

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK TEPUNG BERAS KETAN (*ORYZA
SATIVA GLUTINOSA*) VARIETAS *CIASEM* DAN *SETAIL***

SITTI AMALIA

G041181006



**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2022

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK TEPUNG BERAS KETAN (*ORYZA
SATIVA GLUTINOSA*) VARIETAS *CIASEM* DAN *SETAIL***

**Sitti Amalia
G041181006**



Skripsi
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian
Pada
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK TEPUNG BERAS KETAN (*ORYZA SATIVA GLUTINOSA*) VARIETAS *CIASEM* DAN *SETAIL*

Disusun dan diajukan oleh

SITTI AMALIA
G041 18 1006

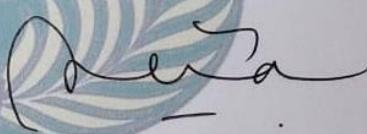
Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 September 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

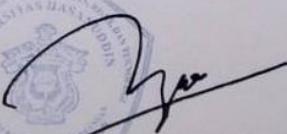
Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Mursalim, IPU
NIP. 19610510 198702 1 001


Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.
NIP. 19810129 200912 2 003

Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si. IPM
NIP. 19781225 200212 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sitti Amalia
Nim : G041181006
Program Studi : Keteknikan Pertanian
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisik Tepung Beras Ketan (*Oryza Sativa Glutinosa*) Varietas *Ciasem* dan *Setail* adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari skripsi karya saya ini membuktikan bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 29 September 2022

Yang Menyatakan,

A 1000 Rupiah adhesive stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'SEPULEH RUPIAH', '1000', 'METERAI TEMPEL', and '7576DAKX012941164'. The signature is written in black ink over the stamp.

Sitti Amalia

ABSTRAK

SITTI AMALIA (G041181006). Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Karakteristik Fisik Tepung Beras Ketan (*Oryza sativa glutinosa*) Varietas *Ciasem* dan *Setail*: MURSALIM dan DIYAH YUMEINA.

Tepung beras ketan merupakan produk setengah jadi yang penting untuk membuat berbagai olahan makanan. Penggunaan tepung dengan mutu yang baik dapat dijadikan sebagai bahan baku berbagai jenis olahan produk yang berkualitas. Oleh karena itu diperlukan metode perendaman untuk menghasilkan tepung beras ketan dengan mutu yang baik. Salah satu perlakuan yang dapat dilakukan untuk menghasilkan tepung terbaik dengan adanya penggunaan variasi perendaman yang tepat untuk menghasilkan tepung sesuai dengan karakteristik fisik dan kimia tepung. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap karakteristik fisik hasil penepungan beras ketan varietas *setail* dan *ciasem*. Metode penelitian ini dengan menggunakan variasi lama perendaman 0, 6, 12, 18 dan 24 jam pada beras ketan dengan banyaknya air 3:1 (air dan beras), serta pengeringan tepung menggunakan suhu 60 °C selama 4 jam. Parameter penelitian diantaranya kadar air, kadar abu, kehalusan, warna dan benda asing. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman dengan waktu yang lama akan menghasilkan kadar air dan kadar abu yang rendah, serta modulus kehalusan semakin halus. Sementara pengujian warna *crhoma* menunjukkan bahwa semakin lama perendaman maka warna pada tepung ketan putih semakin cerah dan pada tepung ketan hitam semakin gelap. Demikian juga dengan pengujian benda asing akan semakin banyak terampung dengan bertambahnya waktu perendaman. Sehingga dapat disimpulkan bahwa lama perendaman berpengaruh terhadap mutu tepung yang dihasilkan.

Kata Kunci: Beras ketan, perendaman dan mutu tepung

ABSTRACT

SITTI AMALIA (G041181006). *The Effect of Soaking Time on the Physical Characteristics of Glutinous Rice Flour (Oryza sativa Glutinosa) Varieties of Ciaseam and Setail*: MURSALIM dan DIYAH YUMEINA.

Glutinous rice flour is a semi-finished product that is important for making various processed foods. The use of flour with good quality can be used as raw material for various types of processed quality products. Therefore, a soaking method is needed to produce good quality glutinous rice flour. One treatment that can be done to produce the best flour is by using the right variations of immersion to produce flour according to the physical and chemical characteristics of the flour. The purpose of this study was to determine the effect of soaking time on the physical characteristics of the floured glutinous rice varieties of setail and ciaseam. This research method uses variations in soaking time of 0, 6, 12, 18 and 24 hours on glutinous rice with the amount of water 3:1 (water and rice), and flour drying using a temperature of 60 °C for 4 hours. Research parameters include water content, ash content, fineness, color and foreign matter. The results showed that immersion for a long time resulted in lower water content and ash content, as well as a finer modulus of fineness. While the chroma color test showed that the longer the immersion, the brighter the color of the white glutinous rice flour and the darker the black glutinous rice flour. Likewise, foreign objects will float more and more with increasing immersion time. So it can be concluded that the immersion time affects the quality of the flour produced.

