ANALISIS KANDUNGAN GIZI, KADAR SERAT PANGAN, DAN ORGANOLEPTIK *TTEOK* DARI TEPUNG BERAS MERAH (*Oryza nivara* L) TERSUBSTITUSI BEKATUL BERAS MERAH DAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus* P)

SKRIPSI

Diajukan kepada

Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Program Strata Satu (S1) Gizi
(S.Gz)

LENI SUSANTI

NIM. 2007026047

PROGRAM STUDI GIZI

FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO

SEMARANG

2025

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS PSIKOLOGI DAN KESEHATAN
Jl. Prof. DR Hamka KM.01 Ngaliyan Semarang 50185

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Analisis Kandungan Gizi, Kadar Serat Pangan, dan Organoleptik *Tteok* dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara* L) Tersubstitusi Bekatul Beras Merah dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus* P)

Nama : Leni Susanti
NIM : 2007026047
Jurusan : Gizi

Telah diujikan dalam sidang *munaqosah* oleh Dewan Penguji Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Gizi.

Semarang, 22September 2025

DEWAN PENGUJI

Penguji I

Dr. Widiastuti, M.Ag
NIP.197503192009012003

Penguji II

Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si
NIP. 198903232019031012

Pembimbing

Nur Hayati, S.Pd., M.Si
NIP. 1977 1252009122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Leni Susanti

NIM : 2007026047

Program Studi : Gizi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

ANALISIS KANDUNGAN GIZI, KADAR SERAT PANGAN, DAN ORGANOLEPTIK *TTEOK* DARI TEPUNG BERAS MERAH (*Oryza nivara* L) TERSUBSTITUSI BEKATUL BERAS MERAH DAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus oncophyllus* P)

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 10 Juli 2025

Pembuat Pernyataan



Leni Susanti

NIM. 2007026047

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 30 Juni 2025

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Analisis Kandungan Gizi, Kadar Serat Pangan, dan Organoleptik *Tteok* Dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara* L) Tersubstitusi Bekatul Beras Merah dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus* P)

Nama : Leni Susanti
NIM : 2007026047
Jurusan : Gizi

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosah.

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing,

Nur Hayati, S.Pd., M.Si.
NIP. 197711251009122001

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan atas segala karunia Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Analisis Kandungan Gizi, Kadar Serat Pangan, dan Organoleptik *Tteok* Dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara* L) Tersubstitusi Bekatul Beras Merah dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus* P) ". Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat memperoleh gelas sarjana gizi (S.Gz) Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari meski telah berusaha semaksimal mungkin namun kekurangan dan kesalahan bentuk, isi, dan tata bahasa penyusun jauh dari kesempurnaan. Terselesainya skripsi ini tidak luput dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan tulus penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Nizar, M.Ag. selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Baidi Bukhori, S.Ag., M.Si. selaku Dekan Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Angga Hardiansyah, S.Gz., M.Si. selaku Ketua Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang sekaligus dosen penguji II yang telah memberikan kritik, saran, serta arahan yang dapat membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Farohatus Solichah, S.K.M., M.Gizi. selaku Sekretaris Jurusan Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang.

5. Ibu Nur Hayati, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan bimbingan, dukungan, arahan, dan motivasi dalam penelitian penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Widiastuti, M.Ag selaku dosen penguji I yang telah memberikan kritik, saran, serta arahan yang dapat membangun kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
7. Segenap Bapak dan Ibu Dosen, pegawai, dan civitas akademik Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan ilmu selama penulis menjalani masa perkuliahan.
8. Kepada orang tua penulis, Bapak Mardianto dan Ibu Daspen yang selalu memberikan do'a. dukungan, motivasi, petunjuk, dan materi kepada penulis.
9. Kepada kakak penulis, Mbak Cahyati dan Mas Rudi Susanto yang selalu mendukung penulis.
10. Kepada keponakan penulis, Naqila Nur Faiza dan Khaira Assyabiya Zayna yang selalu menghibur dan memberikan semangat kepada penulis.
11. Kepada sahabat tercinta saya di kampung halaman, Siska Tiana yang selalu mendukung, mendo'akan, memberikan semangat, motivasi, dan menghibur penulis.
12. Kepada sahabat saya di Semarang, Fariza Mukholifah, Rohimatun Nisak, Nur Fitriani Aziz, dan Ayu Rachmawati yang selalu memberikan dukungan, doa, dan semangat selama menyelesaikan skripsi ini.
13. Teman-teman asisten laboratorium gizi, Nadiah Maulidatun Najla, Najwa Alfasahra Zen, dan Silvia Eka Safitri yang selalu memberikan dukungan, membantu dan menemani peneliti di laboratorium.
14. Kim Minseok, Kim Junmyeon, Zhang Yixing, Byun Baekhyun, Kim Jongdae, Park Chanyeol, Do Kyungsoo, Kim Jongin, Oh

Sehun sebagai member EXO yang telah memberikan motivasi dan menginspirasi melalui karya-karyanya yang luar biasa sehingga penulis menjadi bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

15. Kepada para anggota *Seventeen* terutama Kim Mingyu yang selalu menghibur dengan karya-karyanya agar peneliti terus bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini
16. Kepada diri sendiri yang sudah kuat dan mampu bertanggung jawab menyelesaikan skripsi ini dengan tuntas.
17. Semua pihak yang sudah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini namun belum bisa disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT. meridhoi dan membalas semua kebaikan serta bantuan yang telah diberikan. Harapannya, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang berkenan membacanya. Sekian penulis ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, 30 Juni 2025

Penulis

Leni Susanti

PERSEMBAHAN

Skipsi ini saya persembahkan untuk Bapak Mardianto dan Ibu Daspen selaku orang tua yang senantiasa memberikan do'a, semangat, nasihat, kasih sayang, serta dukungan baik moral maupun material.

Untuk diri saya sendiri, terima kasih telah berjuang dan bertahan dengan keras sejauh ini. Terima kasih dengan tidak menyerah, terima kasih sudah kuat. *Thanks and I Love Me*

MOTTO HIDUP

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.

Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan.”

Q.S Al-Insyirah (5-6)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR v
PERSEMBAHAN viii
MOTTO HIDUP ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR LAMPIRAN xv
ABSTRACT xvi
ABSTRAK xvii
BAB I PENDAHULUAN 18
A. Latar Belakang 18
B. Perumusan Masalah 21
C. Tujuan Penelitian 22
D. Manfaat Hasil Penelitian 22
E. Keaslian Penelitian 23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 27
A. Landasan Teori 27
B. Kerangka Teori 61
C. Kerangka Konsep 63
D. Hipotesis 63
BAB III METODE PENELITIAN 65
A. Jenis dan Variabel Penelitian 65

B. Tempat dan Waktu Penelitian 66
C. Populasi dan Sampel Penelitian 66
D. Definisi Operasional 67
E. Prosedur Penelitian 70
6. Pengolahan dan Analisis Data 85
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 87
A. Tepung Beras Merah, Tepung Porang, dan Bekatul Beras Merah 87
B. *Tteok* Beras Merah 90
C. Uji Organoleptik *Tteok* 91
D. Analisis Kandungan Gizi dan Serat Pangan 102
E. Perbandingan Hasil Laboratorium dan Standar *Tteok* 120
BAB V PENUTUP 122
A. Kesimpulan 122
B. Saran 123
DAFTAR PUSTAKA 124
LAMPIRAN 134

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tabel Keaslian Penelitian 23
Tabel 2 Syarat Mutu Tteok 31
Tabel 3 Kandungan Gizi Beras Merah 36
Tabel 4 Syarat Mutu Beras Merah 37
Tabel 5 Syarat Mutu Tepung Porang 46
Tabel 6 Nilai Gizi Porang 46
Tabel 7 Kandungan Gizi Bekatul Beras merah 50
Tabel 8 Formulasi Sampel 65
Tabel 9 Rancangan Penelitian 65
Tabel 10 Definisi Operasional 68
Tabel 11 Spesifikasi Alat 71
Tabel 12 hasil Uji Organoleptik Warna 93
Tabel 13 Hasil Uji Organoleptik Aroma 95
Tabel 14 Hasil Uji Organoleptik Tekstur 96
Tabel 15 Hasil Uji Organoleptik Rasa 98
Tabel 16 Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan 100
Tabel 17 Hasil Analisis Kadar Air 103
Tabel 18 Hasil Analisis Data Kadar Air 104
Tabel 19 Hasil Analisis Kadar Abu 106
Tabel 20 Hasil Analisis Data Kadar Abu 107
Tabel 21 Hasil Analisis Kadar Lemak 109
Tabel 22 Hasil Analisis Data Kadar Lemak 110
Tabel 23 Hasil Analisis Kadar Protein 113
Tabel 24 Hasil Analisis Data Kadar Protein 113
Tabel 25 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat 115
Tabel 26 Hasil Analisis Data Kadar Karbohidrat 116
Tabel 27 Hasil Analisis Kadar Serat Pangan 118
Tabel 28 Hasil Analisis Data Kadar Serat Pangan 119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tteok 29
Gambar 2. 2 Diagram Pebuatan Tteok 33
Gambar 2. 3 Beras Merah 35
Gambar 2. 4 Umbi Porang 39
Gambar 2. 5 Batang Porang 40
Gambar 2. 6 Akar Porang 40
Gambar 2. 7 Daun Porang 41
Gambar 2. 8 Bulbil atau Katak 42
Gambar 2. 9 Umbi Porang 42
Gambar 2. 10 Bunga dan Biji Porang 43
Gambar 2. 11 Bekatul 49
Gambar 2.12 Kerangka Teori 62
Gambar 2.13 Kerangka Konsep 63
Gambar 3. 1 Diagram Pembuatan Tepung Porang 73
Gambar 3. 2 Diagram Pembuatan Tepung Bekatul 73
Gambar 3. 3 Diagram Pembuatan Tepung Beras Merah 74
Gambar 3. 4 Diagram Pembuatan Tteok 74
Gambar 3. 5 Diagram Proses Uji Kadar Air 76
Gambar 3. 6 Diagram Uji Kadar Abu 77
Gambar 3. 7 Diagram Uji Kadar Protein 79
Gambar 3. 8 Diagram Uji Kadar Lemak 82
Gambar 3. 9 Diagram Uji Kadar Serat Pangan 84
Gambar 4. 1 Hasil Tepung Beras Merah 87
Gambar 4. 2 Hasil Tepung Porang 88
Gambar 4. 3 Hasil Tepung Bekatul Beras Merah 89
Gambar 4. 4 Tepung Tapioka 90
Gambar 4. 5 Tingkat Kesukaan Warna 93
Gambar 4. 6 Tingkat Kesukaan Aroma 95
Gambar 4. 7 Tingkat Kesukaan Tekstur 97

Gambar 4. 8 Tingkat Kesukaan Rasa 99
Gambar 4. 9 Hasil Rata-rata Uji Kadar Air 105
Gambar 4. 10 Hasil Rata-rata Kadar Abu 108
Gambar 4. 11 Hasil Rata-rata Kadar Lemak 111
Gambar 4. 12 Hasil Rata-rata Kadar Protein 114
Gambar 4. 13 Hasil Rata-rata Kadar Karbohidrat..... 117
Gambar 4. 14 Hasil Rata-rata Kadar Serat Pangan 120

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses HACCP 134
Lampiran 2 *Informed Consent* 153
Lampiran 3 Formulir Penilaian Organoleptik 154
Lampiran 4 Hasil uji organoleptik 155
Lampiran 5 Data SPSS Uji Organoleptik 156
Lampiran 6 Data SPSS Uji Laboratorium 161
Lampiran 7 Hasil Uji Laboratorium 167
Lampiran 8 Dokumentasi Riset 173

ABSTRACT

Tteok (rice cake) is a traditional South Korean food made from cereals, primarily rice or glutinous rice. To increase the nutritional content of tteok, the main ingredient, brown rice, was replaced with porang flour and rice bran. The purpose of this study was to determine the organoleptic properties, nutritional value, and dietary fiber content of brown rice tteok substituted with brown rice bran and porang flour. This study used an experimental completely randomized design (CRD). This design was based on the ratio of brown rice flour, rice bran, and porang flour. The panelists used were 30 untrained panelists.

The results of the organoleptic test of tteok made from red rice flour with the substitution of porang flour and red rice bran based on the parameters of color, aroma, taste, texture, and the most preferred taste is formula F3 (15 grams of porang flour and rice bran). The nutritional content of the selected tteok with the substitution of porang flour and red rice bran are in F0 (water content 55.4%, ash content 0.946%, fat content 2.42%, protein content 3.51%, and carbohydrate 37.73%), F3 (water content 56.4%, ash content 0.976%, fat content 3.25%, protein content 3.91%, and carbohydrate 35.44%), and F4 (water content 58.5%, ash content 0.983%, fat content 3.75%, protein content 4.2%, and carbohydrate 32.6%).

In this study, the formulations provided did not significantly differ in any parameters, including color, texture, aroma, and taste. The treatments in this study significantly affected the moisture content, ash content, fat content, protein content, and carbohydrate content of the tteok product. The treatments in this study significantly affected the dietary fiber content of the tteok.

Keywords: *Amorphophallus oncophyllus P, red rice, red rice bran, tteok, dietary fiber*

ABSTRAK

Tteok (kue beras) adalah makanan khas Korea Selatan yang terbuat dari serealia terutama beras atau beras ketan. Untuk meningkatkan kandungan gizi pada *tteok* maka dilakukan penggantian bahan utama yaitu beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui sifat organoleptik, nilai kandungan gizi, dan kadar serat pangan pada *tteok* beras merah tersubstitusi bekatul beras merah dan tepung porang. Penelitian ini menggunakan jenis eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan ini didasarkan pada perbandingan tepung beras merah, bekatul, dan tepung porang. Panelis yang digunakan adalah panelis tidak terlatih berjumlah 30 orang.

Hasil daya terima dari uji organoleptik *tteok* tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah dari parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan rasa yang paling disukai adalah formula F3 (15 gr tepung porang dan bekatul). Nilai kandungan gizi pada *tteok* terpilih dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yaitu pada F0 (kadar air 55,4%, kadar abu 0,946%, kadar lemak 2,42%, kadar protein 3,51%, dan karbohidrat 37,73%), F3 (kadar air 56,4%, kadar abu 0,976%, kadar lemak 3,25%, kadar protein 3,91%, dan karbohidrat 35,44%), dan F4 (kadar air 58,5%, kadar abu 0,983%, kadar lemak 3,75%, kadar protein 4,2%, dan karbohidrat 32,6%).

Pada penelitian ini, formulasi yang diberikan tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap semua parameter, baik warna, tekstur, aroma, dan rasa. Perlakuan pada penelitian ini memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat pada produk *tteok.* Perlakuan pada penelitian ini memiliki pengaruh yang nyata terhadap serat pangan pada *tteok.*

Kata Kunci: *Amorphophallus oncophyllus* P, beras merah, bekatul beras merah, *tteok,* serat pangan

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Gelombang korea atau *Korean Wave* merupakan suatu fenomena gelombang kebudayaan Korea Selatan yang terdiri dari beberapa aspek kebudayaan yaitu *K-Drama, K-Pop, K-Fashion, K-Food, K-Beauty,* dan lain-lain (Valenciana & Pudjibudojo, 2022). Pemerintah Korea Selatan sukses dalam mempromosikan budaya Korea Selatan, seperti suksesnya tayangan drama korea di Indonesia dengan menampilkan tayangan yang memiliki cerita menarik sehingga mampu mengambil hati penonton. Warna-warni kehidupan dalam drama Korea mampu membuat penggemar terinspirasi untuk membeli produk alat-alat makan, produk kecantikan, maupun produk makanan Korea. Makanan Korea Selatan ikut populer di Indonesia khususnya dikalangan remaja hingga dewasa. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Lupitasari E, (2022) menyatakan bahwa *Korean Wave* dan makanan Korea memiliki pengaruh terhadap minat mengonsumsi hidangan Korea pada Masyarakat Kota Madiun. Salah satu makanan Korea yang sedang terkenal dan banyak diminati masyarakat Indonesia adalah *Tteokbokki* atau *Toppoki.* Terdapat beberapa alasan masyarakaat Indonesia memilih restoran Korea, yaitu makanan Korea memiliki ciri khas, seperti rasa rempah yang khas, serta makanan yang bervariasi (Tamara & Suyanto, 2019).

Kecenderungan mengonsumsi makanan yang instan dengan kandungan karbohidrat dan lemak yang tinggi meningkatkan risiko peningkatan berat badan, obesitas, dan

penyakit lainnya. Remaja rentan memiliki pola makan yang tidak seimbang seperti jadwal makan yang tidak teratur, mengonsumsi makanan instan secara berlebihan, melewatkan waktu makan, melakukan diet yang kurang tepat serta kurangnya konsumsi makanan yang tinggi serat. Pengetahuan tentang makanan sehat dapat mempengaruhi pemilikan jajanan pada siswa sebesar 18,06% sedangkan 81,94% dipengaruhi variabel atau faktor lainnya (Hayati & Nuriya, 2018). Makanan yang mengandung serat diantaranya ialah biji-bijian, sayur dan buah, kacang-kacangan, serta umbi-umbian. Serat berperan penting dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan, terutama untuk usus halus dna usus besar, selain itu serat tidak dapat digantikan oleh zat lain (Mujianto *et al*., 2023).

Tteok (kue beras) adalah makanan khas Korea Selatan yang terbuat dari serealia terutama beras atau beras ketan. *Tteok* yang dibuat dengan bentuk silinder (bulat batang) dan dimasak dengan saus *gochujang* dan gula pasir disebut *Tteokbokki* atau *Toppoki.* Selain dijadikan *Tteokbokki* atau *Toppoki, Tteok* juga dibuat sebagai kue manis dalam berbagai variasi rasa untuk hari-hari perayaan musim, termasuk perayaan tahun baru Korea (Pangestu & Siswahyudianto, 2022).

Tteok merupakan makanan yang sudah ada sejak zaman Dinasti Qing atau zaman besi awal. Berdasarkan cara membuatnya, *tteok* dibedakan menjadi *tteok* tumbuk, *tteok* kukus, dan *tteok* rebus. Pada awal hingga pertengahan Dinasti Joseon, bahan utama dalam pembuatan *tteok* yaitu beras ketan. Pada akhir Dinasti Joseon, *tteok* yang terbuat dari soba mulai populer. Seiring dengan perkembangan zaman, *tteok* juga terbuat dari tepung terigu, kacang hijau,

beras putih biasa, dan campuran beras biasa dengan beras ketan (Oh & Lee, 2010).

Tteok yang terbuat dari beras ketan memiliki kandungan gizi yang rendah. Berdasarkan tabel komposisi pangan Indonesia tahun 2017, beras ketan putih memiliki kandungan kalori sebesar 361 kkal, protein 7,4 gr, lemak 0,8 gr, karbohidrat 78,4 gr, dan serat 0,4 gr (Kemenkes RI, 2017). Untuk meningkatkan kandungan gizi pada *tteok* maka dilakukan penggantian bahan utama yaitu beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul.

Berdasarkan tabel komposisi pangan Indonesia tahun 2017, beras merah 100 gr mengandung air sebesar 14,6 gr, kalori 353 kal, protein 7,3 gr, lemak 0,9 gr, karbohidrat 76,2 gr, dan serat 0,8 gr (Kemenkes RI, 2017). Jika dibandingkan dengan beras putih kandungan serat beras merah lebih tinggi yakni kandungan serat beras putih berdasarkan TKPI 2017 yaitu 0,2 gr. Beras merah memiliki lebih banyak keunggulan dibandingkan dengan beras putih, namun pemanfaatan beras merah dalam bidang pangan masih kurang dibandingkan beras putih (Forsalina *et al*., 2017).

Umbi porang merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang memiliki potensi dalam formulasi pembuatan beras analog (pangan alternatif pengganti beras). Porang memiliki kandungan glukomanan yang cukup tinggi, sehingga mudah dicetak dan memiliki tekstur yang baik. Porang memiliki kandungan serat yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan beras dan umbi-umbian yang lain seperti ganyong, walur, dan umbi suweg. Umbi porang mengandung serat kasar sebesar 15.09% sedangkan beras 1.32%. Selain itu porang juga mengandung glukomanan

yang tinggi, yang merupakan serat pangan yang larut dalam air (Nurdini & Suharini, 2021).

Bekatul beras merah merupakan lapisan luar dari beras yang terlepas saat proses penggilingan gabah menjadi beras, bekatul beras merah berwarna merah gelap. Bekatul beras merah merupakan komoditi yang berasal dari kulit ari padi merah yaitu hasil sampingan penggilingan padi yang telah disaring dan dipisahkan dari sekam atau kulit luar gabah. Bekatul beras merah mengandung karbohidrat 58,07%, protein 18,52%, lemak 14,85%, serat kasar 10,76%, serta kalori 370,91 – 387,3 kalori. Selain itu bekatul juga kaya akan vitamin B, terutama vitamin B1 atau *thiamin* (Susanto, 2012).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti memanfaatkan bahan makanan lokal dengan kandungan gizi dan serat dari beras merah, tepung porang dan bekatul sebagai pangan fungsional untuk menambah nilai guna bagi masyarakat khususnya penggemar makanan korea. Hal ini sekaligus meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang kandungan gizi pada bekatul dan tepung porang. Selain itu, guna memaksimalkan pemanfaatan limbah bekatul dan umbi porang yang belum banyak diketahui masyarakat

B. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai organoleptik terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul?
2. Bagaimana nilai gizi (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul?

3. Bagaimana kadar serat pangan *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui daya terima terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul
2. Mengetahui nilai gizi (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul
3. Mengetahui kadar serat pangan *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul.

D. Manfaat Hasil Penelitian

a. Teoritis

1. Menambah ilmu pengetahuan masyarakat pada bidang gizi Kesehatan Masyarakat khususnya pada gizi pangan
2. Memberikan informasi mengenai pemanfaatan bekatul dan porang sebagai bahan tambahan pembuatan *Tteok* modifikasi dengan menganalisis pengaruh penambahan tepung porang dan bekatul terhadap kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat dan serat *Tteok* yang dapat dijadikan sebagai jajanan alternatif tinggi serat

b. Praktis

1. Bagi Masyarakat, menambah informasi mengenai pembuatan *Tteok* modifikasi dengan bahan utama beras merah penambahan tepung porang dan bekatul yang dapat dijadikan wirausaha bersama

dengan memberdayakan kelompok masyarakat yang dapat bermanfaat kedepannya.

