

**STUDI PEMBUATAN TEPUNG PREMIKS BOLU RAMPAH DARI
FORMULASI TEPUNG BERAS MERAH KECAMBAH DAN
TEPUNG MOCAF (MODIFIED CASSAVA)**

**RITA HANDIKA YUSUF
G031 18 1003**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**STUDI PEMBUATAN TEPUNG PREMIKS BOLU RAMPAH DARI
FORMULASI TEPUNG BERAS MERAH KECAMBAH DAN TEPUNG
MOCAF (MODIFIED CASSAVA)**

**Rita Handika Yusuf
G031 18 1003**



Skripsi
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan
Departemen Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Studi Pembuatan Tepung Premiks Bolu Rampah dari Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Tepung Mocaf (*Modified Cassava*)
Nama : Rita Handika Yusuf
Nim : G031 18 1003

Menyetujui,




Andi Nur Faidah Rahman, S. TP., M.Si., Ph.D
Pembimbing I



Dr. Ir. Rindam Latief, MS
Pembimbing II

Mengetahui,




Dr. Febradi Bastian, S.TP., M.Si
Ketua Program Studi

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rita Handika Yusuf
NIM : G031 18 1003
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : SI

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

“STUDI PEMBUATAN TEPUNG PREMIKS BOLU RAMPAIH DARI FORMULASI TEPUNG BERAS MERAH BERKECAMBAH DAN TEPUNG MOCAF (MODIFIED CASSAVA)”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 17 Mei 2023



Rita Handika Yusuf

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| JUDUL | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN | v |
| LEMBAR PENGESAHAN | xiii |
| DAFTAR ISI | Error! Bookmark not defined. |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| 1. PENDAHULUAN | 15 |
| 1.1 Latar Belakang | 15 |
| 1.2 Rumusan Masala | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 2 |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Beras Merah | 3 |
| 2.2 Perkecambahan Beras | 4 |
| 2.3 Tepung Mocaf (<i>Modified Cassava</i>)..... | 4 |
| 2.4 Tepung Premiks..... | 5 |
| 2.5 Bolu | 6 |
| 2.6 Palm Sugar | 7 |
| 2.7 Kayu Manis | 7 |
| 2.8 Baking Powder | 8 |
| 3. METODE PENELITIAN | 9 |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 9 |
| 3.2 Alat dan Bahan | 9 |
| 3.3 Prosedur Penelitian..... | 9 |
| 3.3.1 Perkecambahan Beras Merah..... | 9 |
| 3.3.2 Pembuatan Tepung Beras Merah Kecambah | 10 |
| 3.3.3 Pembuatan Tepung Premiks | 11 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 3.3.4 | Pembuatan Bolu Rempah..... | 12 |
| 3.3.5 | Desain Penelitian | 13 |
| 3.4 | Parameter pengamatan | 14 |
| 3.4.1 | Uji Organoleptik | 14 |
| 3.4.2 | Analisa Kandungan GABA..... | 14 |
| 3.4.3 | Analisa Aktivitas Antioksidan | 14 |
| 3.4.4 | Kadar Air | 15 |
| 3.4.5 | Kadar Abu | 15 |
| 3.4.6 | Kadar Protein | 15 |
| 3.4.7 | Kadar Lemak..... | 16 |
| 3.4.8 | Kadar Karbohidrat | 16 |
| 3.4.9 | Uji Daya Kembang | 16 |
| 4. | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 17 |
| 4.1 | Uji Organoleptik..... | 17 |
| 4.2 | Uji Daya Kembang..... | 21 |
| 4.3 | Formulasi Terbaik | 22 |
| 4.4 | Analisis Kimia..... | 23 |
| 4.4.1 | Kadar Air | 23 |
| 4.4.2 | Kadar Abu | 24 |
| 4.4.3 | Kadar Lemak..... | 26 |
| 4.4.4 | Kadar Protein | 28 |
| 4.4.5 | Kadar Karbohidrat | 29 |
| 4.4.6 | Kadar GABA (Gamma-Aminobutyric Acid)..... | 31 |
| 4.4.7 | Aktivitas Antioksidan | 32 |
| 5. | PENUTUP | 35 |
| 5.1 | Kesimpulan | 35 |
| 5.2 | Saran | 35 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| | LAMPIRAN..... | 44 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Komposisi Gizi Beras Merah..... | 3 |
| Tabel 2. SNI Tepung Siap Pakai untuk Kue..... | 5 |
| Tabel 3. SNI Roti Manis | 7 |
| Tabel 4. Formulasi Pembuatan Bolu Rempah (Satuan gr) | 13 |
| Tabel 5. Formulasi Pembuatan Bolu Rempah (Satuan %) | 13 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 01. Diagram Alir Prosedur Perkecambahan Beras Merah | 10 |
| Gambar 02. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Beras Merah Kecambah | 11 |
| Gambar 03. Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Premiks | 12 |
| Gambar 04. Diagram Alir Prosedur Pembautan Bolu Rampah | 12 |
| Gambar 05. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Tingkat Kesukaan Warna..... | 17 |
| Gambar 06. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Tingkat Kesukaan Aroma | 18 |
| Gambar 07. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Tingkat Kesukaan Rasa..... | 19 |
| Gambar 08. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Tingkat Kesukaan Tekstur | 20 |
| Gambar 09. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Daya Kembang Produk | 21 |
| Gambar 10. Pengaruh Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah : Tepung Mocaf Terhadap Tingkat Kesukaan Panelis..... | 22 |
| Gambar 11. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Air Tepung Premiks..... | 23 |
| Gambar 12. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Air Produk Bolu Rampah..... | 24 |
| Gambar 13. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Abu Tepung Premiks | 25 |
| Gambar 14. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Abu Produk Bolu Rampah | 25 |
| Gambar 15. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Lemak Tepung Premiks | 26 |
| Gambar 16. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Lemak Produk Bolu Rampah..... | 27 |
| Gambar 17. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Protein Tepung Premiks..... | 28 |
| Gambar 18. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Protein Produk Bolu Rampah | 28 |
| Gambar 19. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Karbohidrat Tepung Premiks..... | 29 |
| Gambar 20. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar Karbohidrat Produk Bolu Rampah..... | 30 |
| Gambar 21. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar GABA Tepung Premiks | 31 |

