jangka waktu yang terbatas, sehingga belum mampu mengeksplorasi berbagai faktor lain yang mungkin turut memengaruhi kadar glukosa nasi, seperti variasi jenis beras, perbedaan suhu

dan kelembapan selama penyimpanan, serta jenis wadah penyimpanan. Hal ini membuat hasil penelitian masih bersifat terbatas dan belum mencakup seluruh kemungkinan yang ada di lapangan.

C. Saran

1. Untuk memperoleh hasil yang lebih akurat di masa mendatang, sebaiknya kajian selanjutnya menggunakan metode pengukuran kadar glukosa yang lebih sensitif dan canggih, seperti uji berbasis enzim atau metode molekuler. Cara ini bisa membantu menghasilkan data yang lebih cepat dan tepat dalam melihat perubahan glukosa pada nasi yang disimpan.
2. Kedepannya, penelitian bisa lebih menyeluruh dengan memasukkan variabel lain yang relevan yang bisa memengaruhi kadar glukosa, seperti jenis beras yang digunakan, cara memasaknya, lama penyimpanan, suhu tempat penyimpanan, hingga kondisi penyimpanan itu sendiri. Cara ini dapat membantu memahami secara lebih utuh mengenai pengaruh penyimpanan terhadap kadar glukosa nasi.
3. Akan lebih baik jika pengumpulan data diperluas, misalnya dengan menggunakan kuesioner atau pencatatan aktivitas memasak dan menyimpan nasi. Informasi ini bisa membantu peneliti memahami kebiasaan yang mungkin ikut memengaruhi hasil akhir penelitian.
4. Faktor lingkungan tempat penyimpanan nasi, seperti suhu ruangan, kelembapan, dan jenis wadah yang digunakan, juga penting untuk diperhatikan. Penelitian yang menggabungkan variabel-variabel ini dapat

memberikan pemahaman yang lebih utuh tentang bagaimana cara penyimpanan bisa memengaruhi kadar glukosa dalam nasi



DAFTAR PUSTAKA

1. Kubo M, Purevdorj M. The future of rice production and consumption. *J Food Distrib Res.* 2004 Mar;35(1):1-15.
2. Arsani AM. The future of Indonesia and global agriculture: rice consumption and agricultural modernization. *J Litbang Sukowati.* 2020 Nov;4(1):57-64.
3. Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan. Konsumsi beras menurut kabupaten/kota di Provinsi Sulawesi Selatan (ton), 2021-2023. Badan Pusat Statistik Sulawesi Selatan. Tersedia dari: <https://www.bpssulsel.go.id>. Diakses pada: 2024 Agustus.
4. Kroemer G, López-Otín C, Madeo F, de Cabo R. Carbotoxicity-Noxious Effects of Carbohydrates. *Cell.* 2018 Oct 18;175(3):605-614. doi: 10.1016/j.cell.2018.07.044. PMID: 30340032; PMCID: PMC6265656.
5. Bhavadharini B, Mohan V, Dehghan M, Rangarajan S, Swaminathan S, Rosengren A, et al. White Rice Intake and Incident Diabetes: A Study of 132,373 Participants in 21 Countries. *Diabetes Care.* 2020 Nov;43(11):2643-2650. doi: 10.2337/dc19-2335. Epub 2020 Sep 1. PMID: 32873587; PMCID: PMC7576435.
6. Sapra A, Bhandari P. Diabetes. [Updated 2023 Jun 21]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551501/>

7. World Health Organization. Global report on diabetes. Geneva: World Health Organization; 2016. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565257>
8. Holesh JE, Aslam S, Martin A. Physiology, Carbohydrates. 2023 May 12. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. PMID: 29083823.
9. Purbowati, Anugrah RM. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar glukosa pada nasi putih. *J Gizi Pangan Aplik*. 2020;4(1):15-24.
10. Lu LW, Venn B, Lu J, Monro J, Rush E. Effect of Cold Storage and Reheating of Parboiled Rice on Postprandial Glycaemic Response, Satiety, Palatability and Chewed Particle Size Distribution. *Nutrients*. 2017 May 10;9(5):475. doi: 10.3390/nu9050475. PMID: 28489031; PMCID: PMC5452205.
11. Purbowati P, Kumalasari I. Glycemic Index of Rice by Several Processing Methods: Indeks Glikemik Nasi Putih dengan Beberapa Cara Pengolahan. *Amerta Nutr*. 2023 Jun;7(2):224-229. doi: 10.20473/amnt.v7i2.2023.223-229.
12. Novianti M, Tiwow VMA, Mustapa K. Analisis kadar glukosa pada nasi putih dan nasi jagung dengan menggunakan metode spektronik 20. *J Akademika Kimia*. 2017 Dec;6(2):107-112. doi: 10.22487/j24775185.2017.v6.i2.9241.
13. Rassavong P. Investigating the glucose content of different types of rice using the spectrophotometer. University of British Columbia. 2019 Nov.