2. Bagi penelitian, menerapkan teori dan ilmu gizi pangan yang didapatkan selama perkuliahan

E. Keaslian Penelitian

Judul proposal penelitian beserta pokok permasalahan yang diajukan belum ada yang meneliti sejauh yang diketahui oleh penulis saat ini. Berikut beberapa judul dari penelitian yang relevan dengan rancangan proposal yang dibuat:

Tabel 1 Tabel Keaslian Penelitian

Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Annisa Nur Islami Hudaya (2023) Pengaruh perbandingan tepung beras merah dan tapioka terhadap karakteristik garaetteok	Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan terdiri dari 1 faktor perbandingan tepung beras merah dan tapioka dengan lima taraf yaitu F1 (19:1), F2 (9:1), F3 (17:3). F4 (4:1) dan F5 (3:1).	Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa perbandingan tepung beras merah dan tepung tapioka berpengaruh terhadap karakteristik garaetteok meliputi respon kimia kadar serat kasar dan kadar pati, respon fisik warna dan respon organoleptic warna, tekstur, aroma dan rasa.

Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
Anggraita Maya Ragate dan Rizqie Auliana (2020) Fortifikasi Ikan Patin Pada Pembuatan *Tteokbokki* Saus Ricaa-Rica Untuk Mendukung Gerakan Memasyaratkan Makan Ikan	Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan R&D (Research and Development) dengan model penelitian 4D (define, design, develop, dan disseminate). *Tteokbokki* difortifikasi menggunakan daging ikan patin segar sebanyak 0%, 25%, 50%, dan 75%.	Hasil dari penelitian ini produk *Tteokbokki* ikan patin saus rica-rica dapat diterima oleh Masyarakat secara aroma, warna, rasa, tekstur dan keseluruhan. Fortifikasi 75% daging patin adalah fortifikasi tertinggi yang dapat diterima secara sensoris.
Dong-Sun Shin, Seon-Mi Yoo, Gwi-Jung Han, Se-Gwan Oh (2016) *Quality of Tteokbokki Tteok Prepared By Adding Various Concentration Of Brown Rice*	Penelitian menggunakan metode *Rapid Visco Analisar* (RVA). Penelitian ini menilai karakteristik *tteok* dari beras putih yang ditambahkan beras merah	Hasil dari uji sensori menyatakan bahwa 10% beras merah *heugseol* dan 10% *heugjinju* memiliki skor tertinggi dalam penampilan, warna dan penerimaan keseluruhan.

Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
	heugseol dan *heugjinju* yang berbeda yaitu 0%, 5%, 10%, dan 20%.	
Eun-Hi Choi (2016) *Quality Characteristics of Garaedduk with Raw Rice Bran*	Penelitian dilakukan dengan rancangan acak kelompok (RAK) dengan perlakuan terdiri dari 1 faktor perbandingan tepung beras dan bekatul merah dengan lima taraf yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40%	Hasil dari penelitian ini yaitu kadar air pada *garaetteok* menurun daripada control yang tidak diberi bekatul, memiliki perbedaan tekstur, warna, dan rasa yang signifikan berdasarkan jumlah penambahan bekatul.

Penelitian sejenis sebelumnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Annisa Nur Islami Hudaya (2023) dengan judul "Pengaruh Perbandingan Tepung Beras Merah Dan Tapioka Terhadap Karakteristik *Garaetteok*". Topik penelitian yang diteliti merupakan penelitian serupa yaitu terkait pengembangan produk dengan inovasi produk pangan namun memiliki perbedaan yaitu penambahan tepung bekatul dan tepung porang pada produk *tteok.* Perbedaan lain dari penelitian sebelumnya dengan penelitian ini yaitu terletak pada variabel penelitian.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Anggraita Maya Ragate dan Rizqie Auliana (2020) dengan judul "Fortifikasi Ikan Patin Pada Pembuatan *Tteokbokki* Saus Rica-rica Untuk Mendukung Gerakan Memasyaratkan Makan Ikan". Topik penelitian yang diteliti memiliki persamaan yaitu pengembangan produk *tteok,* namun memiliki perbedaan di mana peneliti tersebut menambahkan ikan patin dalam membuat *tteok* sedangkan penelitian ini membuat *tteok* dari tepung beras merah dengan penambahan tepung bekatul dan tepung porang.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Pangan Fungsional

Pangan fungsional merupakan pangan yang secara alami maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Pangan fungsional dikonsumsi sebagaimanan layaknya makanan atau minuman, memiliki karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Selain itu pangan fungsional tidak memberikan efek samping dan tidak memberi kontraindikasi pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya (Kuswanto Vivi, 2020).

Pangan fungsional adalah pangan yang memiliki efek positif terhadap kesehatan karena berperan dalam memodulasi metabolisme yang menyebabkan penurunan risiko serta pencegahan penyakit. Senyawa bioaktif dalam pangan fungsional yang berperan memberikan dampak menguntungkan bagi kesehatan melebihi peran pangan yaitu sebagai pemenuhan kebutuhan nutrisi dasar (Estiasih *et al*., 2021).

Pangan fungsional memiliki beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu; 1) menggunakan bahan pangan yang memenuhi standar mutu dan keamanan, 2) memiliki manfaat bagi kesehatan, 3) disajikan dan dikonsumsi selayaknya makanan atau minuman, 4) memiliki karakteristik sensoris seperti tekstur, warna,

dan cita rasa yang dapat diterima konsumen (Triandita *et al.*, 2020)

Pangan fungsional memberikan berbagai keuntungan dan berperan dalam berbagai cara. Kategori peranan pangan fungsional diantaranya ialah fortifikasi vitamin dan mineral, reduksi kolesterol, probiotik, prebiotik, dan sinbiotik, serat pangan, antioksidan, fitokimia, herbal dan *botanical*. Komponen atau senyawa bioaktif dalam bahan pangan dibagi menjadi dua bagian besar yaitu komponen zat gizi dan non zat gizi. Senyawa biokatif yang termasuk dalam golongan zat gizi antara lain vitamin dan mineral, oligosakarida, gula alkohol (*polyol*), asam lemak tidak jenuh, peptida dan protein tertentu. Sedangkan senyawa bioaktif golongan non gizi antara lain serat pangan dan hidrokoloid, glikosida dan isoprenoid, polifenol, flavonoid dan isoflavon, kilin dan lesitin, bakteri asam laktat, fitosterol, dan antioksidan (Widyaningsih, Wijayanti, & Nugrahini, 2016).

Menurut para ilmuwan Jepang ada tiga fungsi dasar pangan fungsional yang harus ditekankan, yaitu: warna dan penampilan yang menari serta cita rasa yang enak, bernilai gizi tinggi, dan memberikan pengaruh fisiologis yang menguntungkan bagi tubuh terdapat beberapa hal yang menjadi pemicu yang kuat terhadap keinginan konsumen dalam pemenuhan kebutuhan pangan fungsional yaitu berbagai riset terkait dampak positif pangan fungsional, regulasi yang mendukung, serta perhatian masyarakat yang semakin kuat terhadap pangan fungsional (Abbas, 2020).

2. Kue Beras atau *Tteok*

a. Pengertian *Tteok* atau Kue Beras

Tteok adalah makanan khas Korea Selatan yang terbuat dari serealia terutama beras atau beras ketan. *Tteok* yang dibuat dengan bentuk silinder (bulat batang) dan dimasak dengan saus *gochujang* dan gula pasir disebut *Tteokbokki* atau *Toppoki.* Selain dijadikan *Tteokbokki* atau *Toppoki, Tteok* juga dibuat sebagai kue manis dalam berbagai variasi rasa untuk hari-hari perayaan musim, termasuk perayaan tahun baru Korea (Pangestu & Siswahyudianto, 2022). Pada tahun 1392-1897, *tteok* memiliki nama *siru tteok* yang terdiri dari *tteok* yang dimasak dengan kaldu bersama daging dan sayuran. Seiring berjalannya waktu, *tteok* mengalami berbagai modifikasi dalam hal rasa, bentuk maupun penambahan bahan lain seperti bakso ikan, telur, keju, kimchi, dan lain-lain yang disesuaikan dengan selera dan trend kuliner (Benita & Rinayanthi, 2024).



Gambar 2.1 *Tteok*

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Tteok merupakan sejenis kue beras yang secara tradisional dikonsumsi sebagai makanan ringan atau makanan meja. Secara konvensional, *Tteok* dibuat dari beras ketan yang dikukus lalu ditumbuk dengan kayu setelah dimasak untuk membentuk sifat viskoelastik (Fan *et al*., 2022). Pada umumnya, *tteok* terbuat dari beras putih atau beras ketan, sehingga untuk meningkatkan kandungan gizi di dalamnya, maka dilakukan perubahan bahan baku serta substitusi bahan lain yang mengandung nilai gizi lebih. Hasil makanan yang diinginkan adalah makanan olahan Korea yang memiliki nilai gizi lebih sehingga banyak manfaat ketika dikonsumsi (Hui, 2013).

b. Syarat Mutu *Tteok*

Standar komposisi makanan Korea

No.	Kandungan Gizi	Per 100 gram
1.	Energi	213 kkal
2.	Air	46,4 gr
3.	Protein	3,71 gr
4.	Lemak	0,37 gr
5.	Karbohidrat	48,8 gr
6.	Abu	0,72 gr
7.	Serat Pangan	0,7 gr

Persyaratan mutu *tteok* atau kue beras mengikuti acuan dari SNI 7266-2017 tentang syarat mutu kue basah, karena tekstur dan bahan yang digunakan dari *tteok* atau kue beras hampir sama dengan kue basah. Selain itu, SNI dari *tteok* atau kue beras sendiri masih terbatas sehingga di cari referensi dengan menggunakan produk yang mirip

dengan *tteok* atau kue beras. Syarat mutu *tteok* terdapat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Syarat Mutu *Tteok*

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Sensori		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
	Tekstur	-	Normal
2	Kimia		
	Kadar air	%	Maks. 40
	Kadar NaCl	%	Min. 2,5
	Kadar abu	%	Min. 3
	Gula	%	Min. 8
	Lemak	%	Maks. 3
3	Cemaran mikroba		
	ALT	Koloni/g	Maks. 1x105
	Escherchia coli	APM/g	<3
	Salmonella	Per 25/g	Negatif
	Staphylacocus aereus	Per 25/g	Maks. 1x102
	Vibrio cholera		Negatif
	Vibrio paraheolyticus	mg/kg	<3
4	Cemaran Logam		
	Merkuri (Hb)	mg/kg	Maks. 0.5
	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0.3
	Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0.1
	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1.0
	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40.0

Sumber: SNI 01-4309-1996

c. Bahan-bahan Pembuatan *Tteok*

Berikut merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan *tteok* dari beras merah tersubstitusi bekatul beras merah dan tepung porang:

1. Tepung beras merah

   Tepung beras merah yang digunakan ialah tepung yang berasal dari beras merah yang melalui beberapa tahap proses pengolahan hingga menjadi tepung. Beras merah digunakan sebagai pengganti beras putih yang biasanya digunakan untuk membuat *tteok* atau kue beras. Beras merah ini memiliki karakter suhu gelatinisasi >74℃ (Mardiah, 2018).

2. Tepung porang

   Tepung porang yang digunakan harus melalui beberapa langkah sampai bisa digunakan. Umbi porang yang digunakan harus melalui proses penurunan kadar kalsium oksalat agar aman dikonsumsi. Syarat aman yang diizinkan yaitu kandungan kalsium oksalat 71 mg/100 g.

3. Tepung bekatul

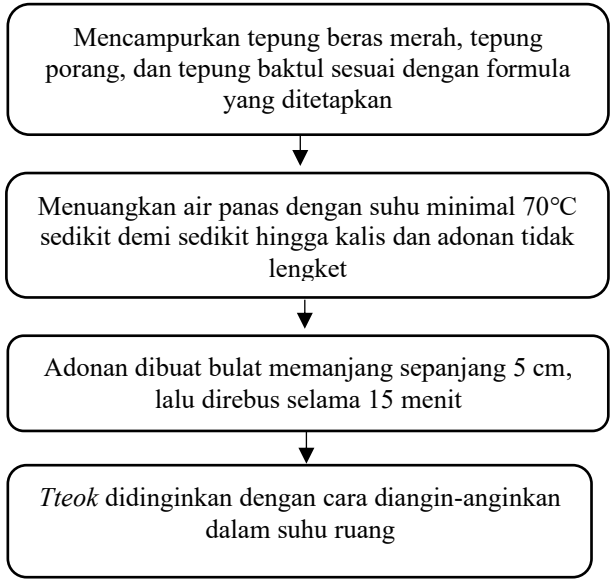
   Tepung bekatul bekatul yang digunakan ialah bekatul hasil penggilingan beras merah yang digunakan sebagai bahan baku produk *tteok*, yang berasal dari penggilingan beras merah pada penelitian ini. Tepung bekatul dihaluskan sampai menghasilkan tepung bekatul berukuran 80 mesh. Bekatul yang digunakan dalam penelitian ini dihasilkan dari penyosohan beras merah jenis yang sama dengan beras merah yang digunakan untuk membuat tepung beras merah

4. Air

Air bermanfaat bagi media di mana gluten berinteraksi dengan karbohidrat dan larutan garam untuk mewujudkan plastisitas gluten, air yang digunakan dalam produksi harus dengan pH antara 6 sampai 9. Selain itu, air yang digunakan harus memenuhi syarat air minum seperti tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau

d. Proses Pembuatan *Tteok*

Tteok dibuat dengan mencampur tepung beras merah, bekatul, dan tepung porang dengan jumlah sesuai dengan formulasi yang dibuat, lalu diberi air panas dan diuleni hingga dapat dibentuk *Berikut* merupakan langkah-langkah pembuatan *tteok* atau kue beras:



Gambar 2. 2 Diagram Pebuatan Tteok

3. Beras merah

a. Pengertian beras merah

Beras merah adalah salah satu produk pangan yang banyak dikkonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Beras menjadi produk pangan yang sangat penting uantuk dikonsumsi karena hampir seluruh orang Indonesia menjadikan beras sebagai bahan makanan pokok. Beras merah merupakan beras yang memiliki pigmen warna merah yang dipercaya baik untuk tubuh. Beras merah memiliki kandungan gizi yang lebih baik daripada beras putih. Beras merah juga sering digunakan sebagai menu diet sehat untuk menurunkan berat badan, penderita diabetes, dan lain-lain (Rizal *et al*., 2020).

Beras merah banyak ditanam di Italia, Yunani, Asia Selatan, dan Amerika Serikat. Klasifikasi beras merah (Fanny & B, 2021), yaitu:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commeliniade
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : *Oryza*
Spesies : *Oryza nivara*



Gambar 2. 3 Beras Merah

Warna merah pada beras terbentuk dari pigmen antosianin yang tidak hanya terdapat pada dan tegmen, tetapi juga bisa di setiap bagian gabah dan kelopak daun. Antosianin termasuk dalam komponen flavonoid yang memiliki antioksidan, antikanker, memperkecil risiko stroke dan serangan jantung. Beras merah mengandung vitamin B yang dapat menyehatkan sel syaraf dan pencernaan, serta kandungan serat yang tinggi sehingga dapat mencegah konstipasi (Anhar, 2013).

Berdasarkan TKPI 2017, kandungan setiap 100 gram beras merah yaitu air sebesar 14,6 gr, kalori 353 kal, protein 7,3 gr, lemak 0,9 gr, karbohidrat 76,2 gr. Kandungan serat beras merah lebih tinggi dibandingkan dengan beras putih biasa, yaitu kandungan serat beras merah yaitu 0,8 gram sedangkan kandungan serat pada beras putih yaitu 0,4 gram.

b. Tepung Beras Merah

Tepung merupakan bentuk hasil dari pengolahan dengan cara penggilingan atau penepungan. Tepung beras merah bisa menjadi alternatif bahan dasar berbagai oalahan makanan.

Pengolahan beras merah menjadi tepung menggunakan metode gabungan antara perendaman dan pengeringan. Upaya untuk pemanfaatan beras merah ialah salah satunya dengan dibuat menjadi tepung. Tepung merupakan salah satu bentuk produk setengah jadi dari beras merah yang dapat disimpan lebih lama, selain itu tepung beras merah juga dapat diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan (Nadhifah, 2020).

Proses pembuatan tepung beras merah melalui beberapa tahapan. Tahap awal yaitu pencucian beras merah sampai bersih lalu beras direndam selama semalaman. Langkah selanjutnya yaitu penirisan, beras ditiriskan dengan diangin-anginkan sampai kering. Beras merah kemudian digiling menggunakan mesin giling lalu dilakukan pengayakan. Pengayakan tepung beras menggunakan ayakan ukuran 60 mesh.

c. Nilai Gizi Tepung Beras Merah

Tepung beras merah dikenal sebagai tepung yang memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibanding tepung beras putih. Berdasarkan TKPI 2019 kandungan gizi beras putih yaitu kalori 357 kkal, lemak 1,7 gr, protein 8,7 gr, karbohidrat 77,1 gr, dan serat pangan 0,4 gr. Kandungan gizi tepung beras merah berdasarkan TKPI 2019 terdapat pada tabel berikut.

Tabel 3 Kandungan Gizi Beras Merah

No	Kandungan Gizi	Per 100 gram
1	Air	11.3 gr

No	Kandungan Gizi	Per 100 gram
2	Protein	9.4 gr
3	Lemak	1.6 gr
4	Serat	4.6 gr
5	Karbohidrat	72.2 gr
6	Energi	333.6 kkal

Sumber: TKPI 2019

d. Syarat Mutu Tepung Beras Merah

Bahan pangan dapat dikonsumsi apabila memenuhi syarat mutu bahan pangan tersebut. Hal tersebut untuk memastikan bahan pangan aman untuk dikonsumsi. Tepung beras merah memiliki standar mutu berdasarkan SNI 3549-2009. Tabel berikut menunjukkan syarat mutu tepung beras merah berdasarkan SNI 3549-2009.

Tabel 4 Syarat Mutu Beras Merah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal
Rasa	-	Normal
Warna	-	Khas tepung beras
Benda asing	-	Tidak boleh
Serangga	-	Tidak boleh
Pati lain selain jagung	-	Tidak boleh
Kehalusan		
Lolos 80 mesh	%	Minimum 90
Lolos 60 mesh	%	Maksimum 70
Air	% (b/b)	Maksimum 13
Abu	% (b/b)	Maksimum 1.0
Silikat	% (b/b)	Maksimum 5-7
Derajat asam	ml N NaOH/100 g	Maksimum 4
Timbal	mg/kg	Maksimum 0.3

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Seng	mg/kg	Maksimum 40
Raksa	mg/kg	Maksimum 0.05
Cemaran arsen	mg/kg	Maksimum 0.3
Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimum 1 x 10^8
Ecoli	APM/g	Maksimum 10
Kapang	Koloni/g	Maksimum 1 x 10^4

S*umber:* SNI 3549-2009

4. Tepung porang

a. Umbi Porang

Tanaman porang merupakan tumbuhan herba-semak yang berumbi dan dapat ditemukan di kawasan hutan. Namun ada beberapa umbi yang mirip dengan porang yaitu suweg dan iles-iles. Sekilas mungkin umbi porang, suweg, dan iles-iles tampak mirip namun sebenarnya berbeda. Porang merupakan tanaman penghasil umbi yang telah cukup lama dikenal di Indonesia namun belum banyak dimanfaatkan dan tumbuh secara liar di hutan dan lereng gunung (Biologi *et al*., 2022). Komposisi gizi yang baik pada umbi porang, menjadi nilai tambah bagi tanaman ini (Putri Kantari & Yulianto, 2022).

Porang atau dengan nama latin *Amorphophallus Oncophyllus* termasuk kedalam famili *araceae*. Umbi porang mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral, vitamin dan serat (Nurcahya *et al*., 2022).

b. Klasifikasi Tanaman Porang

Klasifikasi tanaman porang menurut (Sari & Suhartati, 2019) adalah sebagai berikut :

Regnum : Plantae
Sub Regnum : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisio : Magnoliophyta
Class : Liliopsida
Sub class : Arecidae
Ordo : Arales
Familia : *Araceae*
Genus : *Amorphophallus*
Species : *Amorphophallus oncophyllus* Prain



Gambar 2. 4 Umbi Porang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

c. Morfologi Tanaman Porang

1. Batang

Batangnya tegak, halus, lunak, hijau hitam dengan garis-garis putih serta tumbuh diatas umbi. Batang tunggal atau yang sering disebut batang semu memecah mnjadi tiga batang sekunder dan akan memecah menjadi tangkai daun. Tinggi batang porang bisa

mencapai 1,5 meter yang bergantung pada kesuburan tanah dan iklim. Batang porang akan mulai layu dan gugur pada awal musim kemarau, kemudian tumbuh kembali pada musim hujan (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 5 Batang Porang

2. Akar

Tanaman porang tidak memiliki akar tunggang, hanya akar primer yang tumbuh dari pangkal batang dan menutupi sebagian umbinya. Secara umum, sebelum bibit bertunas, pertumbuhan akar yang cepat dimulai dalam 7-14 hari, setelah itu muncul tunas baru (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 6 Akar Porang

3. Daun

Warna tepi daun bervariasi daun muda berwarna ungu pucat, daun tua berwarna hijau

tua, daun tua berwarna kuning. Setiap batang memiliki empat daun majemuk dan terbagi menjadi beberapa helaian daun (sekitar 10) yang berkembang secara normal. Bergantung pada usia pohon, lebar dedaunan bisa dari 25 hingga 150 cm (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 7 Daun Porang

4. Bulbil/katak

   Bintil bulat simetris dengan diameter 10 hingga 45 mm dikenal dengan nama bulbil/katak merupakan filum yang dapat berperan sebagai benih yang akan berkembang pada setiap pertemuan sub batang dan ketiak daun. Umur tanaman menentukan ukuran bulbil tanaman. Permukaan bagian dalam bulbil berwarna kuning sampai coklat keemasan dan permukaan bagian luar berwarna coklat keemasan. Untuk membedakan pohon porang dengan jenis larva lainnya, dengan adanya bulbil atau katak pada tanaman ini. Jumlah bulbil bervariasi dari 4 hingga 15 per tanaman (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 8 Bulbil atau Katak

5. Umbi

   Umbi porang memiliki berat 3kg dengan diameter 28cm. Bagian luarnya berwarna coklat tua, sedangkan bagian dalamnya berwarna coklat keemasan. Bentuk umbinya agak lonjong dan berakar. Selama periode pertumbuhan, bobot umbi berkisar antara 50 hingga 200 gram pada 18 satu periode tumbuh, 250 hingga 1.350 gram pada dua periode tumbuh, dan 450 hingga 3.350 gram pada tiga periode tumbuh (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 9 Umbi Porang

6. Bunga

Tanaman porang berbunga dari umbi tak berdaun pada saat musim hujan. Bunga ini terdiri dari mahkota, putik dan benang sari. Perbungaan agak membulat dan menghasilkan umbi tegak, tinggi 20-28 cm, hijau keunguan dengan bercak putih di bagian bawah serta jingga di bagian atas dengan bintik putih. Putiknya berbentuk hati berwarna merah dan di atasnya terdapat benang sari yang subur dan steril. Panjang bunga dengan panjang 25–45 cm dan diameter 16–28 mm, berwarna hijau pucat hingga tua dengan bercak putih kehijauan di permukaan. Bunga berbentuk seperti ujung tombak tumpul yang memiliki tinggi 10-20 cm dan diameter 4-7 cm (Sari & Suhartati, 2019).