Keyword: *Glutinous rice, immersion and flour quality*

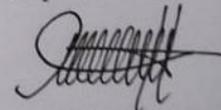
PERSANTUNAN

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Alhamdulillah, saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan penuh pengorbanan dan juga perjuangan, saya juga berterima kasih kepada semua pihak yang telah membantu saya untuk sampai ke tahap ini. Maka dari itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih sedalam dan sebanyak-banyaknya kepada:

1. Ayahanda **Appe** dan Ibunda **Linda**, selaku orang tua yang telah dengan ikhlas dan sabarnya mencurahkan kasih sayang, serta doa, kerja keras dan materinya kepada saya hingga sampai ke tahap penyelesaian skripsi ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Mursalim, IPU.** dan **Diyah Yumeina, S.TP., M.Agr., Ph.D.** selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberikan arahan serta ilmunya dalam penyelesaian penelitian dan tugas akhir ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Junaedi Muhidong, M.Sc** dan **Dr. Ir. Iqbal, S.TP., M.Si., IPM.** selaku dosen penguji yang telah memberikan ilmu dan sarannya dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
4. Seluruh Dosen dan Staf Program Studi Teknik Pertanian yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta fasilitas selama proses perkuliahan.
5. Saudara saya **Ahmad Fadil, Hasnia, Nurlina** dan **Nurul Husna**, yang selalu memberikan support moral dan materi hingga saya bisa sampai ke tahap ini.
6. **Ampe, Nurasia, Irawati, Fitri, Azni, Daif, Wahyu, Asnidar, Uni, Maya, Suri, Bhia, Rara, Linda, Okta, Pipa** dan seluruh kerabat “**SPEKTRUM 18**” yang telah memberikan dukungan, saran dan juga bantuan selama penelitian.

Terima kasih atas segala kebaikan yang kalian berikan, dan semoga Allah membalasnya dengan pahala yang berlipat ganda. Aamiin.

Makassar, 29 September 2022



Sitti Amalia

RIWAYAT HIDUP



Sitti Amalia, Lahir di Salubone, Kel. Data Kec. Duampanua Kab. Pinrang tanggal 01 Juli 1999, merupakan anak keempat dari lima bersaudara oleh pasangan Appe dan Linda. Terlahir dari keluarga sederhana dan bersahaja, penulis menempuh pendidikan pertama di SDN 134 Data pada tahun 2006-2012 dan melanjutkan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 5 Duampanua pada tahun 2012-2015 dan melanjutkan sekolah menengah atas di SMA Negeri 2 Pinrang pada tahun 2015-2018, setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan tinggi di Universitas Hasanuddin pada tahun 2018 dan terdaftar sebagai Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dengan bantuan beasiswa pendidikan BIDIKMISI dari pemerintah. Selain itu, penulis juga menjadi bagian dari organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATEPA UNHAS) dan juga bergabung dalam organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa HOCKEY UNHAS (UKM HOCKEY UNHAS) serta pernah menjadi asisten pada praktikum Pindah Panas dan Termodinamika di bawah naungan *Agricultural Engineering Study Club* (TSC), penulis juga pernah mengikuti Pendampingan Program Pengembangan Budidaya Kedelai (P3BK) di wilayah Kabupaten Mamuju yang diselenggarakan oleh Kementerian Ketahanan Pangan bekerja sama dengan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PERSANTUNAN.....	vii
RIWAYAT HIDUP.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Beras Ketan.....	3
2.2. Sifat Fisik Beras Ketan.....	4
2.3. Perendaman Beras Ketan.....	5
2.4. Tepung Beras Ketan.....	6
2.5. Mutu Tepung Beras Ketan.....	7
2.5.1. Kadar Air.....	10
2.5.2. Kadar Abu.....	11
2.5.3. Kehalusan.....	11
2.5.4. Warna.....	11
2.5.5. Benda Asing.....	12
3. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan.....	13
3.3. Prosedur Penelitian.....	13
3.4. Parameter Pengamatan.....	14