| | |
|---|----|
| Gambar 22. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Kadar GABA Produk Bolu Rempah..... | 31 |
| Gambar 23. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Aktivitas Antioksidan Tepung Premiks..... | 32 |
| Gambar 24. Perbandingan Formulasi Tepung Beras Merah Berkecambah dan Kontrol Terhadap Parameter Aktivitas Antioksidan Produk Bolu Rempah..... | 33 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Dokumentasi Kegiatan Penelitian | 43 |
|---|----|

ABSTRAK

RITA HANDIKA YUSUF (NIM. G031181003). Studi Pembuatan Tepung Premiks Bolu Rampah dari Formulasi Tepung Beras Merah Kecambah dan Tepung Mocaf (Modified Cassava). Dibimbing oleh ANDI NUR FAIDAH RAHMAN dan RINDAM LATIEF

Latar Belakang Bolu rampah merupakan salah satu produk pangan khas Makassar yang berbahan dasar tepung terigu yang dapat diefisiensikan dalam bentuk tepung premiks. Namun penggunaan tepung terigu perlu diminimalisir dengan substitusi bahan lain dengan ketersediaan melimpah, seperti tepung beras merah kecambah untuk meningkatkan nilai gizi serta tepung mocaf sebagai bahan yang mendukung karakteristik fisik pada suatu produk. **Tujuan** dari penelitian ini yaitu untuk menentukan formulasi terbaik tepung premiks bolu rampah berbasis tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf berdasarkan tingkat penerimaan panelis serta mengetahui profil nutrisi tepung premiks bolu rampah berbasis tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf. **Metode** penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kontrol (Tepung Terigu 100%) dan 3 formulasi yaitu F1 (75% : 25%), F2 (50% : 50%) dan F3 (25% : 75%) perbandingan tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf, kemudian dilakukan analisis fisik berupa uji organoleptik dan daya kembang, serta analisis kimia yaitu kadar air, kadar abu, kadar protein kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar GABA, serat uji aktivitas antioksidan. **Hasil** yang diperoleh dari penelitian ini yaitu formulasi tepung premiks terbaik terdapat pada tepung beras merah berkecambah 75% dan tepung mocaf 25%. Analisa sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) pada kadar air, lemak, protein, karbohidrat, uji GABA, dan aktivitas antioksidan. Sementara tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) pada kadar abu, dan protein. **Kesimpulan** yang diperoleh yaitu berdasarkan uji organoleptik diperoleh perlakuan terbaik pada F1 (Tepung Beras Merah Berkecambah 75% : Tepung Mocaf 25%) kemudian dibandingkan dengan kontrol untuk hasil analisis kimia pada tepung premiks dan produk bolu rampah yaitu kadar air 11,4% dan 25,4%, kadar abu 1,10% dan 1,48%, kadar lemak 1,89% dan 21,93%, kadar protein 7,3% dan 6,7%, kadar karbohidrat 80,19% dan 48,85%, kadar GABA 192,6 (mg/kg) dan 120,6 (mg/kg), dan aktivitas antioksidan 2093 ppm dan 6379 ppm. Sedangkan hasil analisa pada tepung premiks dan produk bolu berbasis tepung terigu yaitu kadar air 9% dan 21,3%, kadar abu 0,99% dan 1,45%, kadar lemak 1,01% dan 19,70%, kadar protein 7,1% dan 6,4%, kadar karbohidrat 79,37% dan 46,67%, kadar GABA tidak terdeteksi, dan aktivitas antioksidan 5611 ppm dan 13897 ppm.