Gambar 2. 10 Bunga dan Biji Porang

Umbi porang tidak dapat dikonsumsi secara langsung dikarenakan kandungan oksalat yang berupa oksalat terlarut dan oksalat tidak terlarut. Kandungan oksalat dalam umbi porang dapat menyebabkan gatal dan rasa terbakar pada kulit, mulut, dan kerongkongan apabila dikonsumsi secara langsung. Selain itu, mengonsumsi oksalat juga merupakan faktor utama *nephrolithiasis* atau pembentukan batu ginjal karena dapat menyebabkan pembentukan kristal dalam tubuh. Umbi porang yang layak dikonsumsi memiliki syarat khusus sesuai dengan SNI 7939:2020 yaitu umbi utuh tidak keriput, bersih dan bebas kotoran, bebas dari hama dan penyakit, tidak ada bagian yang busuk, bebas dari tumbuhnya tunas, dan bekas batang yang telah lepas secara alami (Maula *et al*., 2023).

d. Tepung Porang

Umbi porang memiliki ukuran yang besar, serta rasanya yang manis membuat porang tidak sulit dicampur dengan bahan makanan lain. Kalsium oksalat pada umbi porang tergolong tinggi, sehingga umbi porang tidak dapat dikonsumsi secara langsung. Oleh karena itu sebelum dikonsumsi, umbi porang harus diolah dengan benar untuk menghilangkan atau mengurangi kadar kalsium oksalat sampai batas aman untuk dikonsumsi. Kalsium oksalat merupakan senyawa berupa kristal berbentuk jarum tajam yang menanamkan diri dalam jaringan sehingga menyebabkan sakit yang luar biasa. Oksalat bersama dengan mineral kalsium dalam tubuh manusia dapat membentuk senyawa yang tidak larut sehingga tidak

dapat diserap tubuh. Kalsium oksalat dapat dihilangkan menggunakan metode pencucian dengan air yang banyak atau dengan cara perebusan terus menerus hingga mendapatkan hasil yang optimal. Metode perendaman menggunakan NaCl juga dapat mereduksi kadar kalsium oksalat dalam umbi porang, yaitu dengan nilai persentase tertinggi dengan NaCl 115% menghasilkan reduksi sebesar 91,6%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak partikel Na^+ dan Cl^- yang terdapat di dalam larutan maka semakin banyak pula ikatan yang terjadi yang menghasilkan kalsium oksalat larut dalam air sehingga kadar kalsium oksalat dalam sampel dapat tereduksi. Dalam bentuk makanan yang dapat dikonsumsi, kandungan kalsium oksalat yang diizinkan sebesar 71 mg/100 g. Selain itu, dalam proses pengolahan umbi porang sangat rentan dengan reaksi *browning* atau pencoklatan sehingga dapat menurunkan kualitas olahan umbi porang. Dengan penambahan natrium bisulfit 1% pada porang selama 10 menit dapat meningkatkan derajat putih pada tepung porang sebesar 67,89% (Handayani *et al.*, 2020).

Dalam pembuatan tepung porang memerlukan beberapa proses yaitu mencuci umbi porang dari tanah dan kotoran lainnya. Setelah umbi porang bersih, umbi porang dikupas dan iris tipis dengan ketebalan kurang lebih 2 mm. Tujuan memotong umbi porang dengan tipis yaitu untuk memperingkat waktu pengeringan dan meningkatkan reduksi kalsium oksalat pada porang. Semakin tipis dalam pengirisan maka pengeringan akan lebih cepat. Umbi

porang yang telah diiris tipis kemudian direndam di dalam larutan NaCl 15% selama 20 menit untuk menurunkan kadar kalsium oksalat pada umbi porang. Setelah dilakukan perendaman, umbi porang dibersihkan lalu dikeringkan dengan metode oven dengan suhu 70°C selama 5 jam. Umbi porang yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan penggiling. Setelah menjadi tepung kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh.

e. Syarat Mutu dan Nilai Gizi Tepung Porang

Adapun syarat mutu tepung porang dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini.

Tabel 5 Syarat Mutu Tepung Porang

Kriteria Uji	Persyaratan SNI 7939-2020 (%)		
	Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar air	≤13	13-<15	15-16
Kadar abu	≤4	>4->5	5-6,5
Protein	≤5	>5->13	14
Lemak	-	-	-
Karbohidrat	-	-	-
Glukomanan	>25	20-≤25	15<20
Kalsium oksalat (mg/100g)	Maks. 30	Maks 40	Maks 50

Sumber: SNI 7939-2020

Kandungan gizi umbi porang dalam 100 gram terdapat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6 Nilai Gizi Porang

No	Kandungan	Per 100 g (gr)
1.	Air	81,5

No	Kandungan	Per 100 g (gr)
2.	Pati	6,95
3.	Protein	0,95
4.	Lemak	0,02
5.	Serat	2,6
6.	Karbohidrat	3,85

Sumber: Kurniawati & Widjanarko, 2010

Umbi porang mengandung *glucomannan* yang cukup tinggi yaitu mencapai 5-65%, kadar air 79,7%, pati 2%, dan serat kasar 8%. *Glucomannan* merupakan suatu zat dalam bentuk gula kompleks dan serat larut air yang sumber tertinggi. *Glucomannan* memiliki daya serap air yang baik serta merupakan salah satu makanan yang paling kental dan memberikan efek gel, sampai saat ini digunakan sebagai pengikat, pengganti pengawet dan pengganti lemak (Biologi *et al*., 2022).

f. Manfaat Porang

Pemanfaatan porang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan karena kadar glukomanan yang tinggi didalamnya. Dengan tingginya kemampuan glukomanan untuk larut dalam air, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional, pakan ternak, pengikat air, bahan pengental, penggumpal atau pembetuk gel serta makanan diet rendah lemak dan kalori (Rahmi, *et al.,* 2021).

Porang mengandung serat kasar sebesar 15.09%, beras mengandung 1.32%, dan umbi suweg 9.29%. Kandungan serat yang tinggi pada makanan bermanfaat untuk mencegah beberapa penyakit, seperti kanker kolon, obesitas, dan

diabetes melitus. Reabsorpsi air dalam usus besar dapat ditingkatkan dengan ketersediaan serat sehingga dapat melunakkan tekstur tinja. Saat ini masih banyak masyarakat yang belum memanfaatkan umbi porang sebagai makanan sumber serat (Wardani, 2023).

Mengkonsumsi porang memiliki banyak manfaat seperti menurunkan kadar kolesterol, menurunkan kadar gula darah, menurunkan berat badan, mengatasi konstipasi, dan mencegah kanker. Umbi porang dapat diolah menjadi bahan makanan atau makanan jadi. Salah satu olahan umbi porang yaitu menjadi mie shirataki, tepung porang, beras analog, kkonyaku dan shirataki (Bambang Nurcahya *et al*., 2022).

5. Bekatul Beras Merah

a. Pengertian bekatul

Proses penggilingan gabah padi menghasilkan beras sebanyak 60-65% dan tidak terlepas dari produk sampingan. Limbah yang dihasilkan dari proses penggilingan beras yaitu sekam, dedak, dan bekatul. Bekatul merupakan limbah dengan ukuran paling halus (Naim, 2016). Bekatul lebih dikenal sebagai pakan ternak di masyarakat. Kandungan gizi bekatul lebih baik dibandingkan beras yaitu karbohidrat, protein, serat, mineral dan khlor, vitamin B kompleks, serta senyawa bioaktif antioksidan yang terdiri dari oryzanol, tokoferol, dan asam fenolat (Pricilya *et al*., 2015).



Gambar 2. 11 Bekatul

Bekatul merupakan lapisan luar dari beras yang terlepas saat proses penggilingan padi dilakukan. Gabah padi terdiri atas dua lapisan utama yaitu endosperm dan kulit padi. Kulit padi terdiri atas *hull* yang merupakan kulit bagian terluar dan *bran* (bekatul) yang merupakan kulit bagian dalam atau selaput biji. Pada umumnya bekatul berwarna cokelat muda atau krem. Penggilingan padi menghasilkan 60-65% beras dan 8-12% bekatul (Luthfianto *et al*., 2017).

b. Nilai gizi pada bekatul beras merah

Bekatul masih bersifat limbah di daerah penghasil bekatul dan kurang dimanfaatkan selain menjadi pakan ternak. Ditinjau dari segi gizi, bekatul memilliki kandungan gizi yang tinggi dan layak dikonsumsi oleh manusia. Zat gizi yang terkandung dalam bekatul adalah serat, vitamin B15, lemak tidak jenuh, protein, dan karbohidrat (Luthfianto *et al*., 2017). Bekatul juga mengandung antioksidan dalam bentuk tokoferol, tocotrienol, dan oryzanol. Tokoferol dan tocotrienol merupakan antioksidan yang larut dalam lemak karena dapat

menetralkan radikal bebas dan lipid peroksidasi (Susanto, 2011).

Kandungan gizi pada bekatul beras merah dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 7 Kandungan Gizi Bekatul Beras merah

No	Zat Gizi	Kandungan dalam 100 gr
1.	Protein	16,5 g
2.	Lemak	21,3 g
3.	Kadar abu	8,3 g
4.	Karbohidrat	49,4 g
5.	Serat pangan	24,7 g
6.	Pati	24,1
7.	Air	8,4 g
8.	energi	359 kkal

Sumber: Wilasito, 2018

c. Pembuatan Tepung bekatul

Bekatul segar tidak dapat diolah langsung menjadi makanan. Agar menjadi tepung bekatul yang baik, bekatul segar dihaluskan menggunakan penggilingan dan diayak menggunakan ayakan tepung ukuran 60 mesh. Kemudian tepung bekatul dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 1 jam. Tepung bekatul dipanaskan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1,5 atm selama 5 menit sehingga mendapatkan tepung bekatul yang steril dan aman dikonsumsi (Suryani *et al.*, 2018).

Bekatul yang digunakan untuk membuat *tteok* harus melewati beberapa tahapan untuk

menjadi tepung bekatul. Bekatul digiling untuk mendapatkan tepung bekatul yang halus, yaitu melewati ayakan 60 mesh. Setelah diayak, tepung bekatul diangin-anginkan selama satu jam. Tepung bekatul yang telah kering dipanaskan di dalam autoklaf pada suhu 121℃ selama 5 menit. Pemanasan bekatul bertujuan untuk mendapatkan tepung bekatul yang steril dan bersih dari bakteri yang tidak baik (Suryani *et al*., 2018).

d. Manfaat Bekatul

Bekatul mengandung zat gizi yang tinggi sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Antioksidan dalam bekatul berupa tokoferol dan oryzanol yang mampu menghambat peyakit alzheimer, mencegah penyakit jantung, kanker serta mencegah diabetes, dan melancarkan sekresi hormonal. Kandungan serat dalam bekatul memiliki manfaat seperti melancarkan buang air besar, mencegah wasir, menurunkan berat badan, menurukan kadar kolesterol, dan dapat menceegah kanker kolon (Budihartini *et al.,* 2018).

6. Serat

a. Pengertian Serat

Serat makanan dengan istilah *crude fiber* (serat kasar) yang biasa digunakan dalam Analisa proksimat bahan pangan. Serat kasar merupakan bagian dari bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis. Bahan kimia yang digunakan untuk menentukan kadar serat kasar pada bahan pangan yaitu asam sulfat dan natrium hidroksida. Serat pangan atau yang dikenal juga dengan *Dietary fiber*

(DF) merupakan kompleks polisakarida nonstarch yang berasal dari bagian tanaman atau disebut karbohidrat analog yang tidak dapat dicerna oleh enzim dalam saluran pencernaan tubuh. Serat makanan memiliki peran yang penting dalam kesehatan tubuh manusia (Rantika & Rusdiana, 2018).

Serat makanan terkandung dalam sayur-sayuran dan buah-buahan. Didasarkan pada kelarutannya, serat pangan dibagi menjadi dua yaitu serat pangan yang terlarut dan serat pangan yang tidak terlarut. Serat yang tidak terlarut dalam air terdiri lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Selulosa dan hemiselulosa adalah dinding sel tanaman serta terdapat dalam bekatul gandum, sedangkan lignin terdapat pada bagian kayu tanaman apel, kubis, dan gandum. Serat yang larut dalam air yaitu pektin, mucigale, dan gum. Pektin banyak terdapat pada bagian kulit sayur-sayuran, gum terdapat pada kacang-kacangan, dan mucigale terdapat pada biji tanaman dengan struktur mirip hemiselulosa (Sardi *et al.*, 2021).

Serat bermanfaat bagi tubuh yaitu di antaranya melancarkan saluran pencernaan, mencegah konstipasi, kanker kolon, obesitas dan lain-lain. Selain itu serat juga dapat meurunkan kadar glukosa dalam darah, mengurangi kadar kolesterol, serta berfungsi sebagai prebiotik. Kecukupan asupan serat menurut *southgate* adalah sebesar 16-28 gr/hari. *Dietary Guidlenes of American* menganjurkan konsumsi makanana yang

mengandung serat dan pati dalam jumlah yang tepat yakni 20-35 gr/hari. Dengan adanya serat dalam feses dapat menyerap air yang tinggi sehingga teksturnya menjadi lunak dan volumenya besar. Hal tersebut dikarenakan serat makana memiliki daya serap air yang tinggi (Fairudz & Nisa, 2015). Asupan serat juga berhubungan dengan nilai RLPP seseorang, semakin rendah asupan serat maka nilai RLPP semakin meningkat (Hartanti & Mulyati, 2018).

b. Metabolisme Serat dalam Tubuh

Serat dalam makanan yang dikonsumsi akan mengalami beberapa perlakuan di sistem pencernaan. Ketika makanan dikunyah atau dicerna di mulut terjadi proses pencernaan serat yaitu gerakan mekanik yang bertujuan memperkecil ukuran partikel serat serta melembapkan serat tersebut dengan ludah sehingga mudah ditelan. Serat makanan tidak dicerna di dalam lambung dan usus halus namun diteruskan ke usus besar. Di dalam usus besar serat akan dicerna oleh enzim yang telah dihasilkan bakteri di usus halus. Dengan bantuan enzim-enzim tersebut serat makanan akan diubah menjadi asam lemak dan menghasilkan gas. Di dalam kolon serat bermanfaat untuk menahan air, melancarkan buang air besar, dan mengikat kolesterol dan membawanya keluar dari tubuh bersama tinja atau feses (Maryoto, 2008). Dengan demikian konsumsi serat sangat penting untuk menjaga fungsi normal pencernaan, menjaga

metabolisme tubuh serta mencegah dari resiko penyakit degeneratif (Rantika & Rusdiana, 2018).

c. Analisis Kadar Serat Pangan

Analisis kadar serat dapat dilakukan dengan beberapa metode, yaitu metode metode deterjen, dan metode enzimatis.

1. Analisis Metode Detergen

   Analisis serat metode deterjen terdapat dua macam yaitu, metode *acid detergent fiber* (ADF) dan metode neutral detergent fiber (NDF). Analisis serat metode *acid detergent fiber* (ADF) digunakan untuk menghitung total serat selulosa dan lignin pada tumbuhan. Prinsip dari metode *acid detergent fiber* (ADF) yaitu sampel diekstrak dengan larutan ADF (Setil trimetil ammonium bromide dalam H_2SO_4 1N) sehingga seluruh koomponen selain komponen ADF larut. Komponen yang tidak larut kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang dan dikoreksi dnegan kakndungan mineral yang ada dalam komponen tersebut yang tinggal hanya mineralnya saja.

2. Analisis Metode Enzimatis

   Metode enzimatis merupakan bagian dari metode untuk menganalisis komponen serat pangan total (*total dietary fiber).* Metode ini menggunakan standar AOAC International. Dalam proses ini, enzim α-amilase amiloglukosa dan enzim protase membantu, yang kemudian diendapkan oleh etanol. Selanjutnya sisa endapan ditimbang untuk

mengetahui kadar serat total. Sebelum analisis serat, metode ini memerlukan penghilangan lemak pada sampel dengan metode *Soxhlet.* Sampel yang digunakan untuk enzimatis harus dikeringkan dan memiliki kadar lemak tidak lebih dari 10% (Adawiyah *et al*., 2022).

Enzim α-amilase merupakan enzim yang menghidrolisis secara khas melalui bagian dalam dengan memproduksi oligosakarida dari konfigurasi alfa yang memutus ikatan α-(1,4)-D-glikosidik pada amilosa dan amilopektin. Produk hasil hidrolisis enzimatis pati memiliki karakteristik tidak higroskopis, meningkatkan viskositas produk, memiliki daya rekat dan ada yang larut dalam air seperti laktosa (Ariandi, 2016).

7. Organoleptik

Uji organoleptik merupakan sebuah uji bahan makanan berdasarkan keinginan dan kesukaan pada suatu produk. Uji organoleptik atau uji indra merupakan cara pengujian dengan menggunakan indra manusia sebagai alat uji utama untuk mengukur daya terima terhadap suatu produk. Indra yang digunakan dalam uji organoleptik ialah indra penglihatan, indra penciuman, indra pengecap, dan indra peraba. Kemampuan indra dalam menilai meliputi kemampuan mendeteksi, mengenali, membedakan, membandingkan dan menilai suka atau tidak suka (Gusnadi Dendi *et al*., 2021).

Dalam uji organoleptik terdapat jenis panelis, yaitu panelis perseorangan, terlatih, terbatas, agak terlatih, tidak terlatih, konsumen dan panelis anak. Perbedaaan panelis tersebut didasarkan pada keahlian dalam melakukan penilaian organileptik (Arbi, 2009).

1. Panelis perseorangan

   Panelis perseorangna merupakan seorang yang sangat ahli dengan kepekaan spesifik yang sangat tinggi. Keahlian tersebut diperoleh karena bakat atau latihan-latihan yang sangat intensif.

2. Panelis terlatih

   Panelis terlatih terdiri dari 15-25 orang yang memiliki kepekaan yang cukup baik sehingga mampu menilai beberapa rangsangan sehingga terlampau spesifik.

3. Panelis agak terlatih

   Panelis agak terlatih terdiri dari 15-25 orang yang sebelumnya dilatih untuk mengetahui sifat-sifat tertentu. Panelis agak terlatih dapat dipilih dari kalangan terbatas dengan menguji data terlebih dahulu.

4. Panelis tidak terlatih

   Panelis tidak terlatih terdiri dari 25 orang awam yang dipilihkan berdasarkan jenis suku-suku bangsa, tingkat sosial dan pendidikan. Panelis tidak terlatih hanya diperbolehkan menilai alat organoleptic sederhana.

5. Panelis terbatas

Panelis terbatas terdiri dari 3-5 orang yang memiliki kepekaan tinggi sehingga bias lebih dapat dihindari.

6. Panelis konsumen

   Panelis konsumen terdiri dari 10-100 orang yang beruntung pada target pemasaran komoditi. Panel ini memiliki sifat yang sangat umum dan dapat ditentukan berdasarkan perorangan atau kelompok.

7. Panelis anak-anak

   Panelis khas adalah panelis yang menggunakan anak-anak berusia 3-10 tahun. Panelis anak-anak biasanya digunakan dalam penilaian produk-produk pangan yang disukai anak-anak

8. Tumbuhan dalam Perspektif Islam

Pada saat ini, kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan telah mengubah cara manusia memperoleh dan mengolah makanan. Pola makan dan gaya hidup pada era sekarang cenderung mengalami perubahan. Pemilihan makanan tidak hanya mempertimbangkan pada aspek kesehatan saja, melainkan faktor kemudahan, kenikmatan serta gaya hidup (Rojabiah *et al*., 2023). Dalam Islam, tumbuhan merupakan salah satu makhluk ciptaan Allah SWT yang memiliki nilai tinggi dan memiliki berbagai manfaat, sebagai bukti kebesaran dan kekuasaan-Nya, serta berfungsi sebagai sumber makanan, obat-obatan, dan bahan keperluan lain bagi manusia dan makhluk hidup lain (Elmita Sari *et al*., 2023). Al-Quran merupakan salah satu tanda kebesaran Allah SWT. Salah satu tanda kekuasaan Allah

adalah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan kebutuhan manusia. Allah SWT menumbuhkan tumbuhan dari bumi dan menurunkan hujan dari langit sebagai berkah kepada manusia. Hal ini terdapat dalam Al-Quran surah Al-An'am ayat 95, Allah SWT berfirman:

اِنَّ اللّٰهَ فَالِقُ الْحَبِّ وَالنَّوٰىۗ يُخْرِجُ الْحَيَّ مِنَ الْمَيِّتِ وَمُخْرِجُ الْمَيِّتِ مِنَ الْحَيِّۗ ذٰلِكُمُ اللّٰهُ فَاَنّٰى تُؤْفَكُوْنَ

> "Sesungguhnya Allah yang menumbuhkan butir (padi-padian) dan biji (buah-buahan). Dia mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup. Itulah (kekuasaan) Allah. Maka, bagaimana kamu dapat dipalingkan?"