3.5. Analisis Statistik	17
3.6. Bagan Alir Penelitian.....	19
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kadar Air	20
4.2. Kadar Abu	24
4.3. Kehalusan	26
4.4. Warna	30
4.5. Benda Asing	34
5. PENUTUP	
Kesimpulan	37
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4-1. Kadar abu selama perlakuan	25
Gambar 4-2. Kehalusan tepung ketan putih selama perlakuan	27
Gambar 4-3. Kehalusan tepung ketan hitam selama perlakuan	28
Gambar 4-4. Warna <i>chroma</i> tepung ketan putih selama perlakuan	31
Gambar 4-5. Warna <i>chroma</i> tepung ketan hitam selama perlakuan	33
Gambar 4-6. Benda asing ketan putih dan hitam berdasarkan waktu perendaman	35
Gambar 6-7. Sampel beras ketan putih dan hitam	63
Gambar 6-8. Sampel tepung beras ketan putih dan hitam	64
Gambar 6-9. Perendaman beras ketan putih	64
Gambar 6-10. Penirisan beras ketan putih	64
Gambar 6-11. Perendaman beras ketan hitam.....	65
Gambar 6-12. Penirisan beras ketan hitam	65
Gambar 6-13. Proses memasukkan sampel ke dalam tanur	65
Gambar 6-14. Proses pengambilan data menggunakan timbangan digital	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2-1. Syarat mutu tepung ketan (SNI 01-4447-1998).....	9
Tabel 2-2. Syarat mutu tepung ketan hitam (SNI 01-4447-2020)	10
Tabel 4-3. Hasil pengukuran kadar air ketan putih selama perlakuan	20
Tabel 4-4. Hasil Uji DMRT dan Normalitas kadar air ketan putih selama perlakuan lama perendaman.....	21
Tabel 4-5. Hasil pengukuran kadar air ketan hitam selama perlakuan	22
Tabel 4-6. Hasil Uji DMRT dan Normalitas kadar air ketan hitam selama perlakuan lama perendaman.....	24
Tabel 4-7. Hasil Uji DMRT dan Normalitas kadar abu terhadap perlakuan lama perendaman.....	26
Tabel 4-8. Hasil Uji DMRT kehalusan terhadap perlakuan lama perendaman ...	29
Tabel 4-9. Hasil pengukuran warna $L^* a^* b^*$ ketan putih selama perlakuan.....	30
Tabel 4-10. Hasil uji DMRT dan normalitas warna tepung ketan putih selama perlakuan lama perendaman.....	32
Tabel 4-11. Hasil pengukuran warna $L^* a^* b^*$ ketan hitam selama perlakuan.....	32
Tabel 4-12. Hasil uji DMRT dan normalitas warna tepung ketan hitam selama perlakuan lama perendaman.....	34
Tabel 4-13. Hasil uji DMRT dan normalitas benda asing terhadap perlakuan lama perendaman.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil pengukuran kadar air rata-rata ketan putih.....	39
Lampiran 2.	Hasil analisis kadar air setelah rendam terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	39
Lampiran 3.	Hasil analisis kadar air setelah penirisan terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	40
Lampiran 4.	Hasil analisis kadar air setelah penepungan terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	41
Lampiran 5.	Hasil analisis kadar air setelah pengeringan terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	42
Lampiran 6.	Hasil pengukuran kadar air rata-rata ketan hitam.....	43
Lampiran 7.	Hasil analisis kadar air setelah rendam terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	43
Lampiran 8.	Hasil analisis kadar air setelah penirisan terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	44
Lampiran 9.	Hasil analisis kadar air setelah penepungan terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	45
Lampiran 10.	Hasil analisis kadar air setelah pengeringan terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	46
Lampiran 11.	Hasil pengukuran kadar abu rata-rata	46
Lampiran 12.	Hasil analisis kadar abu terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	47
Lampiran 13.	Hasil analisis kadar abu terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	48
Lampiran 14.	Hasil pengukuran kehalusan rata-rata	49
Lampiran 15.	Hasil analisis kehalusan ayakan 60 terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih	49
Lampiran 16.	Hasil analisis kehalusan ayakan 80 terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih	50
Lampiran 17.	Hasil analisis kehalusan ayakan 60 terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam	50
Lampiran 18.	Hasil analisis kehalusan ayakan 80 terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam	51
Lampiran 19.	Hasil pengukuran warna rata-rata tepung ketan putih	52
Lampiran 20.	Hasil analisis warna L* terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	52

Lampiran 21. Hasil analisis warna a^* terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	53
Lampiran 22. Hasil analisis warna b^* terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	54
Lampiran 23. Hasil analisis warna <i>chroma</i> terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih	55
Lampiran 24. Hasil pengukuran warna rata-rata tepung ketan hitam	56
Lampiran 25. Hasil analisis warna L^* terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	56
Lampiran 26. Hasil analisis warna a^* terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	57
Lampiran 27. Hasil analisis warna b^* terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	58
Lampiran 28. Hasil analisis warna <i>chroma</i> terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam	59
Lampiran 29. Hasil pengukuran benda asing.....	60
Lampiran 30. Hasil analisis benda asing terhadap perlakuan lama perendaman ketan putih.....	61
Lampiran 31. Hasil analisis benda asing terhadap perlakuan lama perendaman ketan hitam.....	62
Lampiran 32. Dokumentasi sampel penelitian.....	62
Lampiran 33. Dokumentasi penelitian	63