Kata kunci: Beras merah berkecambah, bolu rampah, tepung mocaf

ABSTRACT

RITA HANDIKA YUSUF (NIM. G031181003). Study on Making Bolu Rampah Premix Flour from the Formulation of Brown Rice Germinated Flour and Mocaf (Modified Cassava) Flour. Supervised by ANDI NUR FAIDAH RAHMAN and RINDAM LATIEF.

Background Bolu rampah is one of Makassar's typical food products made from wheat flour that can be efficiently in the form of premix flour. However, using wheat flour must be minimized by substituting other materials with abundant availability, such as sprouted brown rice flour to increase the nutritional value and Mocaf (*Modified Cassava*) flour as an ingredient that supports the physical characteristics of a product. **The aims** of this research were to determine the best formulation of bolu rampah on brown rice germinated flour and mocaf flour based on the level of panelist acceptance and to know the nutritional profile of bolu rampah based on sprouted brown rice flour and mocaf flour. **The method** this study used a completely randomized design (CRD) with control (100% Wheat Flour) and three formulations ratio of brown rice germinated flour and mocaf flour namely F1 (75% : 25%), F2 (50% : 50%) and F3 (25% : 75%) then physical analysis was carried out in the form of organoleptic tests and swelling power, as well as chemical analysis, namely water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, GABA (γ -Aminobutyric acid) content, fiber antioxidant activity test. **The results** from this research were the best premix flour formulations found in 75% germinated brown rice flour and 25% mocaf flour. Analysis of variance showed that there was a significant effect ($P < 0.05$) on the content of water, fat, protein, carbohydrates, GABA test, and antioxidant activity. Meanwhile, it had no significant effect ($P > 0.05$) on ash and protein content. **The conclusion** obtained based on the organoleptic test obtained the best treatment in F1 (75% Brown Rice Germinated Flour : 25% Mocaf Flour) then compared with the control for the results of chemical analysis on premix flour and bolu rampah products, namely water content 11.4% and 25.4 %, ash content 1.10% and 1.48%, fat content 1.89% and 21.93%, protein content 7.3% and 6.7%, carbohydrate content 80.19% and 48.85%, GABA levels were 192.6 (mg/kg) and 120.6 (mg/kg), and antioxidant activity was 2093 ppm and 6379 ppm. While the results of the analysis on premix flour and wheat flour-based bolu rampah products, namely water content 9% and 21.3%, ash content 0.99% and 1.45%, fat content 1.01% and 19.70%, protein content 7.1% and 6.4%, carbohydrate content 79.37% and 46.67%, GABA levels were not detected, and antioxidant activity 5611 ppm and 13897 ppm.