Menurut Ibnu Katsir yang dikutip dari (Syakir, 2012), pada surah Al-An'am ayat 95 Allah SWT memberitahukan bahwa Allah adalah dzat yang membelah biji-bijian dan bibit. Biji-bijian yang terbelah di dalam tanah kemudian tumbuh menjadi berbagai macam tumbuhan, berupa biji-bijian dan buah-buahan. Allah menjelaskan bahwa semua kehidupan terjadi karena adanya Pencipta kehidupan, yaitu Allah SWT. Allah SWT mengembangbiakkan segala macam tumbuh-tumbuhan dari benih-benih kehidupan, baik yang berbentuk butiran-butiran ataupun biji-bijian. Kesemuanya itu berkembang biak menurut hukum sebab dan akibat yang telah ditentukan oleh Allah. Uraian ilmiah tentang ayat ini adalah sebagai berikut: mengeluarkan yang hidup dari yang mati dan mengeluarkan yang mati dari yang hidup, merupakan siklus kehidupan dari semua makhluk hidup, utamanya

dari jenis makhluk tingkat tinggi, seperti manusia, hewan ataupun tumbuhan. Jika berbicara tumbuhan, maka kalimat 'mengeluarkan yang hidup dari yang mati', mengisyaratkan bahwa tanaman keluar dari biji-biji yang ditanam. Beras merah termasuk kedalam jenis biji-bijian yang digunakan sebagai bahan pangan pokok. Beras merah sendiri memiliki kandungan gizi yang baik bagi Kesehatan tubuh. Beras merah memiliki kandungan serat yang tinggi dan dapat digunakan sebagai pilihan makanan sehat. Selain beras merah yang dikonsumsi, bekatul yang dihasilkan dari penyosohan beras merah juga dapat dikonsumsi dan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan.

Al-Quran juga menjelaskan tanda kekuasaan Allah SWT yang telah memberikan sumber makanan yang berlimpah. Hal tersebut disebutkan dalam Q.S Abasa ayat 24-32:

لْيَنْظُرِ الْاِنْسَانُ اِلٰى طَعَامِهٖٓ ۙ اَنَّا صَبَبْنَا الْمَاۤءَ صَبًّا ۙ ثُمَّ شَقَقْنَا

وَّقَضْبًا ۙ وَّزَيْتُوْنًا وَّنَخْلًا ۙ وَّحَدَاۤىِٕقَ غُلْبًا ۙ وَّفَاكِهَةً وَّاَبًّا ۙ مَّتَاعًا لَّكُمْ وَلِاَنْعَامِكُمْ

الْاَرْضَ شَقًّا ۙ فَاَنْۢبَتْنَا فِيْهَا حَبًّا ۙ وَّعِنَبًا

"Maka, hendaklah manusia itu memperhatikan makanannya. Sesungguhnya kami telah mencurahkan air (dari langit) dengan berlimpah. Kemudian, Kami menumbuhkan padanya biji-bijian, anggur, sayur-sayuran, zaitun, pohon kurma, kebun-kebun (yang) rindang, buah-buahan, dan rerumputan. Semua itu disediakan untuk

kesenanganmu dan hewan-hewan ternakmu”

Menurut Ibnu Katsir yang dikutip dari Syaikh (Syakir, 2012), menyatakan maksud ayat di atas ialah ajakan untuk melihat dan merenungi proses terbentuknya makanan dan minuman yang kita konsumsi. Perhatikan asal mula dan bagaimana proses tumbuh-tumbuhan sehingga dapat dimakan. Tumbuhan dapat tumbuh setelah Allah AWT menurunkan hujan ke bumi. Setelah turunnya hujan, tanah yang kering menjadi lunak sehingga tumbuhan dapat tumbuh seperti benih padi, gandum, kacang-kacangan, jagung, dan sebagainya. Jenis makanan tersebut memiliki banyak manfaat bagi tubuh manusia, antara lain karena kandungan seratnya. Tanaman porang merupakan salah satu tanaman dengan kandungan serat yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu sumber serat bagi manusia.

Tafsir di atas relevan dengan penjelasan bahwa serat pangan memberikan banyak manfaat bagi kesehatan, antara lain mencegah gangguan pencernaan seperti sembelit, tukak duodenum, penyakit gastroesofageal, dan wasir. Asupan serat yang cukup menurunkan risiko terkena penyakit jantung koroner,, hipertensi, stroke, diabetes, dan obesitas (Anderson *et al,* 2009). Dengan penambahan tepung porang dapat meningkatkan kadar serat pangan dalam produk makanan (Oktaviani *et al*., 2024).

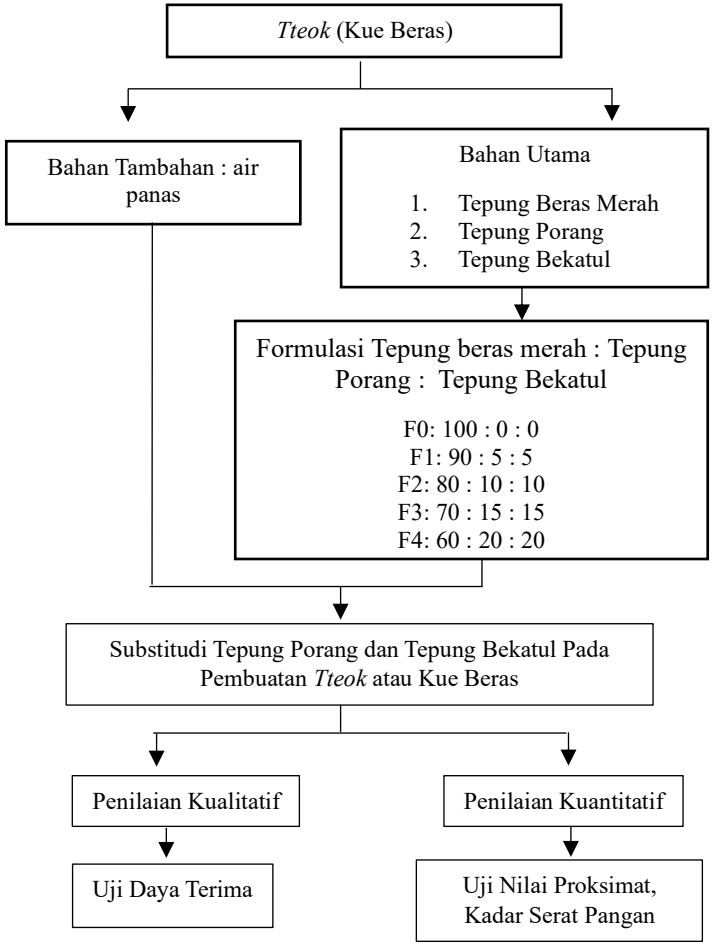
Ayat di atas merujuk pada makanan berupa biji-bijian, buah-buahan, dan sayur-sayuran yang merupakan makan yang dikonsumsi manusia. Jenis

makanan yang mengandung serat contohnya antara lain adalah beras merah, umbi porang, dan bekatul. Berdasarkan pemaparan ayat di atas, sejalan dengan penelitian yang akan dilakukan di mana peneliti membuat alternatif makanan tinggi serat yang sering dijumpai dan dikonsumsi masyarakat.

B. Kerangka Teori

Tteok atau kue beras merupakan makanan khas negara Korea Selatan yang terbuat dari serealia, khususnya beras atau beras ketan. Di Indonesia sendiri *tteok* biasanya terbuat dari tepung beras putih dengan campuran tepung tapioka. Penggantian tepung beras putih dengan tepung beras merah serta dengan penambahan tepung porang dan tepung bekatul bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi *tteok* dan menciptakan produk *tteok* dengan kadar serat yang tinggi dibandingkan dengan produk *tteok* pada umumnya. Bahan utama pembuatan *tteok* adalah tepung beras merah, tepung porang, dan tepung bekatul beras merah beserta bahan pembantu yaitu air. Penambahan tepung porang dan tepung bekatul beras merah dilakukan dengan 5 perlakuan. Mengaduk hingga tercampur merata dan menuangkan air panas sedikit demi sedikit sambil menguleni adonan. Kemudian, adonan dibentuk bulat memanjang kira-kira berdiameter 2 cm lalu memotong adonan sepanjang 5 cm. Kemudian, merebus adonan dalam air mendidih selama 20 menit, lalu mengangkat dan menyajikan. Setelah tahap pembuatan *tteok, tteok* diuji daya terima, nilai gizi, dan kadar serat pangannya. Daya terima diuji menggunakan metode uji hedonik, nilai gizi dilakukan dengan metode yang sesuai standar AOAC, dan kadar serat pangan dianalisa dengan metode enzimatis sesuai standar

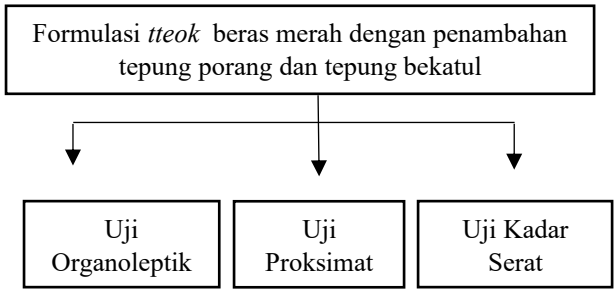
AOAC. Kerangka teori penelitian terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 2.12 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep

Kue beras atau *tteok* menggunakan bahan utama tepung beras merah dengan penambahan tepung porang dan tepung bekatul. Selain bahan utama, terdapat beberapa bahan lainnya seperti garam dan air. *Tteok* yang telah dibuat akan dilakukan uji sensoris dengan total panelis 30 orang dan dilakukan uji proksimat dan serat pangan.



Gambar 2.13 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

1. Hipotesis Awal (Ha)
   a. Terdapat perbedaan nilai organoleptik terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul.
   b. Terdapat perbedaan nilai gizi (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) *Tteok* dari tepung beras merah dengan tersubstitusi tepung porang dan bekatul.
   c. Terdapat perbedaan kadar serat pangan *Tteok* dari tepung beras merah dengan tersubstitusi tepung porang dan bekatul.
2. Hipotesis nol (Ho)

a. Tidak terdapat perbedaan nilai organoleptik terhadap rasa, warna, aroma, dan tekstur *Tteok* dari tepung beras merah tersubstitusi tepung porang dan bekatul.
b. Tidak terdapat perbedaan nilai gizi (kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat) *Tteok* dari tepung beras merah dengan tersubstitusi tepung porang dan bekatul.
c. Tidak terdapat perbedaan kadar serat pangan *Tteok* dari tepung beras merah dengan tersubstitusi tepung porang dan bekatul.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Variabel Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Rancangan Acak Lengkap merupakan perancangan percobaan dengan perlakuan faktor tunggal yang diberikan kepada unit percobaan yang relatif homogen (Hardiansyah, 2023). Pada penelitian ini terdapat 5 perlakuan formulasi dan 3 kali pengulangan, sehingga total unit percobaan yang didapat adalah 15 unit. Adapun rancangan perlakuan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8 Formulasi Sampel

No	Kode	Variabel perlakuan			
		Tepung beras merah	Tepung tapioka	Tepung Porang	Bekatul
1	F0	100 gr	10 gr	0 gr	0 gr
2	F1	90 gr	10 gr	5 gr	5 gr
3	F2	80 gr	10 gr	10 gr	10 gr
4	F3	70 gr	10 gr	15 gr	15 gr
5	F4	60 gr	10 gr	20 gr	20 gr

Tabel 9 Rancangan Penelitian

Pengulangan	Perbandingan persentase tepung porang dan bekatul				
	F0	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
P_1	F0.P_1	F1.P_1	F2.P_1	F3.P_1	F4.P_1
P_2	F0. P_2	F1.P_2	F2.P_2	F3.P_2	F4.P_2
P_3	F0. P_3	F1.P_3	F2.P_3	F3.P_3	F4.P_3

Analisis proksimat dan uji serat pangan total dilakukan 2 kali pada sampel terpilih dan uji organoleptik dilakukan satu kali dengan menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah penambahan tepung porang dan bekatul sedangkan variabel terikat pada penelitian ini yaitu daya terima secara organoleptik, zat gizi dan total serat pangan dari sampel.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini terdiri dari analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif yaitu uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Organoleptik Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo. Analisis kuantitatif proksimat dilakukan di Laboratorium Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah *Tteok* dari tepung beras merah, tepung porang dan bekatul. Sampel yang ditarik dari populasi yaitu sebagai berikut:

a. Sampel dalam penelitian ini adalah *Tteok* dari tepung beras merah dengan penambahan tepung porang dan bekatul.
b. Unit penelitian adalah produk *Tteok* sebanyak 5 formula

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *tteok* atau kue beras dengan penambahan tepung porang dan bekatul dengan empat variasi perlakuan.

Dalam uji organoleptik dibutuhkan panel yang berfungsi sebagai alat dalam menilai kualitas komoditas

atau menganalisis kualitas sensoriknya, sedangkan orang yang menjadi panel sendiri disebut sebagai panelis. Panelis mencakup individu atau kelompok yang bertugas untuk menilai mutu komoditi atau sifat berdasarkan kesan subjektif panca indera. Dalam penilaian organoleptik pada penelitian ini digunakan panelis tidak terlatih. Lebih dari 25 orang awam dipilih dari kumpulan panelis yang tidak terlatih berdasarkan faktor-faktor termasuk jenis kelamin, tingkat pendidikan, etnis, dan kedudukan sosial. Hanya sifat organoleptik dasar, seperti sifat kesukaan yang dapat dinilai oleh panelis tidak terlatih dan bukan untuk membedakan data pengujian (Arbi, 2009). Kriteria panelis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bersedia menjadi panelis
2. Rentang usia : 18-25 tahun
3. Jenis kelamin : Wanita dan pria
4. Sehat dan organ inderawi berfungsi dengan baik
5. Tidak dalam keadaan lapar atau kenyang
6. Pernah atau suka mengonsumsi makanan korea

D. Definisi Operasional

Definisi operasional merupakan penentuan atribut atau sifat yang akan dipelajari sehingga menjadi variabel yang dapat diukur. Definisi operasional penelitian wajib dibuat untuk mencegah kesalahan pengumpulan data. Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, dengan variabel inedependennya yaitu penambahan tepung porang dan bekatul sedangkan variabel dependennyaa yaitu sensoris dan proksimat.

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10 Definisi Operasional

Variabel	Definisi operasional	Hasil Ukur	Skala
Formulasi *Tteok*	Perbandingan tepung beras merah, tepung porang, dan tepung bekatul dalam pembuatan *tteok* berass merah.	Formulasi sampel (tepugn beras merah : tepung tapioka: tepung porang : tepung bekatul) F0: 100 : 10 : 0 : 0 F1: 90 : 10 :5 : 5 F2: 80 : 10: 10 : 10 F3: 70 : 10 : 15 : 15 F4: 60 : 10 : 20 : 20	Ordinal
Daya terima	Penilaian yang dilakukan menggunakan panca indera manusia seperti indera penglihatan, penciuman, perasa, peraba, untuk meninjau aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur pada *tteok* beras merah	Tingkat kesukaan panelis, dinyatakan dalam skala: 1. Tidak suka 2. Kurang suka 3. Suka 4. Sangat suka	Ordinal
Kadar Air	Analisis kadar air dengan metode oven. Hasil diperoleh dari perhitungan	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio

Variabel	Definisi operasional	Hasil Ukur	Skala
	bobot sampel yang hilang saat proses pengeringan		
Kadar Abu	Analisis kadar abu pada *tteok* beras merah menggunakan metode pengabuan kering dengan tanur pengabuan	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio
Kadar Lemak	Analisis kadar lemak pada *tteok* menggunakan metode Soxhlet. Hasil diperoleh dari sisa lemak yang diekstrak dengan pelarut n-heksana	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio
Kadar Protein	Analisis kadar protein pada *tteok* menggunakan metode kejldahl. Hasil diperoleh dari perhitungan konversi kadar nitrogen.	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio
Kadar Karbohidrat	Analisis kadar karbohidrat pada *tteok*	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio

Variabel	Definisi operasional	Hasil Ukur	Skala
	menggunakan metode *by different.* Hasil diperoleh dari hasil pengurangan angka 100 dengan persentase kadar air, abu, lemak, dan perotein		
Kadar Serat Pangan	Analisis kadar serat pangan pada *tteok* beras merah menggunakan metode enzimatis.	Dinyatakan dalam satuan persentase	Rasio

E. Prosedur Penelitian

Proses pengolahan produk dilakukan di laboratorium gizi kuliner dan uji organoleptik dilakukan di laboratorium organoleptik gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Pengujian dan pengambilan data kandungan gizi dilaksanakan di Laboratorium Analisa Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Prosedur pengujian dan pengumpulan data dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Pengujian kadar serat pangan dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech, Semarang.

Dalam uji organoleptik, skala likert digunakan untuk mengukur seberapa panelis menyukai dan menerima produk yang dibuat. Dalam penelitian ini, tingkatan skala likert yang digunakan yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (suka), dan 4 (sangat suka). Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap produk kue beras atau *tteok* dengan penambahan tepung porang dan bekatul. Jumlah panelis yang digunakan pada uji organoleptik yaitu 30 orang panelis tidak terlatih, panelis yaitu mahasiswa universitas islam negeri walisongo semarang dengan rentang usia 18-25 tahun. Berikut merupakan alat, bahan dan prosedur kerja yang digunakan dalam penelitian ini:

1. Pembuatan sampel

a. Pembuatan tepung porang

Pembuatan tepung menggunakan alat dan bahan diantaranya yaitu pisau, sarung tangan plastik, oven, baskom, timbangan digital, dan pasah. Berikut merupakan rincian alat dan bahan yang digunakan berserta fungsi dan spesifikasinya.

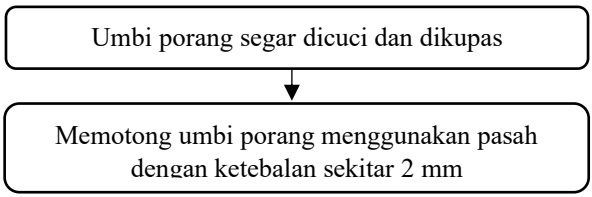
Tabel 11 Spesifikasi Alat

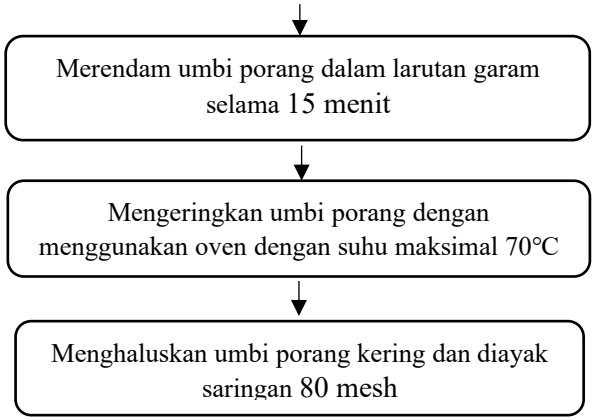
Nama alat dan bahan	Fungsi	Spesifikasi
Pisau	Untuk mengupas umbi porang	Bahan dasar stainsless steel, panjang 15 cm
Baskom	Untuk wadah pencucian dan perendaman	Bahan dasar stainless steel, diameter 40 cm dan tinggi 13 cm

Nama alat dan bahan	Fungsi	Spesifikasi
Oven Listrik	Untuk pengeringan keripik umbi porang	Oven listrik merk oxone 18 liter
Pasah	Untuk memotong umi porang	Berbahan stainless dan plastik, lebar 8,5 cm dan Panjang, 23,5 cm
Blender	Untuk membuat tepung porang	Blender listrik merk philip
Sarung tangan plastik	Untuk melindungi kulit tangan dari kalsium oksalat umbi porang	Terbuat dari plastik dan tidak sobek atau rusak
Timbangan	Untuk menimbang bahan	Timbangan digital merk Sf400
Air	Untuk merendam umbi porang	Air bersih, tidak berwarna, tidak berbau

Dalam pembuatan tepung porang juga menggunakan bahan tambahan yaitu air dan garam. Larutan garam dengan konsentrasi 15% yang bertujuan untuk menurunkan kadar kalsium oksalat agar tepung porang aman untuk dikonsumsi.