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk salah satu negara yang memproduksi beras, salah satu jenis beras yang diproduksi yaitu beras ketan. Jenis tanaman beras ketan berasal dari benua Asia dan telah tersebar luas diseluruh dunia, terutama di Indonesia. Pada tahun 2020 Indonesia tercatat sebagai penghasil beras ketan dengan produksi yang mampu mencapai 42.000 ton pertahunnya. Produksi beras ketan yang terlalu tinggi mengakibatkan penumpukan beras, sehingga jika disimpan dalam waktu lama maka akan terjadi kerusakan struktur, rasa dan warna pada beras ketan, oleh karena itu diperlukan pengolahan beras ketan menjadi tepung.

Beras ketan selain dapat dikonsumsi juga dapat diolah menjadi tepung. Pengolahan beras ketan menjadi tepung setiap tahunnya mengalami peningkatan, hal ini karena kebutuhan tepung untuk membuat berbagai olahan produk makanan juga meningkat. Tepung beras ketan merupakan produk setengah jadi yang sangat disarankan karena tahan penyimpanan, mudah diproses, mengandung nutrisi yang bermanfaat untuk kesehatan. Tepung beras ketan dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam membuat berbagai jenis olahan produk.

Penggunaan tepung beras ketan diharapkan memiliki mutu yang baik agar dapat dijadikan sebagai bahan baku berbagai jenis olahan produk yang berkualitas. Oleh karena itu, kualitas dari tepung beras ketan sebagai bahan baku akan mempengaruhi suatu mutu produk yang akan dihasilkan. Tetapi, dalam kehidupan sehari-hari hasil penepungan yang dihasilkan oleh masyarakat tidak sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia), hasil penepungan beras ketan memiliki kehalusan yang berbeda-beda dan tidak seragam, aroma hasil penepungan yang berbau, serta cita rasa produk yang dihasilkan kurang enak. Berdasarkan rujukan dari penelitian sebelumnya (Khurnia, 2021) mengatakan bahwa metode perendaman memiliki hasil yang baik dari metode yang lain untuk mendapatkan tepung beras ketan dengan warna dan aroma yang lebih baik. Sehingga peneliti menyarankan menggunakan variasi perendaman apabila ingin menghasilkan tepung sesuai dengan karakteristik fisik dan kimia tepung.

Berdasarkan hal tersebut maka diperlukan penelitian tentang pengaruh variasi lama perendaman terhadap karakteristik tepung beras ketan agar dapat mengetahui pengaruh lama perendaman yang sesuai agar dapat menghasilkan penepungan dengan karakteristik yang baik sesuai dengan SNI serta dapat mengetahui mutu tepung untuk setiap variasi perendaman.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh lama perendaman terhadap karakteristik fisik hasil penepungan beras ketan varietan *setail* dan *ciase*m. Adapun Kegunaan dari penelitian ini untuk menambah pengetahuan empiris tentang waktu perendaman yang sesuai pada beras ketan, sebagai rujukan untuk membuat tepung beras ketan dan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Ketan

Beras ketan adalah tanaman dari benua Asia dan telah tersebar dengan luas ke seluruh belahan dunia, termasuk Indonesia. Beras ketan termasuk tumbuhan musiman dan tergolong sebagai varietas dari berbagai macam varietas padi yang tersedia. Beras ketan berbeda dengan beras varietas lainnya karena kandungan pati yang dimiliki. Adapun kandungan pati yang dimiliki pada beras ketan yaitu memiliki *amilopektin* yang tinggi dan kandungan *amilosa* yang dimiliki rendah, sementara berbeda pada beras varietas lain memiliki kandungan pati berupa *amilopektin* yang rendah tetapi memiliki *amilosa* yang tinggi. Beras ketan memiliki bau yang khas dan tidak transparan dan mengandung 99% pati dalam bentuk *amilopektin* sehingga sangat lengket apabila diolah. Produksi beras ketan di Indonesia sekitar 42.000 ton pertahun dan produktifitasnya pun meningkat setiap tahunnya. Hal ini dapat dilihat dari data Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu tahun 2015 sampai pada tahun 2018, memiliki pertumbuhan konsumsi beras ketan rata-rata sebesar 19,10%, sementara berbeda pada tahun 2019 memiliki pertumbuhan konsumsi mampu mencapai sebesar 1,504 kg/minggu perkapita beras ketan (Irawan dan Chriswahyudi, 2020).