Keywords: Germinated brown rice, bolu rampah, mocaf flour.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri pangan merupakan salah satu sektor yang memacu pertumbuhan ekonomi nasional. Hal ini terbukti dengan adanya berbagai inovasi yang mampu meningkatkan kualitas serta efisiensi dari suatu produk pangan dalam memenuhi permintaan konsumen. Salah satu bentuk inovasi tersebut yakni pengembangan produk tepung siap pakai atau tepung premiks. Tepung premiks merupakan tepung yang terdiri atas beberapa jenis tepung berbeda yang dicampur menjadi satu untuk dapat mensubstitusi komponen tertentu (Diniyah, 2020). Saat ini produk tepung premiks telah banyak digunakan dalam proses pembuatan berbagai jenis kue, dikarenakan lebih efisien dari segi waktu dan biaya serta menghasilkan produk dengan standar mutu yang stabil. Beberapa penelitian mengenai pengembangan tepung premiks diantaranya Aini *et al.* (2020) dalam pembuatan pancake, Yudiastuti *et al.* (2021) dalam pembuatan brownies, dan Hakiki (2019) dalam pembuatan berbagai jenis kue basah tradisional berbasis tepung siap pakai. Salah satu produk pangan yang dapat diolah dalam bentuk produk siap pakai yakni produk khas daerah, seperti bolu rampah.

Bolu rampah merupakan produk pangan yang sama dengan proses pembuatan bolu pada umumnya, namun dengan penambahan rempah kayu manis sehingga menghasilkan aroma dan cita rasa yang khas (Safitri, 2018). Bolu rampah umumnya berbahan dasar tepung terigu. Namun, penggunaan tepung terigu secara terus-menerus akan mengakibatkan peningkatan angka impor sehingga dibutuhkan adanya upaya untuk meminimalisir ketergantungan tersebut. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu pemanfaatan pangan lokal yang melimpah seperti beras merah. Beras merah merupakan salah satu jenis pangan lokal dengan tingkat produktivitas dan konsumsi yang cukup tinggi. Lapisan kulit beras merah mengandung pigmen merah berupa antosianin yang berperan sebagai antioksidan. Kandungan antosianin yang terdapat pada beras merah dapat mencegah berbagai penyakit, seperti diabetes dan kolesterol (Raksananda, 2019), sehingga pengolahan pangan lokal seperti beras merah selain memberikan nilai tambah juga mampu mengurangi penggunaan terigu dalam industri pangan (Anwar, 2018).

Proses pengolahan pascapanen beras merah umumnya dilakukan tanpa penyosohan sehingga kulit ari masih melekat pada endosperm. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan kandungan gizi yang terdapat pada sekam beras yaitu dengan melakukan perkecambahan. Perkecambahan mampu meningkatkan kandungan senyawa gizi dan senyawa bioaktif yang ada pada beras (Munarko *et al.* 2020). Selama proses perkecambahan akan terjadi degradasi polimer yang akan menghasilkan zat biofungsional dan meningkatkan kualitas organoleptik serta menghasilkan tekstur yang lunak (He *et al.*, 2020). Berdasarkan hasil penelitian Munarko *et al.* (2019), perkecambahan juga dapat meningkatkan senyawa GABA (γ -aminobutyric acid) yang memiliki manfaat dapat menurunkan tekanan darah. Menurut hasil penelitian Wahab (2021), proses perkecambahan pada beras merah mampu meningkatkan beberapa nilai gizi seperti peningkatan kadar lemak 3,12%, kadar serat larut air 22,4%, serta nilai

kadar GABA 20x lebih banyak yaitu 234,62 mg/kg. Selain itu juga terjadi peningkatan zat gizi lain seperti kadar protein, kadar abu, dan vitamin B1 pada beras yang dikecambahkan (Rahman *et al.*,2019).

Namun penambahan tepung beras merah pada adonan kue cenderung menurunkan daya pengembangan pada produk yang dihasilkan (Devillya *et al.* 2016). Sehingga dalam formulasi dibutuhkan kombinasi bahan pangan lokal lain yang diharapkan mampu menghasilkan produk sesuai dengan karakteristik mutu fisik yang diinginkan. Salah satu produk pangan lokal melimpah yang dapat dimanfaatkan ialah tepung mocaf. Tepung mocaf merupakan produk turunan singkong yang diperoleh melalui modifikasi sel singkong dengan proses fermentasi Bakteri Asam Laktat (BAL) (Diniyah, 2019). Tepung mocaf dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti terigu pada bahan makanan ringan atau *dessert* yang dapat dimakan setiap saat (Aini *et al.* 2020). Berdasarkan penelitian Khotimah *et al.* (2019), substitusi tepung mocaf pada pembuatan kue bolu kukus tidak menurunkan nilai tekstur produk yang dihasilkan begitupun dengan daya kembang adonan relatif sama jika dibandingkan dengan adonan berbahan terigu. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian studi pembuatan tepung *premix* berbahan dasar tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf untuk mengetahui formulasi dalam menghasilkan mutu serta karakteristik fisik dan kimia bolu rampah yang baik.