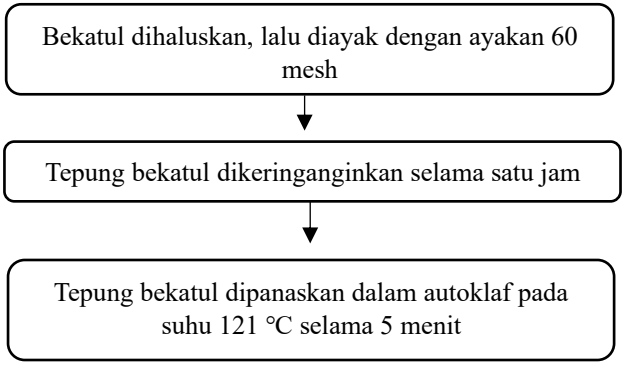
Berikut merupakan langkah-langkah dalam pembuatan tepung porang:





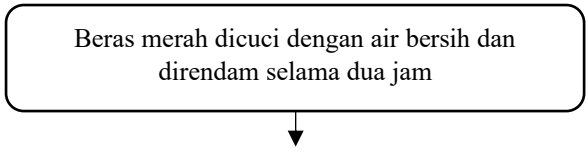
Gambar 3. 1 Diagram Pembuatan Tepung Porang

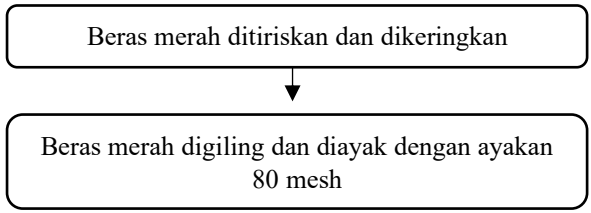
2. Pembuatan tepung bekatul



Gambar 3. 2 Diagram Pembuatan Tepung Bekatul

3. Pembuatan tepung beras merah





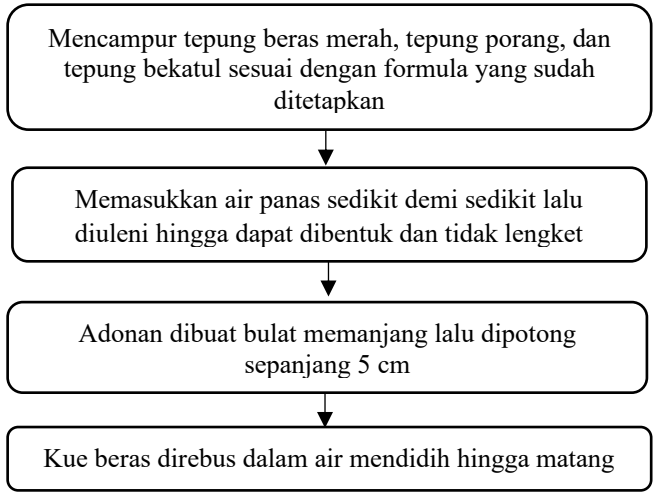
Gambar 3. 3 Diagram Pembuatan Tepung Beras Merah

4. Pembuatan *tteok*

Alat dan bahan:

1. Baskom ukuran sedang
2. *Hand glove*
3. Spatula
4. Panci
5. Tepung beras merah
6. Tepung porang
7. Tepung bekatul
8. Minyak
9. Garam

Berikut merupakan langkah-langkah pembuatan *tteok* :



Gambar 3. 4 Diagram Pembuatan Tteok

5. Analisis Proksimat

a. Uji Kadar Air dengan Metode Oven (AOAC, 2005)

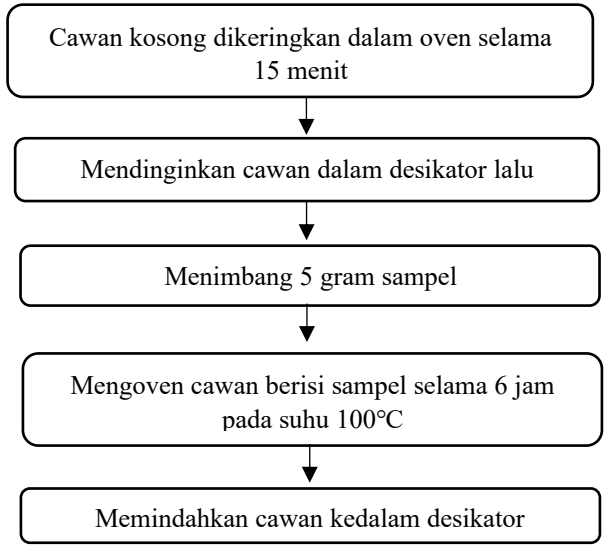
Prinsip :

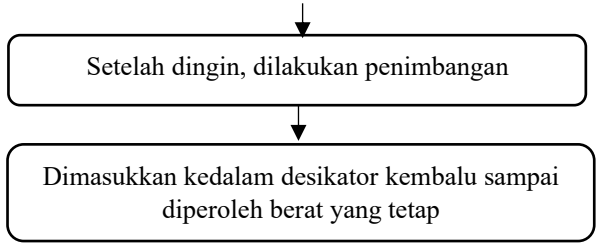
Sampel dikeringkan dalam oven 100℃ - 102℃ sampai diperoleh berat yang tetap. Cawan terlebih dahulu dilakukan kalibrasi dengan mengoven selama sepuluh menit untuk mendapatkan berat yang tetap. Kadar air menjadi dua, kadar air *dry basis* dan kadar air *wet basis.*

Peralatan :

1. Timbangan analitik
2. Oven suhu 100℃ - 102℃
3. Penjepit cawan
4. Cawan lengkap dengan tutup
5. desikator

Cara kerja:





Gambar 3. 5 Diagram Proses Uji Kadar Air

Perhitungan :

$$kadar\ air\ =\ \frac{(W1-W2)}{W}\ x\ 100\%$$

Keterangan :

W = berat sampel sebelum dikeringkan (gr)

W1 = berat sampel + cawan (gr)

W2 = berat cawan kosong

b. Uji abu dengan Metode Kering (AOAC, 2005)

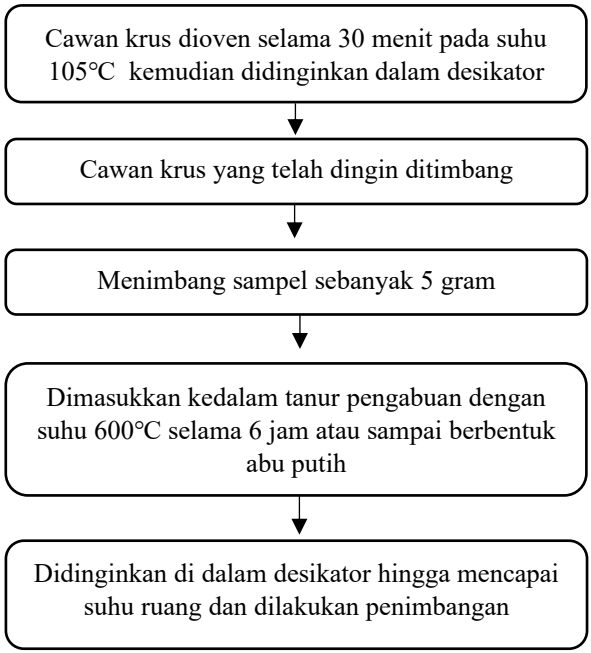
Prinsip :

Abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran bahan organic pada suhu sekitar 550 ℃. Pembakaran dilakukan dalam tanur selama kurang lebih delapan jam lamanya. Setelah pembakaran, suhu diturunkan lebih dahulu sebelum cawan dapat diambil. Setelah cawan diambil letakkan dalam desikator.

Peralatan :

1. Cawan pengabuan lengkap dengan tutup
2. Penjepit cawan
3. Tanur pengabuan
4. Timbangan analitik
5. Oven

Cara kerja :



Gambar 3. 6 Diagram Uji Kadar Abu

Perhitungan :

$$Kadar\ abu = \frac{W2 - W0}{W1 - W0}\ x\ 100$$

Keterangan:

W0 : berat cawan kosong

W1 : berat cawan + sampel sebelum pengabuan

W2 : berat cawan + sampel setelah pengabuan

c. Uji protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC, 2005)

Prinsip:

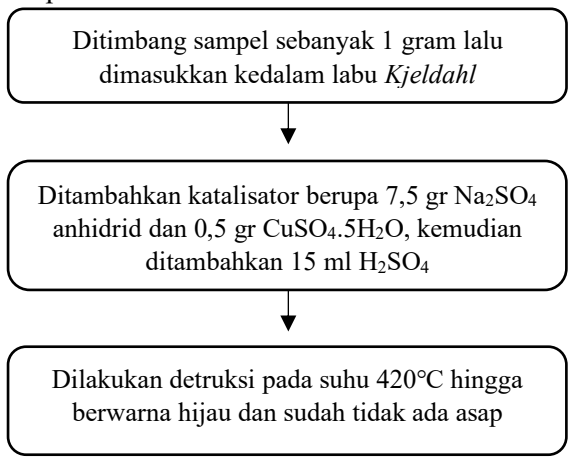
Penetapan kadar protein berdasarkan oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Selanjutnya ammonia bereaksi dengan kelebihan asam ammonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa, dan ammonia diuapkan untuk kemudian diserap dalam larutan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan dapat ditentukan jumlahnya dengan tahap titrasi.

Pereaksi:

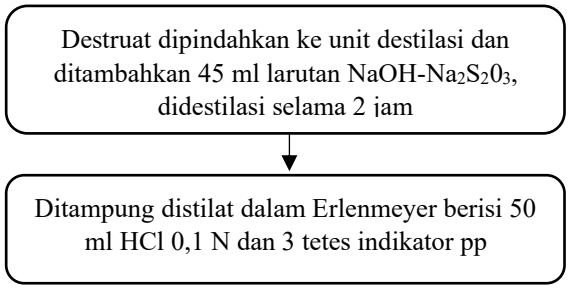
1. Asam sulfat pekat, berat jenis 1,84
2. Na_2SO_4 anhidrad
3. $CuSO_4.5H_2O$
4. NaOH 0,1 N
5. HCl 0,1 N
6. Indikator PP
7. Larutan natriun hidroksida-natrium tiosulfat

Cara kerja:

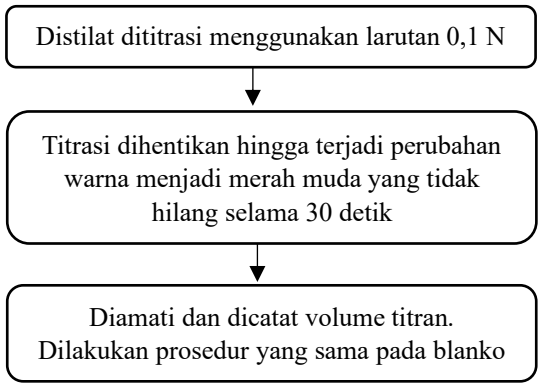
Tahap destruksi



Tahap destilasi



Tahap titrasi



Gambar 3. 7 Diagram Uji Kadar Protein

Perhitungan :

$$\% N = \frac{(ml\ HCl\ sampe - ml\ HCl\ blanko)\ x\ N\ HCl\ x\ 14{,}007\ x\ 100}{mg\ sampel}$$

% Protein = % N total x Faktor Konversi

Keterangan :

N = Normalitas HCl

14,007 = berat atom nitrogen

Pembuatan larutan NaOH 0,1 N:

Volume air = 500 ml = 0,5 l

Mr NaOH : 40

Valensi NaOH : 1

$$\text{Normalitas} = \frac{(\text{gr NaOH}) x\ Valensi}{Mr\ NaOH\ x\ Volume\ air}$$

$$0{,}1 = \frac{(\text{gr NaOH}) x\ 1}{40\ x\ 0{,}5}$$

$$0{,}1 = \frac{(\text{gr NaOH}) x\ 1}{20}$$

gr NaOH = 2 gr

Standarisasi Titran:

1. Larutan NaOH 0,1 N ditempatkan dalam buret.
2. Sebanyak 10 ml asam oksalat 0,1 M dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambahkan 3 tetes indikator PP.
3. Titrasi dilakukan dengan membuka keran buret perlahan-lahan hingga larutan NaOH menetes ke dalam Erlenmeyer.
4. Titrasi dilakukan hingga terjadi perubahan warna campuran dalam erlenmeyer dari bening menjadi pink pudar.
5. Volume NaOH yang terpakai dibaca pada buret,
6. Titrasi dilakukan triplo

d. Uji Lemak Metode *Soxhlet* (AOAC, 2005)

Prinsip:

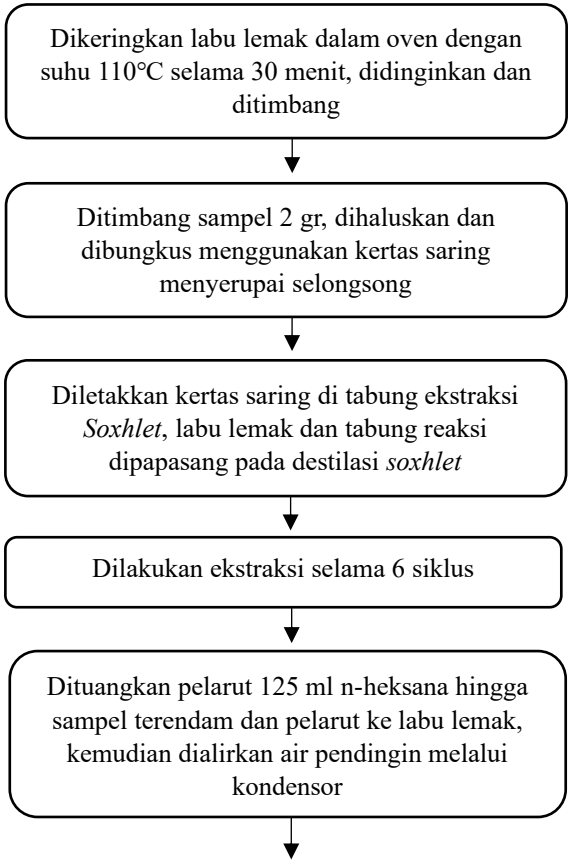
Lemak akan diekstrak menggunakan pelarut dietil eter. Setelah pelarut diuapkan, lemak dapat ditimbang dan dapat dihitung persentasenya. Labu lemak yang digunakan harus dilakukan kalibrasi dengan cara mengoven agar mendapat berat yang tetap. Pereaksi yang digunakan yaitu dietil eter atau pelarut lemak lainnya.

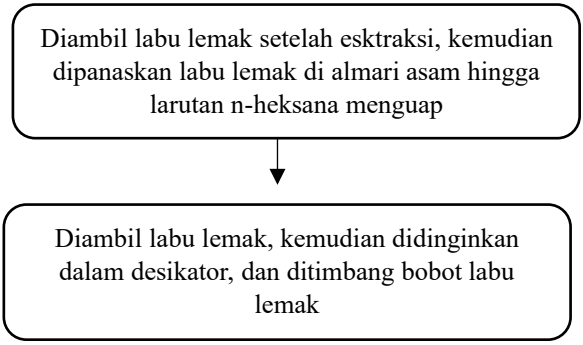
Peralatan dan bahan:

1. Timbangan analitik

2. Rangkaian alat ekstraksi Soxhlet lengkap dengan kondensor dan labu lemak
3. Oven
4. Alat pemanas Listrik
5. Kertas saring
6. Gelas beker
7. Larutan n-heksana

Cara kerja:





Gambar 3. 8 Diagram Uji Kadar Lemak

Dengan perhitungan:

$$\%\ kadar\ lemak = \frac{W3 - W2}{W1}\ x\ 100\%$$

Keterangan:

W1 = berat sampel (gr)

W2 = berat labu lemak kosong (gr)

W3 = berat labu lemak dengan lemak (gr)

e. Perhitungan kandungan karbohidrat dengan Metode *By Difference* (AOAC, 2005)

Analisis kadar karbohidrat diketahui dengan cara menghitung persentase secara keseluruhan dikurangi dengan hasil penjumlahan masing-masing komponen (nilai kadar protein, lemak, air, dan kadar abu) yang sudah diketahui (AOAC, 2005).

Perhitungan :

Karbohidrat = 100% - (A + B + C + D)

Keterangan :

A = % kadar air

B = % kadar abu

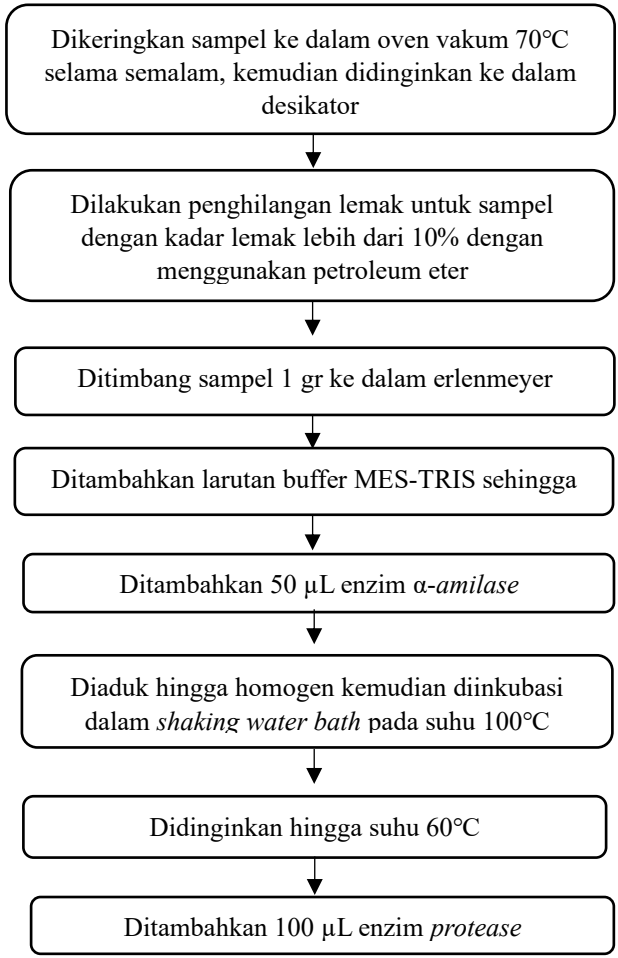
C = % kadar lemak

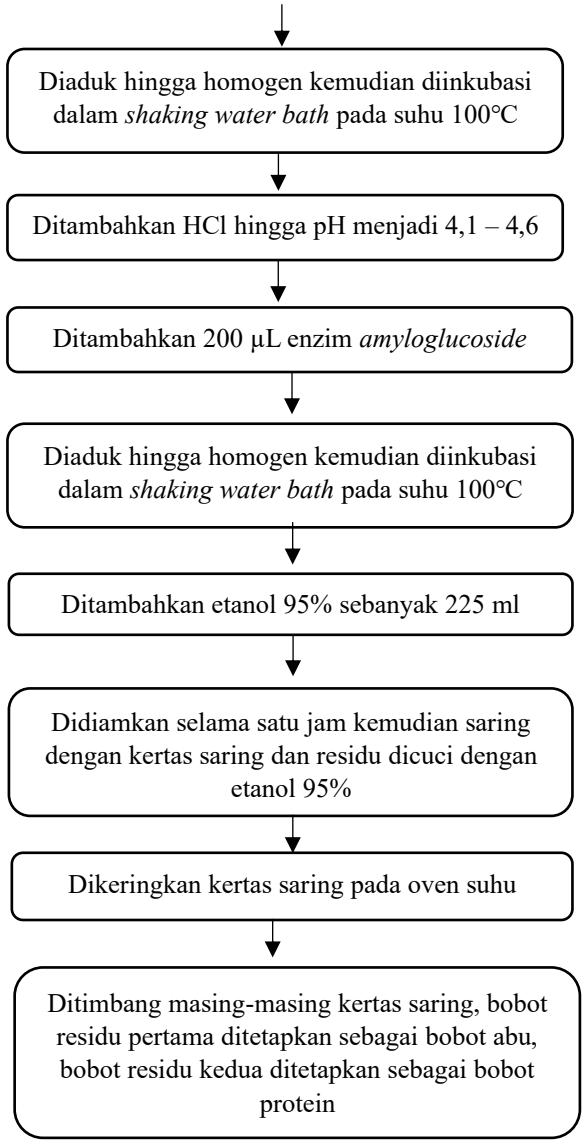
D = % kadar protein

f. Analisis Total Serat Pangan (AOAC 2005)

Pengujian untuk menentukan kadar total serat pagan pada *Tteok* (kue beras), yaitu menggunakan AOAC 2005 dengan metode enzimatis.

Langkah kerja:





Gambar 3. 9 Diagram Uji Kadar Serat Pangan

Rumus perhitungan kadar total serat pangan (AOAC, 2005):

Bobot abu (g) = (bobot cawan+abu)-bobot cawan kosong

Bobot protein (g) = $\frac{\text{Vp x Np x Fk x 14,007}}{1000}$

Blanko (g) = $R_B - P_B - A_B$

(%bb) Kadar Total Serat Pangan = $\frac{R-A-P-B}{W} x\ 100\%$

Keterangan :

Vp = Volume penitratan HCl 0,2 N (mL)
Np = Normalitas larutan HCl 0,2 N
Fk = Faktor konversi protein
R = bobot rata-rata residu sampel (g)
A = bobot abu sampel (g)
P = bobot prpotein sampel (g)
W = bobot rata-rata sampel (g)
B = bobot blanko sampel (g)
R_B = bobot rata-rata residu blanko (g)
P_B = bobot protein blanko (g)
A_B = bobo tabu blanko (g)

6. Pengolahan dan Analisis Data

Metode analisis data merupakan suatu cara pengolahan data yang diperoleh melalui hasil pengujian. Analisis data menggunakan *software Statistical Package For Social Science* (SPSS) 25 *for Windows* dan Microsoft excel. Uji *Anova* untuk melihat perbedaan mutu organoleptik yang paling berbeda diantara beberapa jenis perlakuan dan uji *Kruskal Wallis* apabila data tidak normal lalu dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney.* Data nilai gizi

dan serat pangan diolah menggunakan uji *One Way ANOVA* (*Analysus of Variance*).

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tepung Beras Merah, Tepung Porang, dan Bekatul Beras Merah

a. Tepung Beras Merah

Tepung beras merah dihasilkan dari beras merah dengan proses penggilingan. Pengolahan dilakukan dengan cara beras merah dicuci, lalu direndam selama dua jam. Setelah beras direndam, beras ditiriskan hingga kering. Kemudian beras dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Tepung beras merah yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 1 Hasil Tepung Beras Merah

Hasil tepung beras merah berwarna putih dengan butiran merah, dengan tekstur lembut, dan beraroma khas tepung beras. Tepung beras merah merupakan bahan utama dalam pembuatan *tteok* pada penelitian ini dengan lima taraf perlakuan yaitu 100 gr (F0), 90 gr (F1), 80 gr (F2), 70 gr (F3), dan 60 gr (F4).

b. Tepung Porang

Tepung porang dihasilkan dari umbi porang yang diolah hingga menjadi berbentuk tepung. Pengolahan dilakukan dengan cara membersihkan dan mengupas

umbi porang. Kemudian umbi porang diiris dengan ketebalan 2 mm dan direndam dalam larutan garam 115% untuk menghilangkan kandungan kalsium oksalat pada umbi porang. Umbi porang direndam selama 30 menit untuk memaksimalkan penghilangan kalsium oksalat. Kemudian umbi porang dikeringkan dalam oven pada suhu maksimal 60℃ selama 6 jam. Setelah umbi porang kering, dihaluskan dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Tepung porang yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 2 Hasil Tepung Porang

Hasil tepung porang berwarna coklat susu dengan tekstur lembut dengan aroma khas porang. Tepung porang memiliki rasa sedikit asin yang dihasilkan dari NaCl selama proses perendaman umbi porang untuk mengurangi kadar kalsium oksalat. Tepung porang digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan *tteok* pada penelitian ini dengan lima taraf perlakuan yaitu 0 gr (F0), 5 gr (F1), 10 gr (F2), 15 gr (F3), dan 20 gr (F4).

c. Bekatul Beras Merah

Bekatul beras merah yang digunakan dalam peneltiian ini merupakan bekatul yang dihasilkan dari

penggilingan beras merah dengan varietas yang sama dengan beras merah yang digunakan dalam penelitian ini. Bekatul beras merah dihasilkan dari penyosohan beras merah. Tepung bekatul diolah dengan cara diayak dengan ayakan 80 mesh kemudian bekatul disangrai dengan api kecil selama 10 menit.