Jenis beras ketan dibagi menjadi dua kategori yaitu hitam (*setail*) dan putih (*ciasem*). Beras ketan hitam termasuk dalam jenis beras ketan dengan kandungan butiran berasnya terdapat zat pati yang di dalamnya mengandung endosperma tersusun yang memiliki ukuran 3-10 milimikron pada granula patinya. Keadaan fisik berupa beras ketan hitam yang memiliki sifat lengket ketika dimasak, berwarna mengkilat dan sangat pulen, serta tersusun atas aleuron, embrio dan endospermae. Potensi dan kandungan tinggi yang dimiliki beras ketan bermanfaat bagi kesehatan, sebagai pemeliharaan Kesehatan yang memiliki nilai gizi dan mampu mencegah berbagai macam penyakit. Beras ketan putih termasuk jenis beras ketan dengan kandungan butir terdiri dari zat pati berkisar antara 80-85% dan kandungan endosperma tersusun atas granula-granula pati berukuran 3-10 milimikron. Selain itu beras ketan putih mengandung vitamin aleuron, air dan mineral (Padilla, 2021).

2.2 Sifat Fisik Beras Ketan

Beras ketan termasuk dalam bahan pangan yang mengandung pati, protein, serta lemak, maupun serat kasar, mineral, air dan vitamin. Komponen utama dalam ketan yaitu endosperm karena kaya akan pati, sementara komponen non-pati dari lapisan beras ketan meliputi lignin, petos, lemak, serat, abu dan protein. Rasio *amilosa* serta *amilopektin* dalam tepung beras merupakan bagian utama untuk menentukan tekstur dan kualitas rasa. *Amilosa* memiliki kemampuan yang lebih kuat untuk mengikat hidrogen, peningkatan *amilosa* akan meningkatkan kemampuan granula pati untuk menyerap air dan memperluas volumenya tanpa *collapse* (Maghfirah, 2021).

Beras ketan hitam merupakan jenis beras ketan dengan warna ungu pekat mendekati hitam dengan kandungan senyawa fenolik tinggi berupa antosianin. Butiran beras ketan berbentuk oval, lunak, mempunyai sifat lengket dan mengkilat. Kandungan protein, mineral serta vitamin yang dimiliki beras ketan sangat tinggi dari pada beras pada umumnya seperti beras putih. Pada beras ketan produksi *aleurone* dan endosperma menghasilkan antosianin berintensitas tinggi sehingga memiliki warna beras pekat mendekati hitam. Sementara itu, adapun kandungan kadar *amilosa* yang dimiliki pada beras ketan yaitu sekitar 1-2%, sedangkan kandungan *amilopektin* yaitu 98-99%. Oleh karena itu dalam pembuatan berbagai produk makanan, *amilopektin* memiliki sifat dapat merangsang terjadinya suatu proses mekar (*puffing*) yang menyebabkan suatu produk makanan dengan *amilopektin* yang tinggi dapat menghasilkan makanan ringan, garing, porous serta renyah. Beras ketan hitam termasuk bahan kimia bioaktif dan merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat memberikan energi antioksidan serta serat yang bermanfaat bagi kesehatan (Maghfirah, 2021).

Beras ketan putih merupakan jenis beras ketan dengan warna putih, memiliki ciri-ciri berupa tidak transparan, berbau khas dan hampir seluruh patinya mengandung *amilopektin*. Beras ketan ini mengandung vitamin terutama pada bagian aleuron, air dan mineral. Adapun kandungan kadar *amilosanya* sebesar 1-2% dari kadar pati seluruhnya, sedangkan kadar *amilopektin* sebesar 99%. Beras ketan putih mengandung pati yang juga berperan dalam *puffing* dengan karakteristik berupa warna putih yang pada umumnya disukai konsumen dengan

kandungan sejumlah karbohidrat, protein, kalori dan fosfor yang sangat baik terhadap asupan gizi pada tubuh sehingga menghasilkan sereal dengan gizi yang tinggi. Beras ketan ini hampir keseluruhan didominasi *amilopektin* sehingga memiliki sifat sangat lengket dibandingkan beras biasanya (Maghfirah, 2021).

2.3 Perendaman Beras Ketan

Perendaman beras ketan bertujuan agar dapat melunakkan dan dapat mengembangkan jaringan pada beras ketan sehingga akan lebih mudah untuk diolah menjadi tepung. Selain itu, perendaman pada beras ketan bertujuan untuk mendapatkan struktur fisik menjadi lebih *porous*, sehingga proses penyerapan airnya lebih cepat saat perendaman. Perendaman dapat meningkatkan keseragaman masuknya suatu air ke dalam butiran beras, Adapun jumlah air perendaman yang dapat masuk ke dalam butiran beras ketan bergantung pada lamanya waktu perendaman. Adapun suhu perendaman optimum agar beras ketan dapat menyerap air dan mengakibatkan pengembangan volume beras ketan yaitu pada suhu 26,3 °C (pada suhu kamar) (Putra, 2018).