1.2 Rumusan Masalah

Bolu rampah umumnya berbahan dasar tepung terigu. Namun, penggunaan tepung terigu perlu diminimalisir untuk mengurangi angka impor, sehingga dibutuhkan bahan untuk mensubstitusi tepung terigu dengan bahan yang memiliki ketersediaan melimpah, nilai gizi tinggi, serta mampu memberikan karakteristik mutu fisik yang sesuai. Bahan yang dapat digunakan yaitu tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf yang diolah dalam bentuk tepung siap pakai atau tepung *premix*.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk menentukan formulasi terbaik tepung *premix* bolu rampah berbasis tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf berdasarkan tingkat penerimaan panelis terhadap produk bolu rampah.
2. Untuk mengetahui profil nutrisi tepung *premix* dan produk bolu rampah berbasis tepung beras merah kecambah dan tepung mocaf

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini yaitu :

1. Sebagai informasi yang dapat mengoptimalkan penggunaan beras merah kecambah dan tepung mocaf serta dapat mengurangi ketergantungan penggunaan tepung terigu.
2. Sebagai referensi bagi pembaca dalam pembuatan tepung *premix* bolu rampah .

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Merah

Beras merah (*Oryza nivara*) merupakan salah satu jenis beras yang mengandung pigmen berwarna merah yang terdapat pada hampir seluruh bagian permukaan dari gabah beras merah (Siagian, 2020). Klasifikasi beras merah menurut Departemen Kesehatan RI (2005) yaitu :

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta
- Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta
- Kelas : Liliopsida (berkeping satu)
- Sub kelas : Commelinidae
- Ordo : Poales
- Family : Poaceace (suku rumput-rumputan)
- Genus : *Oryza*
- Spesies : *Oryza nivara*

Beras merah memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu berkisar 72,2 gram, serat 4,6 gram, protein 9,4 gram, vitamin B 3,3 gram, air 11,3 gram, serta energi sebesar 333,6 kkal (Raksananda, 2019). Kandungan pigmen antosianin pada beras merah yang terdapat pada lapisan perikarp hingga lapisan luar merupakan penyebab warna kemerahan pada beras merah, selain itu juga terdapat senyawa flavonoid yang dapat berperan sebagai antioksidan (Yulianti, 2020).

Komposisi gizi beras merah dapat dilihat pada Tabel 1.

| Zat Gizi | Komposisi (%) |
|------------------------------|---------------|
| Air | 14,38 |
| Abu | 1,18 |
| Protein | 9,16 |
| Lemak | 2,50 |
| Serat kasar | 3,97 |
| Amilosa | 40,58 |
| Amilopektin | 59,42 |
| Pati | 70,03 |
| β – Caroten (mg/100 g) | 488,65 |

Sumber: Kristamtini dan Pomeranz, 2009.

Menurut (Raksananda, 2019) beras merah selain dimanfaatkan sebagai makanan pokok juga dapat mencegah kekurangan pangan serta dapat menjadi bahan pangan alternatif dalam menyembuhkan penyakit. Kandungan serat beras merah lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih, dimana kandungan serat yang tinggi mampu mengurangi indeks glikemiks (IG) sehingga mengurangi resiko penyakit diabetes (Binalopa, 2019). Beras merah mengandung senyawa

flavonoid berupa antosianin yang berperan sebagai pemberi zat warna pada beras merah, selain itu keunggulan lain dari beras merah adalah memiliki kandungan serat yang tinggi (Forsalina, *et.al.* 2020). Beras merah mengandung serat yang tinggi sehingga bermanfaat dalam menurunkan kadar kolesterol dengan cara menghambat penyerapan karbohidrat, lemak dan protein yang berlebih. Selain itu, beras merah dapat mencegah penyakit gastrointestinal pada penderita diabetes, kandungan vitamin B dan mineral yang tinggi pada beras merah mampu mencegah penyakit beri-beri, lemak yang tinggi pada beras merah berfungsi sebagai sumber energi, beras merah juga mengandung kalium, magnesium, kalsium, serta kromium yang mampu menormalkan tekanan darah pada penderita hipertensi (Arif, 2021).