14. CH Y, Lin J. Effects of storage temperature and time on the glyceimic response of white rice. *Chiang Mai J Sci.* 2018 May;45(3):1439-1448.
15. Song R. The effect of rice storage on the eating quality. *BIO Web Conf.* 2023 Nov;72:01011. doi: 10.1051/bioconf/20237201011.
16. Fukagawa NK, Ziska LH. Rice: Importance for Global Nutrition. *J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo).* 2019;65(Supplement):S2-S3. doi: 10.3177/jnsv.65.S2. PMID: 31619630.
17. Hernawan E, Meylani V. Analisis karakteristik fisikokimia beras putih, beras merah, dan beras hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara*, dan *Oryza sativa* L. *indica*). *J Kesehat Bakti Tun Husada.* 2016 Feb;15(1):1-12.
18. Hairiyah N, Nuryati, Nordiyah F. Formulasi Pembuatan Bodyscrub Berbahan Dasar Beras Ketan Putih (*Oryza sativa* var *glutinosa*) dan Madu. *J Teknol Pertanian Andalas.* 2022 Mar;26(1):53-60. doi: 10.25077/jtpa.26.1.53-60.2022.
19. Aryani DC, Pusposari F, Sulistiyorini, Bintang K, Riza, Tristiyanti WF, et al., editors. *Panduan Implementasi Persyaratan Mutu dan Label Beras.* [Internet]. Jakarta: Badan Pangan Nasional; 2023
20. Pustaka T. *Inovasi budi daya padi.* Jakarta: IAARD Press; 2017. 116 hal.
21. Hantzidiamantis PJ, Awosika AO, Lappin SL. *Physiology, Glucose.* [Updated 2024 Apr 30]. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK545201/>

22. Dandago MA. Changes in nutrients during storage and processing of foods. Dept Food Sci Technol, Kano Univ Sci Technol, Wudil, Kano State. 2009 Jun;3(1).
23. Dweh TJ, Rout P, Parween A. Food storage and preservation. In: Futuristic trends in agriculture engineering & food sciences. Book 24, Chapter 9. 2024 Jun. p. 102-115. doi:10.58532/V3BCAG24CH9.
24. Yan W, Yin L, Zhang M, Zhang M, Jia X. Gelatinization, Retrogradation and Gel Properties of Wheat Starch-Wheat Bran Arabinoxylan Complexes. Gels. 2021 Nov 5;7(4):200. doi: 10.3390/gels7040200. PMID: 34842677; PMCID: PMC8628794.
25. Lase FN, Prayudha J, Yetri M. Perancangan Meja Penghangat Makanan Menggunakan Teknik Fuzzy Berbasis Mikrokontroler. J Sci Soc Res. 2020 Aug;III(2):122-127. Available from: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>.
26. Abbasnezhad A, Masoumzadeh M, Rasekhi H, Irani H, Kianmehr M. The Effect of Hot- and Cold-natured Foods on the Vital Signs in the Human. Indian J Forensic Med Toxicol. 2019 Jan-Mar;13(1):344-349. doi: 10.5958/0973-9130.2019.00067.7.
27. Wiset L, Poomsa-ad N, Onsaard W. Drying characteristics and quality evaluation in microwave-assisted hot air drying of cherry tomato. Eng Appl Sci Res. 2021;48(6):724-731. Available from: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/easr/index>.

28. Abubakar B, Yakasai HM, Zawawi N, Ishmail M. Compositional analyses of white, brown and germinated forms of popular malaysian rice to offer insight into the growing diet-related diseases. *Journal of Food and Drug Analysis*. 2018;26(2):706-715.
29. Husnah ZB. Pedomen Gizi Seimbang Dalam Al Quran. *Ushuly: Jurnal Ilmu Ushuluddin*. 2021;1(1):[halaman].
30. Dewi NYS, Agustina A. Halalan Toyriban: Theory and Implementation of Food Products Consumers. *Indones J Interdisciplinary Sharia Econ*. 2021;4(1):179-189.
31. Shihab MQ. *Tafsir Al-Misbah: pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an*. Vol. 2. Jakarta: Lentera Hati; 2002.



LAMPIRAN

Lampiran Hasil Spss

Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Glukosa	Tanpa Penyimpanan	,283	4		,871	4	,302
	Disimpan 3 jam pada suhu kulkas	,196	4		,975	4	,869

a. Lilliefors Significance Correction

Paired Samples Test

Pair	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference		t	df	Sig. (2-tailed)	
				Lower	Upper				
Pair 1	Kadar Glukosa - Perlakuan	130,324750	18,006556	6,366279	115,270892	145,378608	20,471	7	,000
Pair 2	Perlakuan - Kadar Glukosa	-130,324750	18,006556	6,366279	-145,378608	-115,270892	-20,471	7	,000

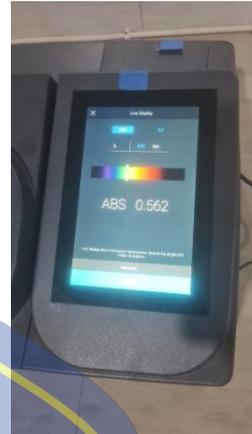


Lampiran Dokumentasi









Lampiran Hasil Turnitin

**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN**
Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Pangeran Furqan Mujaddid
Nim : 105421114521
Program Studi : Kedokteran
Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	3 %	10 %
2	Bab 2	2 %	25 %
3	Bab 3	0 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	8 %	10 %
6	Bab 6	3 %	10 %
7	Bab 7	2 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan
seperlunya.