Perendaman yang dilakukan dalam pembuatan tepung dapat mengubah karakteristik atau mutu dari tepung yang dihasilkan baik sifat kimia maupun sifat fisiknya. Tekstur dengan tingkat kehalusan yang baik serta pengurangan kerugian pada pengolahan bahan dapat dilakukan dengan proses perendaman cara basah. Perendaman mengurangi kadar air dari tepung, memberikan umur simpan lebih lama serta meningkatkan jumlah tepung dan kualitas yang dihasilkan. Sehingga lama perendaman tentu akan mempengaruhi sifat fisik dan kimia tepung beras ketan (Sulistyaningrum dkk., 2017).

Perendaman dengan waktu yang lama akan menentukan kapasitas air yang dapat diserap oleh bahan, hal ini tentu akan berkaitan dengan tekstur karena adanya penyerapan air yang tinggi dapat menghasilkan produk yang semakin lunak dan mudah hancur. Perendaman dengan waktu yang berbeda akan menghasilkan perbedaan fisik yang juga berbeda dan waktu perendaman yang semakin lama akan mengakibatkan terjadinya peningkatan volume. Terjadinya peningkatan volume karena adanya proses imbibisi yang ditandai dengan masuknya air pada ruang *interseluler* sehingga mengakibatkan pengembangan

pada dinding selnya, selain itu akan terjadi pelarutan senyawa *oligosakarida* dan akan terjadi fermentasi secara spontan. Taraf waktu perendaman yang biasa dilakukan dalam pengujian metode penepungan yaitu 6, 12 dan 18 jam dan menghasilkan mutu hasil penepungan yang berbeda-beda. Namun dalam kehidupan sehari-hari waktu perendaman yang dilakukan oleh masyarakat berkisar 6, 12 sampai 24 jam (Purnomo, dkk., 2015).

2.4 Tepung Beras Ketan

Tepung ketan adalah salah satu bahan pokok yang digunakan dalam pembuatan kue di Indonesia. Tepung ketan merupakan jenis tepung yang terbuat dari beras ketan putih dan beras ketan hitam, dengan cara dihaluskan, digiling atau ditumbuk, kemudian dilakukan pengayakan dengan menggunakan kehalusan 200 *mesh*. Proses gelatinisasi pada tepung beras ketan putih berlangsung cepat jika ditambahkan air atau mendapatkan perlakuan pemanasan, karena kadar *amilopektinnya* yang tinggi sehingga dapat mengikat *hydrogen* dan molekul yang ada pada tepung beras ketan putih yang mengandung sifat kental. Tepung beras dapat dibedakan menjadi empat berdasarkan ukuran partikelnya, yaitu butir halus >10 *mesh*, tepung yang kasar atau bubuk 40 *mesh*, tepung agak halus 60-80 *mesh* dan tepung yang halus ≥ 100 *mesh*. Ukuran partikel tepung beras berpengaruh pada sifat fungsionalnya. Tepung dengan ukuran halus maka proses penyerapan airnya cukup tinggi dan mengakibatkan kerusakan pati yang tinggi sedangkan pada tepung kasar tentu mengalami kerusakan pati yang rendah (Larasati, 2016).

Mesin tepung merupakan alat yang digunakan untuk melakukan proses penepungan, dengan cara pemukulan dan terus melakukan perputaran pada porosnya serta dapat melakukan penghacuran secara terus-menerus atau berkelanjutan. Adapun mesin yang dapat digunakan untuk membuat tepung yaitu *disc mill*, alat penepung ini bertujuan untuk menggiling bahan sereal menjadi tepung mampu memperkecil bahan, hal ini karena adanya tekanan dan gesekan antara dua piringan yang satu berputar dan lainnya tetap. Alat ini memanfaatkan motor sebagai tenaga penggeraknya dengan posisi motor terletak di bagian rangka, alat ini bekerja dengan melakukan pemecahan, penggilingan, penghalusan atau pengayakan untuk menghasilkan tepung (Nauval dkk., 2016).

Dampak yang dihasilkan pada penggilingan kering akan berpengaruh terhadap tingkat kehalusan dan kandungan kadar air tepung. Penggilingan dilakukan dengan tujuan memperkecil ukuran menggunakan mesin penggiling. Ada tiga proses pembuatan tepung yaitu proses kering, basah dan semi kering. Penepungan kering dapat dilakukan dengan melakukan penggilingan tanpa perendaman, pengayakan 80 *mesh* dan pengeringan tepung pada suhu 60 °C selama 4 jam. Penepungan basah dengan melakukan perendaman dan selama penggilingan melakukan penambahan air 3-5 kali. Penepungan basah akan dilakukan proses perendaman menggunakan air, perbandingan yang dapat digunakan yaitu 1:3 antara beras dan air. Sedangkan penepungan semi-kering yaitu perendaman dengan suhu ruang, sebelum penggilingan melakukan penirisan dan setelah penggilingan melakukan pengeringan. Ketiga metode ini penepung semi-kering menghasilkan tepung beras merah dengan tekstur, aroma dan warna yang paling disukai (Annisa, 2015).