Beras merah memiliki berbagai bentuk olahan. Salah satu bentuk olahan beras merah yang mudah dibuat adalah tepung beras merah. Tujuan pengolahan beras merah menjadi tepung adalah untuk memperpanjang masa simpan produk agar lebih tahan lama dibandingkan dalam bentuk beras. Selain itu tepung beras merah merupakan jenis tepung yang tidak mengandung gluten, sehingga sangat cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan makanan tanpa gluten dengan karakteristik tepung viskositas yang rendah (Amalia, 2017).

Tepung beras merah mengandung berbagai macam zat gizi seperti karbohidrat, serat, protein, lemak, niasin, magnesium, asam folat, seng, fosfor, serta vitamin B kompleks, C, dan A. Adapun manfaatnya bagi tubuh yaitu mencegah berbagai macam penyakit seperti insomnia, beri-beri, wasir, sembelit, batu ginjal, kanker usus, serta mampu menurunkan kadar gula dan kolesterol (Lubis, 2021).

2.2 Perkecambahan Beras

Perkecambahan beras merupakan salah satu cara yang dilakukan untuk meminimalisir penurunan mutu selama proses pengolahan beras. Menurut (Nurrachmamilia, 2017) perkecambahan ialah proses biologis pada sereal dan biji-bijian yang terinduksi oleh enzim di dalam sel sehingga memicu terjadinya pertumbuhan tunas. Beras kecambah dapat diperoleh dengan cara menyimpan beras merah di air atau lingkungan yang lembab. Selama perkecambahan enzim hidrolitik endogen akan aktif sehingga senyawa bioaktif (asam amino, oligosakarida, dsb) akan terbentuk sehingga nutrisi beras merah kecambah lebih tinggi dibanding dengan beras biasa (Liu *et al.* 2020). Selain itu proses perkecambahan menyebabkan enzim hidrolitik meningkatkan kadar oligosakarida dan asam amino khususnya γ -aminobutyric acid sehingga mampu menekan hiperlipidemia (Puspareni, 2020). Menurut (Suwandi, 2018) proses perkecambahan beras dan inkubasi mampu meningkatkan aktivitas antioksidan pada beras. Beras kecambah mengandung kadar protein, kadar abu, dan vitamin yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras yang tidak dikecambahkan (Rahman, 2020).

2.3 Tepung Mocaf (*Modified Cassava*)

Tepung mocaf (*modified cassava flour*) merupakan tepung yang digunakan sebagai alternatif tepung terigu. Tepung mocaf ini dibuat dari bahan dasar singkong dan difermentasi dengan bantuan mikroorganisme *Acetobacter xylinum*, *Rhizopus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan *Lactobacillus casei* yang digunakan untuk meningkatkan kandungan protein yang terdapat pada singkong (Aini *et al.* 2020). Proses pembuatan tepung mocaf dapat dilakukan dengan pengupasan, pencucian, pengecilan ukuran, fermentasi, pengeringan dan penepungan, serta pengayakan (Pratiwi, *et al.* 2018). Menurut (Rachmawati *et al.* 2021) yang menyatakan bahwa tepung mocaf merupakan komoditas tepung cassava dengan teknik fermentasi sehingga produk yang dihasilkan memiliki karakteristik mirip seperti terigu, yaitu putih, lembut, dan tidak berbau singkong.

Prinsip modifikasi pada tepung mocaf dilakukan secara biokimia, yaitu selama proses fermentasi akan dihasilkan enzim atau bakteri penghasil enzim yang nantinya aktifitas mikroba atau enzim akan menghancurkan dinding sel singkong dan menghidrolisis kandungan pati menjadi asam organik. Umumnya jenis bakteri yang berperan dalam proses ini adalah bakteri asam laktat. Menurut (Subagio *et al.* 2008 dalam Putri *et al.* 2018) modifikasi ini akan menghasilkan karakteristik tepung mocaf dengan peningkatan viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut.