Gambar 4. 3 Hasil Tepung Bekatul Beras Merah

Hasil bekatul berwarna merah gelap dengan tekstur lembut dengan aroma bekatul atau aroma khas padi. Tepung bekatul tidak memiliki rasa yang kuat dan dominan. Tepung bekatul digunakan sebagai bahan substitusi pada pembuatan *tteok* pada penelitian ini dengan lima taraf perlakuan yaitu 0 gr (F0), 5 gr (F1), 10 gr (F2), 15 gr (F3), dan 20 gr (F4).

d. Tepung Tapioka

Tepung tapioka yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 gram pada setiap perlakuan. Tepung tapioka berfungsi sebagai pengikat tambahan pada *tteok* agar mendapatkan tekstur yang sesuai. Tepung tapioka yang digunakan yaitu 10 gr pada setiap formulasi. Tepung tapioka yang digunakan adalah tepung tapioka merk *Rose brand.*



Gambar 4. 4 Tepung Tapioka

B. *Tteok* Beras Merah

Tteok merupakan makanan khas yang terbuat dari beras atau ketan dengan bahan dan cara pembuatan yang berbeda-beda menurut wilayah di Korea Selatan. *Tteok* berbentuk silinder (batang) yang biasanya dimasak Bersama saus *gochujang* dan gula pasir dan disebut *tteokbokki* atau *toppoki* (Pangestu & Siswahyudianto, 2022). Proses pembuatan *tteok* diawali dengan menyiapkan alat dan bahan. Bahan yang digunakan yaitu tepung beras merah, tepung tapioka, tepung porang, bekatul, dan air. Semua bahan kering dicampur berdasarkan formulasi yang telah ditentukan. Bahan yang sudah dicampur diaduk hingga merata, lalu ditambahkan air sedikit demi sedikit sampai adonan kalis dan dapat dibentuk menjadi silinder. Penambahan air dalam membuat adonan tidak menggunakan takaran yang sama, jadi penambahan air dilakukan sampai adonan dapat dibentuk. Setelah adonan dibentuk, *tteok* direbus dengan air mendidih hingga mengambang dan matang. Berikut merupakan gambar *tteok* dari setiap perlakuan.

	
F0	F1
	
F2	F3
	
F4	

C. Uji Organoleptik *Tteok*

Uji organoleptik adalah pengujian yang melibatkan panca indera manusia terhadap karakteristik warna, tekstur, aroma, dan rasa. Dalam pengujian organoleptik pada penelitian ini, dilakukan dengan 30 orang panelis tidak terlatih. Panelis merupakan mahasiswa Universitas Islam

Negeri Walisongo Semarang dengan rentang usia 18 – 25 tahun. Metode yang digunakan adalah uji hedonik (kesukaan) dengan empat skala ukur yaitu sangat suka, tidak suka, suka, dan sangat suka.

Data hasil uji organoleptik yang sudah diperoleh kemudian dilakukan analisis data menggunakan *software* SPPS 25 dengan metode *Kruskal Wallis*. Apabila nilai $p<0,05$ maka terdapat perbedaan yang signifikan dan apabila nilai $p>0,05$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara perlakuan. Berikut merupakan hasil uji *Kruskal wallis* untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan pada *tteok* dengan dan tanpa substitusi tepung porang dan bekatul beras merah terhadap karakteristik warna, tekstur, aroma, dan rasa.

a. Warna

Warna adalah salah satu kategori penilaian uji organoleptik dan merupakan salah satu sensori pertama yang dapat dilihat langsung oleh panelis. Warna memiliki peranan penting sebagai daya tarik dan warna menjadi faktor paling menarik perhatian konsumen. Warna merupakan salah satu komponen tampilan yang pertama dilihat konsumen dalam produk pangan, dimana warna terlebih dahulu digunakan dalam menentukan mutu makanan hingga dijadikan untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi, dan sifat mikrobiologis (Khalisa *et al*., 2021). Pada penelitian ini, pembuatan *tteok* dengan bahan utama tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yang akan mempengaruhi warna pada *tteok. Tteok* pada umumnya berwarna putih karena menggunakan tepung beras putih

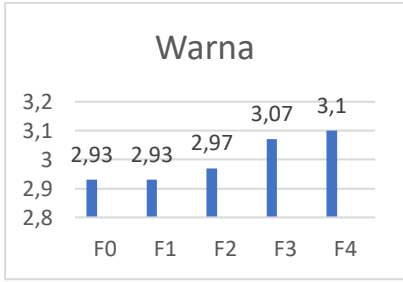
atau tepung ketan putih. Hasil analisis parameter warna pada produk *tteok* dari tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 12 hasil Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value*)
F0	2,93 (±) 0,691[a]	
F1	2,93 (±) 0,640[a]	
F2	2,97 (±) 0,669[a]	0,641
F3	3,07 (±) 0,691[a]	
F4	3,10 (±) 0,667[a]	

Keterangan: a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal Wallis

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter warna menunjukkan (p>0,05) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung porang dan bekatul terhadap warna *tteok* baik pada F0, F1, F2, F3, ataupun F4. Berikut merupakan grafik hasil uji organoleptik warna pada *tteok.*



Gambar 4. 5 Tingkat Kesukaan Warna

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan bahwa warna *tteok* yang paling disukai oleh panelis adalah *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah tertinggi (F4). Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa, penambahan tepung porang dan bekatul berpengaruh pada tingkat kesukaan warna pada *tteok.* Warna pada *tteok* dihasilkan dari tepung beras merah dan bekatul beras merah.Bekatul beras merah memiliki warna yang dominan dan kuat, sehingga semakin tinggi penambahan bekatul maka warna *tteok* yang dihasilkan akan semakin cerah. Warna merah pada beras tersebut dihasilkan dari senyawa antosianin yang merupakan pigmen warna merah alami yang terletak pada lapisan aleurone beras tersebut (Yodmanee *et al.,* 2011).

b. Aroma

Aroma merupakan adalah bau yang terjadi akibat adanya rangsangan kimia melalui sistem saraf di rongga hidung. Aroma adalah bau dari produk makanan, bau merupakan suatu respon ketika senyawa volatil (mudah menguap) dari suatu makanan masuk ke dalam rongga hidung yang kemudian dirasakan oleh sistem olfaktori (Tarwendah, 2017: 67). Aroma bersifat volatil sehingga mudah masuk ke dalam sistem penciuman di bagian atas hidung dan perlu konsentrasi yang cukup untuk dapat berinteraksi dengan reseptor penciuman. Menurut Antara (2014: 67), aroma memiliki peran penting dalam produksi makanan yaitu untuk meningkatkan rasa dan daya tarik produk tersebut. Hasil analisis parameter aroma pada produk *tteok* dari tepung beras merah dengan

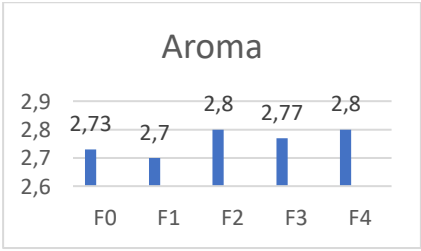
substitusi tepung porang dan bekatul ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 13 Hasil Uji Organoleptik Aroma

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value*)
F0	2,73 (±) 0,828[a]	
F1	2,70 (±) 0,702 [a]	
F2	2,80 (±) 0,761 [a]	0,988
F3	2,77 (±) 0,817 [a]	
F4	2,80 (±) 0,805 [a]	

Keterangan: a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal Wallis

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter aroma menunjukkan (p>0,05) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung porang dan bekatul terhadap aroma *tteok* baik pada F0, F1, F2, F3, ataupun F4. Berikut merupakan grafik hasil uji organoleptik aroma pada *tteok.*



Gambar 4. 6 Tingkat Kesukaan Aroma

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan bahwa aroma *tteok* yang paling disukai oleh panelis adalah *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah

tertinggi (F2). Aroma *tteok* yang dihasillkan adalah aroman khas tepung beras dan aroma padi dari bekatul. Sedangkan aroma dari tepung porang tidak begitu tercium karena tepung tidak memiliki aroma yang kuat. Oleh sebab itu *tteok* yang dihasilkan dominan aroma padi.

c. Tekstur

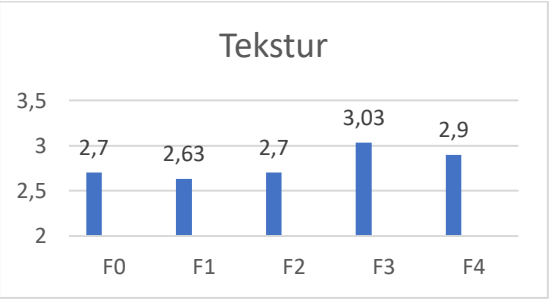
Tekstur makanan adalah hasil dari respon sentuhan terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan (Sari & Yohana, 2015: 184). Tiga elemen struktur tekstur pada suatu produk pangan yang bersifat kompleks yaitu geometric (berpasir, beremah), mouthfeel (berminyak, berair), dan mekanik (kekerasan, kekenyalan) (Hanifah *et al*., 2022). Cara menentukan tekstur suatu produk makanan dapat dilakukan dengan ditekan, dipotong, diiris, dan diraba. Hasil analisis parameter tekstur pada produk *tteok* dari tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul ditunjukkan dalam tabel.

Tabel 14 Hasil Uji Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value*)
F0	2,70 (±) 0,750[a]	
F1	2,63 (±) 0,718[a]	
F2	2,70 (±) 0,669 [a]	0,256
F3	3,03 (±) 0,691 [a]	
F4	2,90 (±) 0,667 [a]	

Keterangan: a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal Wallis

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter tekstur menunjukkan (p>0,05) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung porang dan bekatul terhadap tekstur *tteok* baik pada F0, F1, F2, F3, ataupun F4. Berikut merupakan grafik hasil uji organoleptik tekstur pada *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah.



Gambar 4. 7 Tingkat Kesukaan Tekstur

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan bahwa tekstur *tteok* yang paling disukai oleh panelis adalah *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah tertinggi (F3). Tekstur *tteok* yang dihasilkan berbeda pada setiap perlakuan. Semakin tinggi substitusi tepung porang dan bekatul maka tekstur *tteok* akan semakin kenyal. Tekstur kenyal pada *tteok* dihasilkan dari glukomanan yang terdapat pada tepung porang. Glukomanan memiliki sifat hidrokolid yang membuatnya mampu menyerap air dalam jumlah banyak dan membentuk gel (Rahmi *et al*., 2021). Formula dengan substitusi tertinggi kurang disukai panelis karena tekstur yang telalu kenyal dan mempengaruhi proses

pencernaan di mulut. Oleh sebab itu, tekstur *tteok* yang paling disukai panelis adalah formula ke 3 (F3).

d. Rasa

Rasa adalah sensasi yang diberikan lidah pada makanan karena lidah, rongga mulut, dan langit-langit memiliki indra pengecap (Azmi, 2022: 57). Terdapat lima jenis rasa, meliputi manis, asam, asin, pahit, dan gurih atau lezat. Menurut Kusumaningrum & Supradewi (2019: 411), persepsi rasa merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi panelis terhadap penilaian suatu produk makanan atau minuman. Persepsi rasa akan muncul setelah melalui proses sensasi yang dihasilkan selama makan ataupun minum.. Hasil analisis parameter rasa pada produk *tteok* dari tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul ditunjukkan dalam tabel.

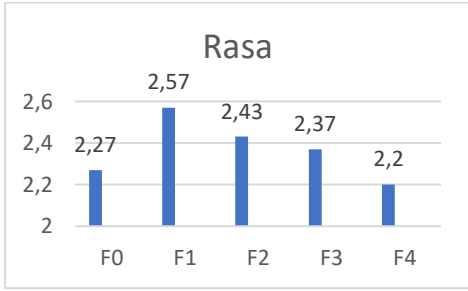
Tabel 15 Hasil Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value*)
F0	2,67 (±) 0,868[a]	
F1	2,57 (±) 0,898 [a]	
F2	2,43 (±) 0,817 [a]	0,377
F3	2,37 (±) 0,809 [a]	
F4	2,70 (±) 0,887 [a]	

Keterangan: a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal Wallis

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter rasa menunjukkan ($p>0,05$) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung

porang dan bekatul terhadap rasa *tteok* baik pada F0, F1, F2, F3, ataupun F4. Berikut merupakan grafik hasil uji organoleptik rasa pada *tteok.*



Gambar 4. 8 Tingkat Kesukaan Rasa

Berdasarkan grafik di atas, menunjukkan bahwa tekstur *tteok* yang paling disukai oleh panelis adalah *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah tertinggi (F1). Rasa yang dominan pada produk *tteok* adalah rasa yang dihasilkan dari bekatul. Hal ini dikarenakan bekatul memiliki rasa padi yang cukup kuat. Formula paling disukai panelis yaitu F1 karena tidak memiliki aroma padi yang kuat. Semakin tinggi substitusi bekatul pada *tteok,* menghasilkan rasa yang semakin tidak disukai.

e. Rata-rata Keseluruhan

Daya terima keseluruhan merupakan penilaian panelis terhadap suatu produk secara keseluruhan berdasarkan warna, rasa, aroma, tekstur dan tampilan/bentuk. Parameter ini menunjukkan tingkat penerimaan panelis secara keseluruhan mengenai produk *tteok* dalam penelitian ini. Penilaian parameter daya terima keseluruhan didasarkan pada skala hedonik

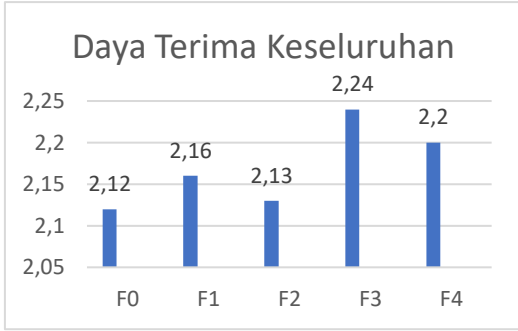
seperti sangat tidak suka, tidak suka, suka, suka dan sangat suka. Pada tabel 16 menunjukkan hasil penilaian keseluruhan daya terima *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah.

Tabel 16 Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value*)
F0	2,12 (±) 0,497[a]	
F1	2,16 (±) 0,420 [a]	
F2	2,13 (±) 0,455 [a]	0,867
F3	2,24 (±) 0,398 [a]	
F4	2,20 (±) 0,442 [a]	

Keterangan: a, b, c = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Kruskal Wallis

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* yang dilakukan pada parameter keseluruhan menunjukkan ($p>0,05$) sehingga H_0 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari penambahan tepung porang dan bekatul terhadap parameter keseluruhan *tteok* baik pada F0, F1, F2, F3, ataupun F4. Hal ini dikarenakan substitusi tepung porang dan bekatul masih dalam jumlah yang sedikit sehingga tidak mempengaruhi keseluruhan parameter warna, tekstur, aroma, dan rasa. Berikut merupakan hasil dari uji organoleptik daya terima keseluruhan yang paling disukai panelis.



Gambar 4. 9 Tingkat Kesukaan Daya Terima Keseluruhan

Berdasarkan diagram di atas, dapat diketahui bahwa daya terima keseluruhan panelis paling menyukai produk *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul 15 gr (F3). Alasan panelis lebih menyukai produk *tteok* dengan perlakuan F3 yaitu dari warna yang memiliki warna merah pekat, memiliki rasa yang tidak terlalu pekat rasa bekatul, aroma yang khas tidak terlalu menyengat, serta tekstur yang hampir sama dengan *tteok* pada umumnya. Hal ini menunjukkan bahwa produk F3 merupakan produk yang terpilih dalam uji organoleptik, untuk selanjutnya dilakukan uji kandungan zat gizi. Selain F3, produk *tteok* dengan perlakuan F0 dan F4 juga akan dilakukan uji kandungan zat gizi. Hal ini dikarenakan peneliti ingin melihat perbedaan antara formula kontrol dan formula dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah paling tinggi terhadap kandungan zat gizi produk. Meskipun hasil uji organoleptik tidak terdapat pengaruh pada aspek warna, aroma, tekstur dan rasa, pemilihan formula F3 untuk

dilakukan analisis kandungan gizi berdasarkan nilai kesukaan rata-rata tertinggi dari panelis.

D. Analisis Kandungan Gizi dan Serat Pangan

Analisis kandungan gizi dilaksanakan di laboratorium Analisa Gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang sedangkan analisis kadar serat pangan dilaksanakan di laboratorium PT. Saraswati Indo Genetech Semarang. Kandungan gizi yang dianalisis (analisis proksimat) terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, dan kadar total serat pangan. Sampel yang digunakan pada tahap analisis gizi adalah *tteok* perlakuan kontrol (F0), sampel dengan perlakuan paling disukai panelis (F3), dan sampel dengan perlakuan substitusi tertinggi (F4).

a. Kadar Air

Kandungan air pada suatu bahan pangan berhubungan dengan kualitas bahan pangan serta penentu mutu suatu produk diantaranya rasa, tekstur, dan penamkan produk (Nadia *et al*., 2023). Penentuan kadar air pada bahan pangan menjadi indikator penting dalam menentukan umur simpan produk bahan pangan sehingga kerusakan dapat ditekan menjadi lebih baik. Produk dengan kadar air yang tinggi memiliki daya simpan yang berbeda dengan produk dengan kadar air yang rendah (Febriansyah *et al*., 2024).

Daya simpan *tteok* dipengaruhi oleh kandungan air yang ada di dalamnya. Semakin tinggi kadar air pada suatu bahan pangan maka akan lebih mudah terjadi kerusakan karena air merupakan media paling baik bagi pertumbuhan mikroorgnisme (Nugroho, 2024).

Pengujiian kadar air pada *tteok* menggunakan metode kering (*Thermogravimetri*) yang dilakukan di laboratorium analisis gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 17 Hasil Analisis Kadar Air

Perlakuan	Kadar air (%)			
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Ulangan III (P3)	Rata-rata
F0	55,2	55,6	55,4	55,4
F3	56,6	56,7	56	56,4
F4	58,2	58,4	58,8	58,5

Hasil analisis kadar air yang paling tiniggi yaitu pada F4 yaitu 58,5%, kemudian F3 56,4%, dan F0 yaitu 55,4%. Hal tersebut berarti bahwa *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul memiliki kandunga air paling tinggi. Pada penelitian ini peningkatan kadar air pada *tteok* disebabkan oleh penambahan bekatul yang memiliki daya serap air yang rendah. Tepung dengan daya serap air yang rendah membutuhkan jumlah air yang lebih tinggi untuk mencapai konsistensi adonan yang diinginkan (Rauf & Sarbini, 2015). Bekatul memiliki daya serap yang rendah dibandingkan dengan beberapa jenis tepung lain. Hal tersebut dikarenakan bekatul memiliki kandungan serat yang lebih tinggi, yang mampu menyerap air. Selain itu komponen lain dalam bekatul seperti lemak dan protein juga dapat menghambat proses penyerapan air secara keseluruhan (Nurhawa & Suliasih, 2023). Peningkatan kadar air pada

tteok diakibatkan oleh penambahan air yang semakin banyak seiring dengan peningkatan jumlah tepung porang dan bekatul. Peningkatan jumlah air pada setiap formulasi dilakukan untuk mendapatkan tekstur yang sesuai dengan tektstur *tteok* pada umumnya. Berikut terdapat hasil analisis data kadar air pada *tteok.*

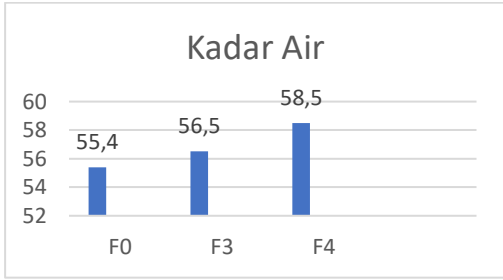
Tabel 18 Hasil Analisis Data Kadar Air

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*
F0	55,40 (±) 0,200[a]	0,000
F3	56,43 (±) 0,378[b]	
F4	58,47 (±) 0,305[a]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan ($p<0,05$) sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan (F0, F3, dan F4) terhadap kadar air *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul. Kemudian dilanjutkan uji Duncan yang menunjukkan bahwa F0, F3, dan F4 memiliki perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan penambahan bekatul yang memiliki daya serap air yang rendah. Selain itu substitusi tepung porang yang mengandung kadar serat yang tinggi mempengaruhi daya serap air (Setiavani *et al*., 2024). Daya serap air yang rendah mempengaruhi kebutuhan air yang digunakan dalam pembuatan *tteok* untuk mendapatkan konsistensi yang diinginkan. Kadar air pada *tteok* menurut *Korean Food Composition Database* (2021) 46,4%. Perlakuan kontrol (F0) menghasilkan kadar air sebesar 55,4%, lebih tinggi dibandingkan

dengan *tteok* tepung beras putih. Kandungan serat pada tepung beras merah yang lebih tinggi membutuhkan air yang lebih banyak untuk mendapatkan konsistensi yang diinginkan (Karfinto & Anugrahati, 2022). Pada perlakuan yang tersubstitusi tepung porang dan bekatul yaitu F3 mendapatkan kadar air sebesar 56,4% dan F4 sebesar 58,5%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung porang dan bekatul maka air yang dibutuhkan semakin tinggi apabila dibandingkan dengan nilai standar *Korean Food Composition Database*. Perbedaan kadar nilai air pada produk dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 10 Hasil Rata-rata Uji Kadar Air

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat perbedaan kadar air antar perlakuan F0, F3, dan F4. Nilai kadar air paling tinggi yaitu pada F4 (58,5%), F3 (56,5%), dan F0 (55,4%).