Makassar, 13 Maret 2025
Mengetahui
Kepala UPT-Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursyah, S.Hani, M.I.P
NBM. 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I Pangeran Furqan
Mujaddid 105421114521
by Tahap Tutup

Submission date: 13-Mar-2025 08:38AM (UTC+0700)

Submission ID: 2613076450

File name: BAB_1.docx (30K)

Word count: 981

Character count: 6204

BAB I Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT

3% SIMILARITY INDEX
3% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 eprints.poltekkesjogja.ac.id Internet Source 3%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



BAB II Pangeran Furgan
Mujaddid 105421114521
by Tahap Proposal

Submission date: 13-Mar-2025 08:33AM (UTC+0700)
Submission ID: 2613072856
File name: BAB II.docx (190.3K)
Word count: 2574
Character count: 16402

BAB II Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT



Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



BAB III Pangeran Furgan
Mujaddid 105421114521

by Tahap Tutup

Submission date: 13-Mar-2025 08:34AM (UTC+0700)

Submission ID: 2613073235

File name: BAB_III.docx (119,05K)

Word count: 268

Character count: 1586

BAB III Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT

0% SIMILARITY INDEX
0% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes
Exclude bibliography
Exclude matches < 1%



BAB IV Pangeran Furqan
Mujaddid 105421114521
by Tahap Tutup

Submission date: 13-Mar-2025 08:36AM (UTC+0700)
Submission ID: 2613075093
File name: BAB IV.docx (55.92K)
Word count: 886
Character count: 5877

• BAB IV Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT

8% SIMILARITY INDEX
7% INTERNET SOURCES
5% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 123dok.com
Internet Source 2%
- 2 eteses.uin-malang.ac.id
Internet Source 2%
- 3 produksiantibiotik.blogspot.com
Internet Source 1%
- 4 Muli Novianti, Vanny M. A. Tiwow, Kasmudin Mustapa. "Analisis Kadar Glukosa pada Nasi Putih dan Nasi Jagung dengan Menggunakan Metode Spektroskopik 20" Jurnal Akademika Kimia, 2017
Publication 1%
- 5 adoc.pub
Internet Source 1%
- 6 repository.itk.ac.id
Internet Source 1%

Exclude quotes

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography

BAB V Pangeran Furdan
Mujaddid 105421114521

by Tahap Tutup

Submission date: 13-Mar-2025 08:37AM (UTC+0700)

Submission ID: 2613076119

File name: BAB_V.docx (38.15K)

Word count: 403

Character count: 2364

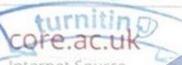


BAB V Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT



PRIMARY SOURCES



1	core.ac.uk Internet Source	3%
2	repository.usd.ac.id Internet Source	3%
3	Nisarg Rana, Priyanka Solanki, Rukmankesh Mehra, Anu Manhas. "Identification of natural compound inhibitors for substrate-binding site of MTHFD2 enzyme: Insights from structure-based drug design and biomolecular simulations", Chemical Physics Impact, 2024 Publication	2%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches



BAB VI Pangeran Furqan
Mujaddid 105421114521

by Tahap Tutup

Submission date: 13 Mar 2025 08:38AM (UTC+0700)

Submission ID: 2613076966

File name: BAB_VI.docx (366.79K)

Word count: 845

Character count: 5665

BAB VI Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT

3% SIMILARITY INDEX
3% INTERNET SOURCES
0% PUBLICATIONS
0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- 1 www.kompasiana.com 1%
Internet Source
- 2 fh.unsoed.ac.id 1%
Internet Source
- 3 qetti-qetti.blogspot.com 1%
Internet Source

Exclude quotes

Exclude matches

Exclude bibliography

< 1%



BAB VII Pangeran Furqan
Mujaddid 105421114521

by Tahap Tutup

Submission date: 13-Mar-2025 08:39AM (UTC+0700)

Submission ID: 2613077223

File name: BAB_VII.docx (29,21K)

Word count: 395

Character count: 2533

BĀB VII Pangeran Furqan Mujaddid 105421114521

ORIGINALITY REPORT

2%

SIMILARITY INDEX



2%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

widiarnianugrah-
widiarninajmlyby.blogspot.com
Internet Source

2%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches 1%