Pembuatan tepung beras ketan putih dan hitam dapat dilakukan dengan proses perendaman, penggilingan dan penghalusan. Untuk membedakannya, tepung beras dengan tepung ketan dapat dilarutkan pada sedikit air, maka larutan tepung ketan akan lebih kental jika dibandingkan dengan larutan tepung beras akan lebih encer, hal ini karena kandungan pati yang dimiliki tepung beras ketan lebih kental. Tepung beras ketan hitam merupakan bahan baku yang umum digunakan dalam produksi berbagai makanan olahan. Keuntungan lain pada produk tepung yaitu dapat digunakan sebagai bahan baku yang sangat fleksibel untuk suatu industri untuk melakukan pengolahan lanjutan, serta aman pendistribusian, dapat menghemat ruang dan menghemat biaya penyimpanannya serta dapat disimpan dengan jumlah yang banyak (Khurnia, 2021).

2.5 Mutu Tepung Beras Ketan

Mutu sangat diperlukan dalam kehidupan manusia karena berkaitan dengan tingkat kepuasan bagi manusia sebagai pemakai suatu produk. Aspek utama dalam mempengaruhi proses produksi dan pengolahan makanan adalah bahan baku berupa tepung. Makanan akan menghasilkan produk yang berkualitas jika bahan baku yang digunakan berkualitas baik. Mutu tepung beras ketan harus

didasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Standar Perusahaan. SNI kualitas tepung beras ketan yang memiliki bau normal (tidak berbau apek), berasa normal dan tidak ada benda asing, sedangkan standar perusahaan untuk tepung beras ketan berwarna putih, halus dan tidak ada benda asing. Karakteristik pengendalian mutu dapat ditentukan secara organoleptik dengan memeriksa secara visual warna, kotoran, bau dan kehalusan beras ketan dan tepung beras ketan. Berdasarkan standar industri Indonesia adapun mutu pada tepung beras yaitu memiliki maksimal 10% kadar airnya, maksimal 1% kadar abunya, tidak terdapat serangga maupun logam berbahaya serta jamur dan memiliki tingkat kenormalan pada rasa dan aroma (Widyaningrum, 2011).

Tabel 2-1. Syarat mutu tepung ketan (SNI 01-4447-1998)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Kedaaan:		
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal, tidak berbau apek
Warna	-	Normal
Benda-benda asing	-	Tidak ada
Serangga	-	Tidak ada
Jenis pati lain setiap ketan	-	Tidak ada
Kehalusan:		
Lolos ayakan 60 mesh	% b/b	99%
Lolos ayakan 80 mesh	% b/b	70%
Air	% b/b	Maks 12
Abu	% b/b	Maks 1,0
Abu silikat	% b/b	Maks 0,2
Serat kasar	% b/b	Maks 0,2
Amilosa	% b/b	Maks 19
Derajat asam	ml NaOH 1N/100g	Maks 4,0
Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
Residu SO ₂	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
Cemaran logam:		
Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 1,0
Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10,0
Seng (Zn)	mg/kg	Maks 40,0
Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,05
Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks 0,5
Cemaran mikroba:		
Angka lempeng total	Koloni/gram	Maks 1,0 x 10 ⁶
<i>Eshericia coli</i>	APM/gram	Maks 10
Kapang dan khamir	Koloni/gram	Maks 1,0 x 10 ²

Sumber: SNI 01-4447 (1998).

Tabel 2-2. Syarat mutu tepung ketan hitam (SNI 01-4447-2020)

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan:		
Warna	-	Hitam, khas tepung ketan hitam
Bau	-	Normal, khas tepung ketan hitam
Benda asing:		
Kulit tanaman lain, tanah, batua-batuan, pasir	-	Tidak terdapat
Serangga	-	Tidak terdapat
Kehalusan:		
Lolos Ayakan 80 <i>Mesh</i>	Fraksi massa, %	Minimal, 50%
Lolos ayakan 60 <i>Mesh</i>	Fraksi massa, %	Minimal, 70%
Kadar air	Fraksi massa, %	Maksimal 13
Kadar abu	Fraksi massa, %	Maksimal 1,7
Abu tidak larut dalam asam	Fraksi massa, %	Maksimal 0,1
Kadar <i>amilosa</i>	Fraksi massa, %	Maksimal 0,1
PH	-	5,0-7,0
Cemaran logam berat	MI Naoh	Maksimal 4,0
Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 0,25
Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,05
Timah (Sn)	mg/kg	Maksimal 40
Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,03
Arsen (As)	mg/kg	Maksimal 0,10
Okratoksin A *)	mg/kg	Maksimal 5

Sumber: SNI 01-4447 (2020).