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan hasil yang tersisa dari suatu bahan pangan dengan cara merusak senyawa organik hingga menyisakan mineral. Kadar abu yang terkandung dalam bahan pangan menunjukkan jumlah mineral yang ada pada bahan pangan (Smith *et al*., 2023). Semakin

tinggi kadar abu pada bahan pangan, maka semakin tinggi kandungan mineral pada bahan tersebut. Selain itu kandungan abu pada bahan pangan juga mempengaruhi nilai gizinya (Amelia *et al*., 2021).

Analisis kadar abu dengan metode pengabuan kering, secara langsung membakar sampel pada suhu 600°C. Pembakaran dilakukan hingga menghasilkan residu berwarna putih keabuan selama enam jam. Hasil residu pembakaran kemudian ditimbang sebanyak tiga kali hingga mendapatkan berat yang konstan. Analisis kadar abu pada *tteok* dari beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul dilakukan di laboratorium analisis gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang. Pembakaran dilakukan dengan menggunakan alat yang bernama *furnace.* Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 19 Hasil Analisis Kadar Abu

Perlakuan	Kadar Abu (%)			
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Ulangan III (P3)	Rata-rata
F0	0,940	0,955	0,945	0,946
F3	0,965	0,970	0,995	0,976
F4	0,995	0,985	0,970	0,983

Hasil kadar abu pada produk *tteok* dari yang paling tinggi yaitu F4 (0,983%), F3 (0,976%) dan F0 (0,946%). Kadar abu pada *tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Substitusi tepung porang menunjukkan

pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu produk biskuit (Syahputri *et al*., 2023). Pada penelitian yang dilakukan oleh Nurhawa & Suliasih (2023), menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan bekatul beras merah, maka kadar abu semakin tinggi pula. Bekatul merupakan salah satu sumber mineral yang baik, hal ini dikarenakan bekatul mengandung kalsium, magnesium, dan fosfor (Saputra *et al*., 2022). Kandungan mineral pada tepung porang yaitu zat besi, kalsium oksalat, thiamine asam askorbat, dan natrium (Mulyaningsih *et al*., 2022).

Berikut hasil analisi data kadar abu pada produk *tteok* dari beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul.

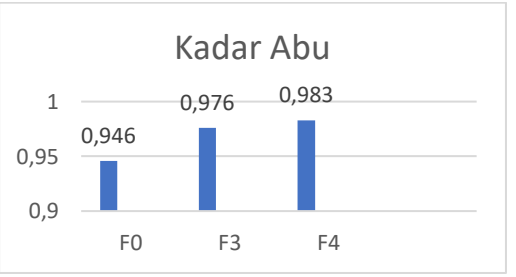
Tabel 20 Hasil Analisis Data Kadar Abu

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*
F0	0,946 (±) 0,008[a]	0,005
F3	0,976 (±) 0,016[b]	
F4	0,983 (±) 0,012[c]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan hasil ($p<0,05$) sehingga H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan (F0, F3, dan F4) terhadap kadar abu pada produk *tteok* dari beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul. Selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mencari perlakuan mana yang memiliki perbedaan nyata. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa

baik F0, F3, dan F4 memiliki perbedaan nyata. Hal ini dipengaruhi oleh tepung porang dan bekatul yang memiliki kandungan mineral yang tinggi. Kadar abu pada *tteok* atau *Korean rice cake* menurut *Korean Food Composition Database* (2021) yaitu 0,720 gr. Pada produk *tteok* dari beras merah atau perlakuan kontrol (F0) memiliki kadar abu yang lebih tinggi dibandingkan standar *Korean Food Composition Database* (2021). Hal tersebut dikarenakan kadar abu pada beras merah lebih tinggi dibandingakan beras putih (Hasjal *et al*., 2021). Perbedaan kadar abu pada produk *tteok* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 11 Hasil Rata-rata Kadar Abu

Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat perbedaan kadar abu antar perlakuan F0, F3, dan F4 . Nilai kadar abu paling tinggi yaitu pada perlakuan F4 dengan kadar abu 0,983%, F3 dengan kadar abu sebesar 0,976%, dan F0 dengan kadar abu 0,946%. Hal ini berarti semakin tinggi substitusi tepung porang dan bekatul, maka kadar abu yang dihasilkan juga semakin tinggi.

c. Kadar Lemak

Lemak atau lipid merupakan senyawa organik yang tidak larut dengan air, namun lemak dapat larut dalam

pelarut yang bersifat non polat seperti kloroform, eter, benzen, n-heksana, dan aceton (Subandi & Sukiyadi, 2020). Lemak adalah salah satu sumber energi yang dibutuhkan oleh tubuh. Satu gram lemak akan menghasilkan 9 kkal dan merupakan zat yang sangat penting untuk menjaga kesehatan dan keseimbangan metabolisme tubuh manusia. Lemak dan minyak terdapat pada hampir semua jenis bahan pangan dengan jumlah kandungan yang berbeda-beda (Pargiyanti, 2019).

Pada penelitian ini, analisis kadar lemak dilakukan menggunakan metode *Soxhlet* menggunakan pelarut n-heksana yang bersifat non polar. Lemak akan diekstraksi dengan pelarut n-heksana kemudian akan terkumpul pada labu lemak yang telah dikeringkan dalam oven. Setelah lemak diekstraksi, pelarut n-heksana akan diuapkan di dalam lemari asam hingga kering. Labu lemak yang telah kering ditimbang hingga mendapatkan berat konstan. Berat residu di dalam labu lemak dihitung sebagai berat lemak. Analisis kadar lemak pada produk *tteok* dilakukan di laboratorium analisis gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo. Hasil analisis kadar lemak dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 21 Hasil Analisis Kadar Lemak

Perlakuan	Kadar Lemak (%)			
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Ulangan III (P3)	Rata-rata
F0	2,5	2	2,75	2,42
F3	3	3,5	3,25	3,25
F4	4	3,5	3,75	3,75

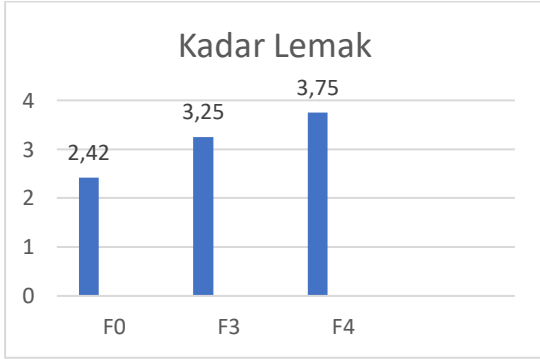
Hasil kadar lemak pada *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul yaitu F0 sebesar 2,42%, F3 sebesar 3,25%, dan F4 sebesar 3,75%. *Tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Semakin tinggi penambahan tepung porang dan bekatul makan kadar lemak semakin tinggi. Hal ini dikarenakan bekatul beras merah memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yaitu 15,93% (Budihartini *et al.*, 2018). Kandungan lemak pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah lebih tinggi daripada kadar lemak pada *tteok* atau *Korean rice cake* menurut *Korean Food Composition Database* (2021) yaitu 0,37 gr. Hal ini disebabkan kandungan lemak pada bekatul cukup tinggi yaitu 21,3%. Namun lemak pada bekatul merupakan jenis lemak tak jenuh yaitu asam oleat dan linolenat. Asam oleat dan linolenat bermanfaat bagi kesehatan tubuh seperti menurunkan kolesterol dan sebagai antioksidan. Berikut merupakan hasil analisis data kadar lemak pada *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah.

Tabel 22 Hasil Analisis Data Kadar Lemak

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*
F0	2,42 (±) 0,381[a]	0,025
F3	3,25 (±) 0,250[b]	
F4	3,75 (±) 0,250[b]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Dari hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan ($p<0,05$) yang berarti H_0 ditolak dan terdapat perbedaan nyata antar perlakuan (F0, F3, dan F4) terhadap kadar lemak pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul. Kemudian dilakukan uji Duncan untuk mencari perlakuan mana yang signifikan. Hasil dari uji Duncan menunjukkan terdapat perbedaan nyata antara perlakuan F0, F3 dan F4. Pada penelitian ini dapat dilihat bahwa kadar lemak meningkat seiring dengan bertambahnya substitusi tepung porang dan bekatul. Hal ini disebabkan karena bekatul memiliki kadar lemak yang cukup tinggi dibandingkan tepung lainnya, yaitu 21,3% (Hikmah *et al*., 2018). Sedangkan kandungan lemak pada tepung porang tergolong rendah yaitu sebesar 0,02% (Rahmawati *et al.*, 2021). Perbedaan kadar lemak pada *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 12 Hasil Rata-rata Kadar Lemak

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa kadar lemak pada produk *tteok* beras merah dengan

substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yang paling tinggi yaitu pada F4 sebesar 3,75%, F3 sebesar 3,25%, dan F0 atau perlakuan control sebesar 2,42%.

d. Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makronutrien yang sangat dibutuhkan sebagai biokatalisator reaksi metabolisme tubuh serta memiliki peranan penting dalam pembentukan biomolekul yang menyusul sel. Dalam 1 gram protein memberikan 4 kkal energi (Higea *et al*., 2015). Protein tersusun atas asam amino yang salih terhubung membentuk ikatan peptida. Asam amino sendiri tersuusn oleh unsur karbon, hydrogen, oksigen, dan nitrogen. Di dalam asam amino terdapat gugus a-hidroksil, a-amino serta gugus R yang melekat pada gugus a-karbon (Farmasetika & Review, 2021).

Analisis kadar protein pada penelitian ini menggunaka metode *kjeldahl* dengan tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi (Ispitasari *et al*., 2022). Metode *kejldahl* memiliki prinsip senyawa organik dipecah (destruksi) oleh asam sulfat dan ditambahkan katalisator untuk mempercepat reaksi, serta pelepasan nitrogen dalam bentuk ammonia. Ammonia yang terdapat dalam asam sulfat berbentuk ammonium sulfat, sedangkan karbindioksida dan air akan terpisah pada proses destilasi (Saputri *et al.*, 2019). Analisis kadar protein pada produk *tteok* dilakukan di laboratorium analisis gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo. Hasil analisis kadar protein dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 23 Hasil Analisis Kadar Protein

Perlakuan	Kadar Protein (%)			
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Ulangan III (P3)	Rata-rata
F0	3,3	3,32	3,4	3,34
F3	3,8	4,02	3,9	3,91
F4	4,3	4,1	4,2	4,2

Berdasarkan tabel di atas, hasil kadar protein paling tinggi yaitu pada F4 sebesar 4,2%, F3 sebesar 3,91%, dan F0 sebesar 3,51%. *Tteok* dengan substitusi tepung porang dan bekatul memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini disebabkan karena bekatul memiliki kandungan protein lebih tinggi daripada tepung lainnya yaitu 16,5 gr/100 gr. Semakin tinggi substitusi bekatul beras merah maka semakin tinggi kadar protein pada produk pangan (Yunani *et al*., 2017). Sedangkan kandungan protein pada tepung porang memiliki kandungan protein lebih rendah dibandingkan tepung beras merah dan bekatul yaitu sebesar 0,95 gr. Kandungan protein pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah lebih tinggi dibandingkan dengan *tteok* pada *Korean Food Composition Database* (2021) yaitu 3,71 gr/100 gr. Hasil analisis data kadar protein pada produl *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bektul dapat dilihat pada tabel berikut ini.

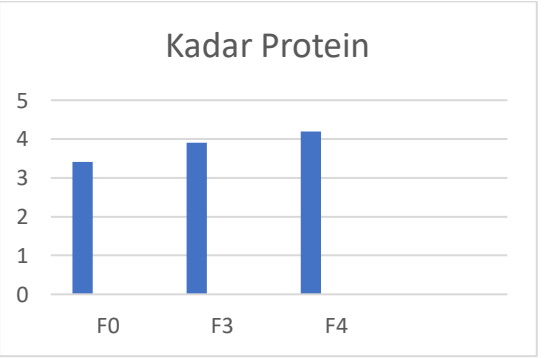
Tabel 24 Hasil Analisis Data Kadar Protein

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*

F0	3,341 (±) 0,190[a]	0,003
F3	3,907 (±) 0,110[b]	
F4	4,200 (±) 0,100[b]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Berdasarkan hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan bahwa ($p<0,05$) sehingga H_0 ditolak dan hal tersebut berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan sampel (F0, F3, dan F4) terhadap kadar protein pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah. Selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan signifikan. Hasil uji Duncan menunjukkan terdapat perbedaan nyata dari semua perlakuan pada *tteok* F0, F3, dan F4. Hal ini disebabkan karena substitusi bekatul beras merah yang memiliki kandungan protein yang tinggi. Perbedaan kadar protein pada produk *tteok* dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. 13 Hasil Rata-rata Kadar Protein

Berdasarkan grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa kadar protein pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya substitusi tepung porang dan bekatul.

e. Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi makro yang terdiri dari gula, serat, dan pati. Karbohidrat berperan sebagai sumber energi utama bagi tubuh. Selain itu karbohidrat juga memiliki peran dalam menjaga keseimbangan metabolisme tubuh (Fratama *et al*., 2024). Karbohidrat merupakan senyawa karbon, hydrogen, dan oksigen yang memiliki rumus empiris CH_2O. Pada umumnya, karbohidrat yang dikonsumsi adalah amilum atau pati yang terdapat pada jagung, beras, kentang, gandum, serta padi-padian lainnya (Fitri *et al*., 2020).

Pada penelitian ini, penentuan kadar karbohirat dilakukan dengan metode *by different* yaitu dengan prinsip pengurangan angka 100 dengan persentase komponen lain (air, lemak, abu, dan protein). Hasil analisis kadar karbohidrat pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah dapata dilihat pada tabel berikut.

Tabel 25 Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Kadar Kh (%)			
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Ulangan III (P3)	Rata-rata
F0	37,86	38,13	37,21	37,73
F3	35,64	34,81	35,86	35,44
F4	32,51	33,02	32,28	32,6

Berdasarkan tabel di atas, hasil analisis kadar karbohidrat menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung porang dan bekatul maka kadar karbohidrat semakin menurun. Perhitungan kadar karbohidrat dengan metode *by different* dipengaruhi oleh perhitungan kadar zat gizi lainnya (Yunisa & Sari, 2023). Pada penelitian ini, penurunan kadar karbohidrat pada produk *tteok* beras merah dengan subtitusi tepung porang dan bekatul beras merah diakibatkan peningkatan kadar zat gizi lain seperti kadar air, abu, lemak, dan protein. Tabel berikut menunjukkan hasil analisis data kadar karbohidrat pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul.

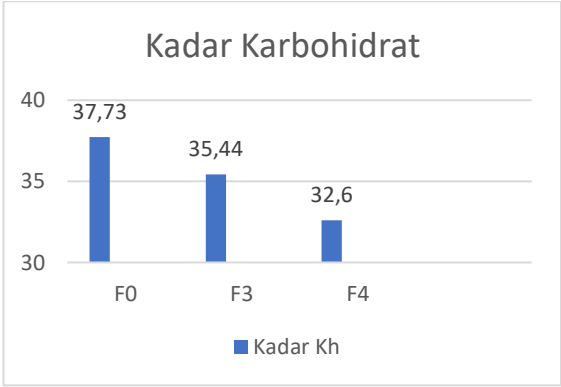
Tabel 26 Hasil Analisis Data Kadar Karbohidrat

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*
F0	3,506 (±) 0,190[a]	<0,05
F3	3,907 (±) 0,110[b]	
F4	4,200 (±) 0,100[b]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan ($p<0,05$) sehingga H_0 ditolak dan berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Kemudian dilanjutkan dnegan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan F0, F3, dan F4 memiliki perbedaan yang nyata. Hal ini disebabkan oleh perhitungan kadar zat gizi

lain seperti kadar air, kadar abu, protein, dan lemak. Gambar berikut menunjukkan perbedaan kadar karbohidrat pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah.



Gambar 4. 14 Hasil Rata-rata Kadar Karbohidrat

Berdasarkan grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa kadar karbohidrat yang dihasilkan pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah mengalami penurunan yang disebabkan karena perhitungan kadar gizi lainnya.

f. Kadar Serat Pangan

Serat pangan merupakan salah satu komponen yang tersusun dari karbohidrat yang memiliki sifat resisten terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus. Serat pangan merupakan zat yang tidak dapat diserap oleh usus karena tidak ada enzim yang mampu mengurai serat di dalam pencernaan manusia (Mukti *et al.*, 2022).

Pada penelitian ini, kadar serat pangan dianalisis dengan metode enzimatis yaitu dengan prinsip

menggunakan enzim yang sama dengan enzim yang ada di dalam saluran pencernaan manusia seperti enzim amilase dan pepsin. Enzim amilase berperan dalam gelatinisasi sampel, enzim amiloglukosidase dan protease dipecah dengan metode AOAC. Entanol digunakan dalam metode yang berperan dalam pengendapan bagian yang tidak tercerna oleh enzim. Analisis kadar serat pangan pada produk *tteok* dilakukan di laboratorium analisis gizi Fakultas Psikologi dan Kesehatan Universitas Islam Negeri Walisongo. Hasil analisis kadar serat pangan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 27 Hasil Analisis Kadar Serat Pangan

Perlakuan	Kadar Serat pangan (%)		
	Ulangan I (P1)	Ulangan II (P2)	Rata-rata
F0	5,50	5,76	5,63
F3	10,64	10,54	10.59
F4	12,39	12,20	12,295

Berdasrkan tabel di atas, hasil analisis serat pangan pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yaitu F0 sebesar 5,63%, F3 sebesar 10,59%, dan F4 sebesar 12,29%. Kadar serat pangan pada tteok beras merah (F0) lebih tinggi dibandingkan dengan *tteok* pada *Korean Food Composition Database* (2021). *Tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah juga mengalami kenaikan, yaitu lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (F0). Meningkatnya kadar serat pangan pada *tteok* dengan

substitusi tepung porang dan bekatul beras merah diakibatkan karena kandunagn serat pangan pada tepung porang dan bekatul tergolong tinggi. Kandungan serat panga pada bekatul yaitu 24,7 gr/ 100 gr. Dalam penelitian yang dilakukan (Siswanti & Zahra Hanifatul, 2023), semakin tinggi penambahan bekatul beras merah maka semakin tinggi kandungan serat pangan pada produk *brownies*. Kandungan serat pangan pada tepung porang yaitu 2,6 gram/100 gr. Hal ini sejalan dengan penelitian (Mahirdini & Afifah, 2016) menyatakan bahwa semakin tinggi substitusi tepung porang maka kadar serat pangan semakin tinggi.

Tabel 28 berikut menunjukkan hasil analisis data kadar karbohidrat pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul.

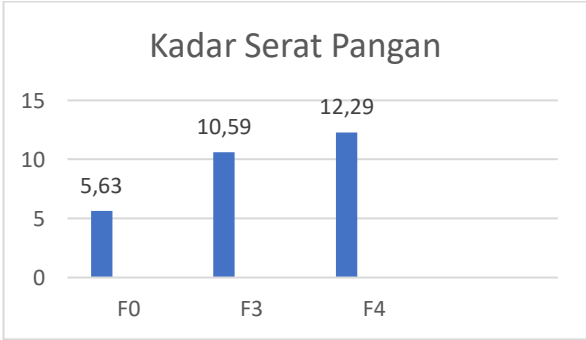
Tabel 28 Hasil Analisis Data Kadar Serat Pangan

Perlakuan	Rata-rata (±) Standar Deviasi	P (*value)*
F0	5,63 (±) 0,184[a]	<0,05
F3	10,59 (±) 0,071[b]	
F4	12,51 (±) 0,134[b]	

Keterangan: a, b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji Duncan

Berdasarkan hasil uji *One-Way* ANOVA menunjukkan ($p<0,05$) sehingga H_0 ditolak dan berarti terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Kemudian dilanjutkan dnegan uji Duncan untuk mengetahui perlakuan mana yang memiliki perbedaan yang

signifikan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan F0, F3, dan F4 memiliki perbedaan yang nyata. Kadar serat pangan yang tinggi dipengaruhi oleh substitusi tepung porang dan bekatul yang memiliki kandungan serat pangan yang tinggi. Gambar berikut menunjukkan perbedaan kadar serat pangan pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah.



Gambar 4. 15 Hasil Rata-rata Kadar Serat Pangan

Berdasarkan grafik di atas, dapat disimpulkan bahwa kadar serat pangan yang dihasilkan pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah mengalami kenaikan yang dipengaruhi oleh substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yang memiliki kandungan serat pangan yang tinggi.

E. Perbandingan Hasil Laboratorium dan Standar *Tteok*

Hasil laboratorium merupakan hasil dari uji dan analisis akhir pada suatu produk. Hasil analisis kandunga zat gizi dan serat pangan dapat dibandingkan dengan kandungan *tteok* berdasarkan *Korean Food Composition*

Database (2021). Hal ini dikarenakan belum ada Standar Nasional Indonesia yang spesifik tentang produk *tteok* atau *Korean Rice Cake.* Berikut merupakan hasil laboratorium dan perbandingannya dengan *tteok* berdasarkan *Korean Food Composition Database* (2021) yang dapat dilihat pada tabel.

Kandungan gizi	**Hasil laboratorium**			**Standar berdasarkan *Korean Food Composition Database* (2021)**
	F0	**F3**	**F4**	
Kadar air (%)	55,4	56,5	58,5	46,4
Kadar abu (%)	0,946	0,976	0,983	0,72
Kadar lemak (%)	2,42	3,25	2,75	0,37
Kadar protein (%)	3,51	3,91	4,2	3,71
Kadar karbohidrat (%)	37,73	35,44	32,6	48,8
Kadar serat pangan (%)	5,63	10,59	12,29	0,7

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa kandungan zat gizi pada produk *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah lebih tinggi dibandingkan dengan produk *tteok* yang dibuat dengan menggunakan tepung beras putih. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan gizi beras merah yang lebih tinggi daripada beras putih. Selain itu substitusi tepung porang dan bekatul beras merah mempengaruhi zat gizi pada *tteok* beras merah.