2.4 Tepung Premiks

Tepung premiks terdiri atas beberapa campuran tepung yang berbeda dan bahan pembantu seperti gula bubuk, *essence* bubuk serta bahan lain yang tidak bersifat cair (Diniyah, 2019). Adapun tujuan pencampuran tepung, dilakukan untuk mensubstitusi komponen tepung tertentu yang dapat menekan harga bahan baku menjadi lebih murah (Dewi, 2020). Menurut (Pradhanti, 2018) manfaat penggunaan tepung premiks, selain lebih efisien dalam proses penyajian, penyimpanan, serta dapat meningkatkan daya simpan produk. Pembuatan tepung *premix* dilakukan dengan cara mengganti bahan segar dengan bahan baku yang berbentuk bubuk, kemudian dilakukan pengayakan agar diperoleh ukuran bubuk yang seragam dan dalam penggunaannya hanya perlu penambahan air (Hakiki, 2018). Menurut (Aini *et al.* 2020) hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan tepung premiks adalah penggunaan bahan-bahan yang memiliki kadar air yang rendah untuk mengurangi kerusakan pada produk.

Tabel 2. SNI Tepung Siap Pakai untuk Kue

| Syarat Mutu Tepung Siap Pakai untuk Kue Berdasarkan SNI | |
|---|---|
| Kriteria Uji | Persyaratan |
| Keadaan (bau, rasa, warna, tekstur) | Normal (tidak berjamur dan tidak berbau apek atau tengik) |
| Penampakan | Bebas dari gumpalan |
| Benda Asing | Tidak boleh ada |

| | |
|------------------------|-------------------------|
| pH | 5-7 |
| Air % (b/b) | Maks. 12 |
| Abu % (b/b) | Maks. 10 |
| Silikat (b/b) | Maks. 2 |
| Bahan Pengawet | Sesuai SNI 01-0222-1995 |
| Residu SO ₂ | Maks. 10 |
| Cemaran Logam | |
| Tembaga (Cu), mg/kg | Maks. 10 |
| Timbal (Pb), mg/kg | Maks. 1 |
| Seng (Zn), mg/kg | Maks. 40 |
| Raksa (Hg), mg/kg | Maks. 0,05 |
| Arsen (As). Mg/kg | Maks 0,5 |
| Cemaran Mikroba | |
| Angka Lempeng Total | Maks. 10 ⁶ |
| Coliform | Maks. 10 |
| E- <i>coli</i> | < 3 |
| Kapang | Maks. 10 ⁴ |

Sumber : SNI 19-0428-1998

2.5 Bolu

Bolu merupakan salah satu produk pangan hasil olahan dari campuran tepung, telur, gula, dan bahan pengembang sebagai bahan utama (Ahmad *et al.*, 2014). Menurut Andriani (2012), proses pembuatan bolu melibatkan dua jenis bahan dasar yaitu jenis bahan yang dapat membentuk adonan dan struktur bolu seperti tepung, telur, dan susu, serta jenis bahan pendukung dalam membentuk tekstur seperti gula, lemak, dan baking powder. Secara spesifik, kandungan gluten pada terigu dapat menghasilkan tekstur bolu yang empuk, serta meningkatkan cita rasa (Ketra dan Wulandra, 2015); telur berperan sebagai pelembut dan pengikat, penambah warna, rasa, dan gizi bolu, gula sebagai pemberi rasa manis, pemberi warna, dan memperpanjang umur simpan, dan baking powder sebagai bahan pengembang adonan (Malisa, 2021). Proses pengolahan bolu dapat dilakukan dengan pengukusan atau pengovenan (Malisa, 2021).

Salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap mutu produk bolu yaitu bahan dasar yang digunakan (Zahara, 2022). Beberapa bahan yang digunakan untuk mensubstitusi tepung terigu sebagai upaya peningkatan mutu bolu diantaranya tepung umbi suweg dengan kandungan karbohidrat dan protein yang lebih tinggi dibanding tepung terigu (Malisa, 2021); tepung mocaf dengan kandungan fosfor, kalsium, dan serat yang relatif lebih tinggi dibanding tepung terigu (Rizta dan Zukryandry, 2021), tepung kacang hijau yang tinggi protein dan tepung daun katuk yang kaya akan vitamin C, protein, kalsium, fosfor, dan mineral lain (Zahara, 2022). Selain itu, beberapa penelitian melakukan fortifikasi bahan sebagai upaya peningkatan mutu bolu, diantaranya tepung ubi jalar karena tingginya kandungan karbohidrat (Ketra dan Wulandra,

2015); tepung pisang kepok karena tingginya kandungan pati, protein, lemak, dan serat pangan yang dikandungnya, serta sebagai bahan pemberi aroma pada bolu (Ramadhani *et al.*, 2019); tepung beras merah dengan tingginya aktivitas antioksidan dan antosianin (Dewi *et al.*, 2016).

Tabel 3. SNI Roti Manis

| Syarat Mutu Roti Manis Berdasarkan SNI | |
|--|---|
| Kriteria Uji | Persyaratan |
| Keadaan (bau, rasa, warna, tekstur) | Normal (tidak berjamur) |
| Air % (b/b) | Maks. 40 |
| Abu % (b/b) | Maks. 3 |
| Bahan Tambahan | Sesuai SNI, 022/m No 722/Menkes/Per/IX/88 |
| Pewarna Pemanis | Tidak boleh ada |
| Cemaran Logam | |
| Tembaga (Cu), mg/kg | Maks. 10 |
| Timbal (Pb), mg/kg | Maks. 1 |
| Seng (Zn), mg/kg | Maks. 40 |
| Rausa (Hg), mg/kg | Maks. 0,05 |
| Arsen (As). Mg/kg | Maks 0,5 |
| Cemaran Mikroba | |
| Angka Lempeng Total | Maks. 10^6 |
| Coliform | Maks. 20 |
| <i>E-coli</i> | < 3 |
| Kapang | Maks. 1,0x |

Sumber : (BPOM SNI 01-3840-1995)

2.6 Palm Sugar

Palm sugar merupakan jenis gula yang berasal dari nira atau sari batang palem, yang jika dibandingkan dengan gula pasir memiliki indeks glikemik yang lebih rendah yaitu sebesar 35 dengan total kalori 368 kalori per 100 gram bahan (Listyaningrum *et al.* 2018). *Palm sugar* atau gula semut dibuat melalui pemasakan nira dengan waktu yang cukup lama hingga gula mengkristal dengan kadar air di bawah 3% (Assah & Ardi, 2021). Penggunaan *palm sugar* pada pembuatan kue yaitu berperan sebagai pemanis dan pewarna alami pada adonan, serta dapat memberikan aroma khas pada kue (Astini, 2022).

2.7 Kayu Manis

Kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) merupakan salah satu rempah dengan kandungan antioksidan tinggi sebesar 45,42% (Apriansyah, 2021). Kandungan antioksidan yang tinggi pada kayu manis mampu menurunkan kadar gula darah, mencegah inflamasi, serta mampu menangkal

senyawa radikal bebas (Dana, 2020). Menurut (Praseptiangga, *et al.* 2018) kandungan minyak atsiri pada kayu manis berkisar 1-2% dengan komponen utama yaitu sinamaldehyd sebesar 69,3% yang selain berfungsi sebagai antioksidan juga dapat memperkuat cita rasa dan aroma pada makanan.

2.8 Baking Powder

Baking powder adalah zat ragi yang digunakan untuk membantu adonan mengembang, membentuk tekstur adonan dan meningkatkan volume adonan selama proses pemanggangan (Renjana, 2013) . Baking powder terdiri dari soda kue, asam (seperti krim tartar), dan bahan penyerap kelembapan (seperti tepung maizena). Saat dicampur dengan cairan, asam dan soda kue bereaksi melepaskan karbon dioksida, yang menyebabkan adonan mengembang dan meningkatkan volume adonan. Baking powder akan membentuk gas CO² yang berperan penting dalam pembentuk tekstur adonan, sehingga memiliki porositas yang tinggi karena adanya rongga-rongga dalam produk yang disebabkan oleh penguapan air pada adonan (Aftasari,F. 2003) . Selain berfungsi dalam pembentukan tekstur baking powder juga mampu mengatur aroma, mengontrol penyebaran dan hasil produksi menjadi ringan pada produksi biscuit (Setyowati, 2013).