2.5.1 Kadar Air

Persentase air pada suatu bahan dapat disebut berat kering atau basis kering dan dapat disebut berat basah atau basis basah, hal ini merupakan pengertian dari kadar air. Kandungan banyaknya air pada berbagai bahan seperti bahan dalam bidang pertanian dapat disebut sebagai kadar airnya. Kadar air dapat didefinisikan sebagai rasio 0 (kekeringan sempurna) menggunakan saturasi air untuk semua pori-pori berisi air, biasanya digunakan dalam penelitian dan rekayasa. Sehingga nilai dapat dinyatakan dalam volume atau massa, basis kering dan basah. Adapun pengukuran pada kadar air biasanya menggunakan alat ukur atau biasanya dapat menggunakan metode oven (Khurnia, 2021).

2.5.2 Kadar Abu

Kadar abu ditentukan dengan menentukan jumlah abu yang terkandung dalam bahan berhubungan dengan mineral dari bahan yang diuji. Total abu adalah residu yang akan dihasilkan dan terbentuk setelah pembakaran bahan organik dengan suhu 550 °C sampai 600 °C. Bahan makanan atau produk dengan tingkat abu total yang tinggi mungkin mengandung unsur logam yang tinggi dalam zat atau dalam produk makanan. Sementara itu, adanya pasir atau kontaminan lainnya ditunjukkan oleh tingginya kadar abu yang tidak larut. Penentuan nutrisi dan kualitas bahan makanan dapat menggunakan analisis abu, dapat mengetahui kemurnian suatu produk serta tingkat keberhasilan bahan. Ada dua jenis metode pengabuan yaitu pengabuan basah dan kering. Panas yang tinggi dan adanya oksigen dapat digunakan dalam pengabuan kering untuk menghancurkan komponen mineral. Metode pengabuan ini paling umum digunakan untuk menentukan kadar abu, dengan menghancurkan komponen organik, seperti memanaskan komponen organik hingga suhu tinggi dalam tungku pengabuan tanpa menggunakan api dan menghasilkan abu. Pengabuan basah menghancurkan komponen organik bahan dengan zat pengoksidasi (Feringo, 2019).

2.5.3 Kehalusan

Modulus kehalusan (*fineness modulus*) atau disingkat FM merupakan suatu *index* yang dapat digunakan untuk mengukur kekerasan butir-butir agregatnya. Semakin kecil nilai yang dihasilkan maka semakin halus butiran (diameter dari partikel semakin kecil). Jumlah persen kumulatif yang tersisa pada bahan hasil bagi dari setiap ayakan dengan seratus merupakan pengertian dari FM. Tujuan pengujian nilai FM agar mengetahui tingkat kehalusan partikel tepung. Analisisnya dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengayak dengan menggunakan *mesh* 60, 80 dan 100 (Sulistiadi dkk., 2021).

2.5.4 Warna

Faktor warna yang kurang menarik akan mengakibatkan kurangnya daya tarik pada suatu produk, meskipun memiliki rasa, tekstur dan gizi yang baik. Pengukuran warna memiliki standar internasional dengan urutan L^*a^*b yang

selanjutnya diangkat oleh CIE dapat digunakan untuk mengukur warna makanan secara umum. Kisaran 0 hingga 100 merupakan parameter kecerahan sementara kisaran -120 hingga 120 merupakan parameter *chroma* dari a^* dan b^* . Penunjukkan angka a^* memiliki *chroma* untuk intensitas merah dengan kisaran dari +10 hingga +100 dan untuk intensitas hijau dengan kisaran -0 sampai -80. Penunjukkan angka b^* memiliki *chroma* untuk intensitas kuning dengan kisaran dari +10 hingga +100 dan untuk intensitas biru dengan kisaran -0 sampai -80. *Chroma* yaitu suatu istilah cerah atau suramnya warna pada suatu bahan. Apabila nilai *chroma* tinggi maka kecerahan warna bahan semakin tinggi, demikian sebaliknya jika nilai *chroma* rendah maka kecerahan warna yang akan dihasilkan semakin rendah (Khurnia, 2021).

2.5.5 Benda Asing

Benda asing adalah benda yang tidak tergolong beras misalnya jerami, malai, batu kerikil, butir tanah, pasir, logam, potongan kayu, potongan kaca, biji-bijian lain, serangga mati dan lain sebagainya. Pengamatan benda asing dapat dilakukan secara visual lalu dapat menghitung persentase berat benda asing dan berat sampel yang digunakan (Yuriansyah, 2017).