BAB V
PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti yang meliputi pengujian organoleptik dan analisis kandungan gizi, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil daya terima dari uji organoleptik *tteok* tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah dari parameter warna, aroma, rasa, tekstur, dan rasa yang paling disukai adalah formula F3 (15 gr tepung porang dan bekatul). Pada penelitian ini, formulasi yang diberikan tidak memiliki perbedaan yang nyata terhadap semua parameter, baik warna, tekstur, aroma, dan rasa.
2. Nilai kandungan gizi pada *tteok* terpilih dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah yaitu pada F0 (kadar air 55,4%, kadar abu 0,946%, kadar lemak 2,42%, kadar protein 3,51%, dan karbohidrat 37,73%), F3 (kadar air 56,4%, kadar abu 0,976%, kadar lemak 3,25%, kadar protein 3,91%, dan karbohidrat 35,44%), dan F4 (kadar air 58,5%, kadar abu 0,983%, kadar lemak 3,75%, kadar protein 4,2%, dan karbohidrat 32,6%). Perlakuan pada penelitian ini memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat pada produk *tteok.*
3. Hasil uji serat pangan pada *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul yaitu pada F0 (5,63%), F3 (10,59%), dan F4 (12,295%). Perlakuan

pada penelitian ini memiliki pengaruh yang nyata terhadap serat pangan pada *tteok.*

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti, meliputi pengujian organoleptik dan analisis kandungan gizi, saran dari peneliti yaitu:

1. Bagi Peneliti Selanjutnya
   a. Diharapkan bagi peneliti selanjutnya untuk dapat menganalisis kandungan antioksidan dari *tteok* beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul mengingat bahwa beras merah, tepung porang, dan bekatul mengandung antioksidan yang tinggi.
   b. Diharapakan bagi peneliti selanjutnya dalam mengurangi kandungan kaslium oksalat pada umbi porang dengan metode perendaman dengan NaCl menggunakan waktu perendaman yang tidak terlalu lama agar tidak menghasilkan tepung porang yang memiliki rasa asin.
2. Bagi Masyarakat
   a. Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan dan mengolah umbi porang untuk menjadi sumber pangan alternatif.
   b. Diharapkan masyarakat dapat memanfaatkan dan mengolah bekatul beras merah untuk menjadi sumber pangan alternatif yang sehat. Mengingat masyarakat masih menganggap bahwa bekatul beras merah hanya dapat dimanfaatkan menjadi pakan ternak.

DAFTAR PUSTAKA

Abbas, A. (2020). Potensi Pangan Fungsional dan Perannya Dalam Meningkatkan Kesehatan Manusia Yang Semakin Rentan—Mini Review. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, *14*(2), 176–186. https://doi.org/10.24252/teknosains.v14i2.14319

Anhar, A. (2013). Explorasi dan Mutu Beras Genotip Padi Merah di Kabupaten Pasaman Barat Sumatera Barat. *Sainstek*, *1*(1), 1–5.

Arbi, A. S. (2009). Pengenalan Evaluasi Sensori. *Praktikum Evaluasi Sensori*, 1–42.

Bambang Nurcahya, S., Mulya Mantri, Y., & Hatimatunnisani, H. (2022). Analisis Potensi Porang Sebagai Pengganti Beras Untuk Ketahanan Pangan Di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Pendidikan, Humaniora, Linguistik Dan Sosial (Jagaddhita)*, *1*(1), 22–35. https://doi.org/10.58268/jagaddhita.v1i1.18

Benita, M. I., & Rinayanthi, N. M. (2024). Pemanfaatan Tepung Ketan Hitam dalam Pembuatan Tteokbokki. *Jurnal Ilmiah Pariwisata Dan Bisnis*, *3*(5), 789–797. https://doi.org/10.22334/paris.v3i5.792

Biologi, D., Matematika, F., Ilmu, D. A. N., Alam, P., & Hasanuddin, U. (2022). *Kalsium Oksalat Pada Tepung Porang*.

Budihartini, N. K. S., Permana, I. D. G. M., & Ina, P. T. (2018). Pengaruh Perbandingan Terigu dan Bekatul Beras Merah Terhadap Karakteristik Mie Kering. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, *7*(4), 156. https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i04.p02

ELMITA SARI, Y., Nyang Vania Ayuningtyas Harini, Izzah Azizah AlHadi2, Yeyen Ilmiasari, Sri Puji Lestari, Aji Setia Bakti, & Ulvi Fitri Handayani. (2023). Budidaya Tanaman dalam

Perspektif Islam. *Journal of Agriculture and Animal Science*, *3*(2), 78–89. https://doi.org/10.47637/agrimals.v3i2.928

Estiasih, T., Ahmadi, K., & Santoso, V. (2021). Senyawa Bioaktif dan Potensi Bekatul Beras (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Jurnal Teknologi Pangan*, *12*(1), 33–46.

Fairudz, A., & Nisa, K. (2015). Pengaruh Serat Pangan Terhadap Kadar Kolesterol Penderita Overweight. *Medical Journal Of Lampung University*, *4*(8), 121–126.

Fan, H., Liu, H., Li, W., Su, W., Wang, D., Zhang, S., Liu, T., & Zhang, Y. (2022). *Effect of Tremella fuciformis polysaccharide on the stalling and flavor of tteok during storage*. *Food Science and Human Wellness*, *12*(1), 254–265. https://doi.org/10.1016/j.fshw.2022.07.005

Fanny, L., & B, T. D. K. (2021). Modul Pengolahan Beras Merah Menjadi Tepung Beras Merah Dalam Mengatasi Ibu Hamil KEK.

Farmasetika, M., & Review, A. (2021). Tinjauan Bentuk Sediaan Farmasi Mengandung Peptid*a*. *6*(1), 121–128.

Febriansyah, M., Amalina, N., Hidayat, D., Muslima, M., & Pazira, Z. (2024). Pengujian kadar air pada produk pangan kerupuk maruku chan. *2*(3), 88–93.

Fitri, A. S., Arinda, Y., & Fitriana, N. (2020). Analisis Senyawa Kimia pada Karbohidra*t Analysis of Chemical Compounds on Carbohydrates*. *17*(1), 45–52.

Forsalina, F., Nocianitri, K. A., & Pratiwi, I. D. P. K. (2017). Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Terhadap Karakteristik Bakpao. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, *5*(2), 40–50.

Fratama, R., Ramadhan, A., Cahyuda, N., & Hetrik, M. (2024). *No Title*. *3*(3), 138–149.

Handayani, T., Aziz, Y. S., & Herlinasari, D. (2020). Pembuatan dan Uji Mutu Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus* Prain) di Kecamatan Ngrayun. *MEDFARM: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, *9*(1), 13–21. https://doi.org/10.48191/medfarm.v9i1.27

Hanifah, R., Hardiansyah, A., & Sugiyanti, D. (2022). Analisis Kadar Protein, Serat, dan Daya Terima Es Krim dengan Penambahan Tepung Sorgum. *Jurnal Ilmu Gizi Indonesia (JIGZI)*, *3*(2), 1–11. https://doi.org/10.57084/jigzi.v3i2.1023

Hartanti, D., & Mulyati, T. (2018). Hubungan Asupan Energi, Serat, Dan Pengeluaran Energi dengan Rasio Lingkar Pinggang-PangguL (RLPP). *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan Dan Aplikasinya*, *1*(2 SE-Articles), 46–60. https://doi.org/10.21580/ns.2017.1.2.2359

Hasjal, M., Baco, A. R., & Syukri, S. M. (2021). Kajian Organoleptik Dan Kandungan Gizi Produk Jipang dengan Substitusi Beras Merah (Oryza nivara L). *Sains Dan Teknologi Panagan*, *6*(4), 4154–4167.

Hayati, N., & Nuriya, H. (2018). Kecenderungan Pemilihan Jajanan pada Anak Usia Sekolah di MI Darul Ulum Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang. *Jurnal Gizi*, *7*(1), 1–7. https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jgizi/article/view/3455

Higea, J. F., Rosaini, H., Rasyid, R., & Hagramida, V. (2015). Penetapan Kadar Protein Secara Kjeldahl Beberapa Makanan Olahan Kerang Remis *(Corbiculla moltkiana prime.)* dari Danau Singkarak. *7*(2).

Hikmah, J., Teknologi, F., Dan, P., & Mataram, U. (2018). Tepung Talas Terhadap Nutrisidan Sensoris Nugget.

Karfinto, K., & Anugrahati, N. A. (2022). Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Kue Semprong yang Disubstitusi dengan Tepung Beras Merah Pecah Kulit dan Sosoh. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, *15*(1), 34.

https://doi.org/10.20961/jthp.v15i1.53953

Kemenkes RI. (2017). Tabel Komposisi Pangan 2017. In *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*.

Khalisa, K., Lubis, Y. M., & Agustina, R. (2021). Uji Organoleptik Minuman Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*.L). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, *6*(4), 594–601. https://doi.org/10.17969/jimfp.v6i4.18689

Kimia, K., Sari, M., Penambahan, T. D., Amelia, J. R., Azni, I. N., Basriman, I., & Prasasti, F. N. W. (2021). Karakteristik Kimia Minuman Sari Tempe-Jahe Dengan Penambahan Carboxy Methyl Cellulose dan Gom Arab pada Konsentrasi Yang Berbeda. *Chimica et Natura Acta*, *9*(1), 36–44. https://doi.org/10.24198/cna.v9.n1.33038

Kuswanto Vivi, K. R. N. (2020). Kampanye Pemanfaatan Pangan Fungsional Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh dalam Menghadapi Pandemi Di Kabupaten Boyolali. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, *4*(Vol 4, No 5 (2020): November), 922–929. http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/3059/pdf

Lupitasari E, S. (2022). Pengaruh Korean Wave dan Makanan Korea terhadap Minat Makan Hidangan Korea (Jurnal Tata Boga). *Jurnal Tata Boga*, *X*(x), 4.

Luthfianto, D., Noviyanti, R. D., & Kurniawati, I. (2017). Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul Pada Berbagai Varietas Beras Di Surakarta. *Urecol*, 371–376. https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1542

Mahirdini, S., & Afifah, D. N. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Porang (*Amorphophallus oncopphyllus*) Terhadap Kadar Protein, Serat Pangan, Lemak, dan Tingkat Penerimaan Biskuit. *Jurnal Gizi Indonesia (The*

Indonesian Journal of Nutrition), *5*(1), 42–49. https://doi.org/10.14710/jgi.5.1.42-49

Mardiah, Z. (2018). Mutu Beras dan Kandungan Nutrisi Varietas Beras Merah Inpari 24 yang Ditanam dengan Budidaya Organik dan Non-Organik. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2018*, *1*(1), 184–192.

Maula, F. R., Izzuddin, F. M., Puspita, N. F., & Qadariyah, L. (2023). Produksi Tepung Rendah Kalsium Oksalat dari Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) dengan Kombinasi Proses Fisik dan Kimia. *Jurnal Teknik ITS*, *12*(1), 27–33. https://doi.org/10.12962/j23373539.v12i1.108422

Mi, P., Patin, I., & Gelling, S. (2021). *Kata kunci: ikan patin, mi basah, SWOT, tepung porang 2 1*. *2*(2), 70–78.

Mujianto, M., Harahap, B., Robbany, M. D., & Sebayang, N. S. (2023). *Dietary Fiber as a Good Functional Food Source (Thoyyib) for Digestion*. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknologi Pangan*, *12*(2), 7–13. https://jurnal.um-palembang.ac.id/edible/article/view/7350/3809

Mulyaningsih, T., Muspiah, A., Hidayati, E., Faturrahman, F., & Hidayat, W. (2022). Tumpangsari Tanamaan Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) Dengan Pohon Ketimunan (*Gyrinops versteegii*) Di Hkm Desa Pusuk Lestari, Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, *9*(1), 92–107. https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i1.454

Nadhifah, E. I. (2020). Pengaruh Proporsi Tepung Garut dan Tepung Beras Merah Terhadap Kesukaan Sifat Organoleptik Biskuit Durian. *E-Jurnal Tata Boga*, *9*(2), 736–744.

Nadia, L. S., Lejap, T. Y. T., & Rahmanto, L. (2023). Pengaruh Pengolahan Pangan Terhadap Kadar Air Bahan Pangan. *Journal of Innovative Food Technology and Agricultural Product*, *01*(01), 5–8. https://doi.org/10.31316/jitap.vi.5780

Naim, N. (2016). Pemanfaatan Bekatul sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Aspergillus sp. *Media Analis Kesehatan*, *7*(2), 1–6.

Nanda Triandita, Khori Suci Maifianti, Maya Indra Rasyid, Hilka Yuliani, L. A. (2020). Pengembangan Produk Pangan Fungsional Dalam Meningkatkan Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat Di Desa Suak Pandan Aceh Barat. *Logista Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(2), 457–464. https://www.neliti.com/id/publications/506764/pengembangan-produk-pangan-fungsional-dalam-meningkatkan-kesehatan-dan-kesejahte

Nugroho, A. (2024). Identifikasi Kadar Air Pada Keripik Talas. *2*(3), 74–79.

Nurdini, D., & Suharini, S. (2021). Substitusi Tepung Analog Beras Shirataki Oleh Tepung Terigu Terhadap Daya Terima Cookies. *Jurnal Ilmiah Gizi Kesehatan*, *9*(21), 69–75.

Nurhawa, S., & Suliasih, N. (2023). Pengaruh Konsentrasi Tepung Dedak Beras Merah tentang Ciri-Ciri Bubur Instan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir). *Jurnal Sains Dan …*, *5*(2), 494–501. http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1444

Oh, S.-D., & Lee, G.-C. (2010). *A Literature Review on the Types of Joseon Dynasty Tteok (Korean Rice Cake)according to its Main Ingredien*t. *Korean J. Food Culture*, *25*(1), 25–25.

Oktaviani, A. Q., Sugiyanti, D., Nirwana, R. R., Susilowati, F., & Widiastuti. (2024). *Analysis Of Calorie Value , Food Fiber Content , Gluten and Acceptance Of Wet Noodles With Porang Flour Substitution (Amorphophallus oncopphyllus) As A Halal And*. *1*(1), 1–15.

Pakan, B., Berprotein, T., Nutrisi, B., Peternakan, F., Fauna, J., &

Bulaksumur, N. (2022). *Pengaruh Waktu Destilasi terhadap Ketepatan Uji Protein Kasar pada Metode*. *5*(1), 39–43.

Pangestu, Y. D., & Siswahyudianto, S. (2022). Strategi Marketing Mix Produk Makanan Korea Dalam Meningkatkan Kepuasan Konsumen Pada Home Industry Unniefood Tulungagung. *Jurnal Valuasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen Dan Kewirausahaan*, *2*(2), 680–700. https://doi.org/10.46306/vls.v2i2.111

Pargiyanti, P. (2019). Optimasi Waktu Ekstraksi Lemak dengan Metode Soxhlet Menggunakan Perangkat Alat Mikro Soxhlet. *Indonesian Journal of Laboratory*, *1*(2), 29. https://doi.org/10.22146/ijl.v1i2.44745

Pricilya, V., Andriani, M., & W Bambang. (2015). Daya Terima Proporsi Kacang Hijau (*Phaseolus radiata* L) dan Bekatul (*Rice Bran*) Terhadap Kandungan Serat Pada Snack Bar. *Media Gizi Indonesia*, *10*(2), 136–140.

Putri Kantari, T. A., & Yulianto, K. (2022). Analisis Kadar Air, Kadar Protein dan Organoleptik Pada Pengolahan Umbi Porang (*Amorphopallus muelleri*) Menjadi Tepung Konjac dengan Variasi Waktu Pengeringan. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian*, *6*(2), 141–148. https://doi.org/10.26877/jiphp.v6i2.12188

Rantika, N., & Rusdiana, T. (2018). Penggunaan dan Pengembangan Dietary Fiber. *Farmaka*, *16*(2), 152–165. https://www.academia.edu/79692111/Penggunaan_Dan_Pengembangan_Dietary_Fiber_Review_Jurnal

Rauf, R., & Sarbini, D. (2015). Daya Serap Air Sebagai Acuan Untuk Menentukan Volume Air Dalam Pembuatan Adonan Roti Dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Singkong *Water Absorption as Reference to Determine the Volume of Water in Dough Making from Wheat Flour and Cassava Flour Mixtur*e. *Jurnal Agritech*, *35*(03), 324.

https://doi.org/10.22146/agritech.9344

Rizal, A. N., Alam, A. S., & Wahyuni, F. (2020). Pengaruh Harga dan Kualitas Beras Merah Terhadap Kepuasan Konsumen (Studi Kaasus Di Cv. Pure Cianjur). *Agrita (Agri)*, *2*(2), 116. https://doi.org/10.35194/agri.v2i2.1174

Rojabiah, N., Suryani, S., & ... (2023). Korelasi Makanan Halal Dan Thoyib Terhadap Kesehatan Dalam Perspektif Al-Qur'an. *Korelasi Makanan Halal Dan Thoyib Terhadap Kesehatan Dalam Perspektif Al-Qur'an*, *3*(1), 1–7. https://journal.halalunmabanten.id/index.php/ijma/article/view/68%0Ahttps://journal.halalunmabanten.id/index.php/ijma/article/download/68/55

Saputra, Ansharullah, & Faradilla, F. (2022). Analisis Kadar Vitamin E dan Daya Terima Kue Bagea Subtitusi Tepung Bekatul (Oryza sativa L) Dengan Konsentrasi Berbeda. *J. Sains Dan Teknologi Pangan (JSTP)*, *7*(1), 4722–4734.

Sardi, M., Tobing, M. N. B., Putri, A. widani, Nasution, A. M., Pratiwi, A., Butar, K. A. B., Putri, R. N., Tumangger, S. H., & Sahira, S. (2021). Klaim Kandungan Zat Gizi Pada Berbagai Kudapan *(Snack*) Tinggi Serat : literature review. *Andaliman: Jurnal Gizi Pangan, Klink Dan Masyarakat*, *1*(13), 39–45. https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/jgpkm/article/view/24924

Sari, R., & Suhartati. (2019). Tumbuhan Porang: Prospek Budidaya Sebagai Salah Satu Sistem Agroforestry. *Info Teknis EBONI*, *12*(2), 97–110. http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/buleboni/article/view/5061

Serat, K., & Remaja, P. (2022). *No Title*. *3*(3).

Setiavani, G., Moulia, M. N., Astuti, L. T. W., & Harahap, N. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Porang (A*morphophallus mulleri*) Termodifikasi terhadap Daya Serap Air, Kadar Protein dan Organoleptik Mi Kering. *Jurnal*

Pangan, *32*(3), 207–218. https://doi.org/10.33964/jp.v32i3.669

Siswanti, & Zahra Hanifatul. (2023). Produksi Brownies Kukus High Fiber dengan Substitusi Bekatul Beras Merah. *Fruitset Sains : Jurnal Pertanian Agroteknologi*, *11*(1), 61–73. www.iocscience.org/ejournal/index.php/Fruitset

Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis Kadar Abu Pada Salak Merah (*Salacca edulis*) Di Desa Riring dan Desa Buria Kecamatan Taniwel Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku. *Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, *10*(1), 51–57.

Subandi, & Sukiyadi, D. (2020). *Testing the Efficiency and Effectiveness of the Use of Solvent Fat for the Research and Courses of Oil Content Testing*. Pengujian Efisiensi dan Efektifitas Penggunaan Pelarut Lemak Untuk Aplikasi Pelaksanaan Praktikum dan Penelitian Pengujian Kadar Lemak Minyak, November, 89–98.

Suryani, I., Ardiningsih, P., & Agus Wibowo, M. (2018). Formulasi Cookies Tersubstitusi Bekatul Inpara (*Oryza sativa* L) Dan Ketan Putih (*Oryza sativa Glutinosa*) serta Analisis Kandungan Gizinya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, *7*(4), 75–82.

Susanto, D. (2012). Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Produk Selai Kacang. *Universitas Diponegoro*, 1–51.

Syahputri, G. A., Bayunita, R., & Uswama, K. (n.d.). *Karakteristik Kimia Biscuit Dari Tepung Porang (Amorphophallus Muelleri) dan Jagung (Zea Mays) Sebagai Emergency Food Product : Formulasi Dan Pretreatment Adonan Chemical Characteristics of Biscuits Made by Porang (Amorphophallus Muelleri) and Corn . 2*, 336–345.

Valenciana, C., & Pudjibudojo, J. K. K. (2022). Korean Wave; Fenomena Budaya Pop Korea pada Remaja Milenial di Indonesia. *Jurnal Diversita*, *8*(2), 205–214.

https://doi.org/10.31289/diversita.v8i2.6989

Wardani, R. K. (2023). Upaya Pengenalan Umbi Porang dan Olahannya Sebagai Alternatif Makanan Tinggi Serat. 120–128.

Yunani, T. R. I. T., Studi, P., Gizi, I., Kesehatan, F. I., & Surakarta, U. M. (2017). Terhadap Kadar Protein dan Tingkat Kekerasan.

Yunisa, Y., & Sari, S. (2023). Analisis Proksimat Bronok (Acaudina Malpadioides *)*. *1*(2).

최은희. (2013). Quality Characteristics of Garaedduk with Defatted Rice Bran. *Culinary Science & Hospitality Research*, *19*(3), 130–141. https://doi.org/10.20878/cshr.2013.19.3.010010010

LAMPIRAN
Lampiran 1 Proses HACCP

1. Deskripsi Produk Pangan

Tabel 1. *Deskripsi produk pangan*

Nama Produk	*Tteok*
Kategori Produk	Makanan selingan
Deskripsi Produk	*Tteok* merupakan salah satu makanan khas Korea Selatan yang pada umumnya terbuat dari tepung beras putih atau beras ketan. Namun pada penelitian ini *tteok* dibuat dengan bahan dasar tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah untuk meningkatkan nilai gizi dan memanfaatkan pangan lokal

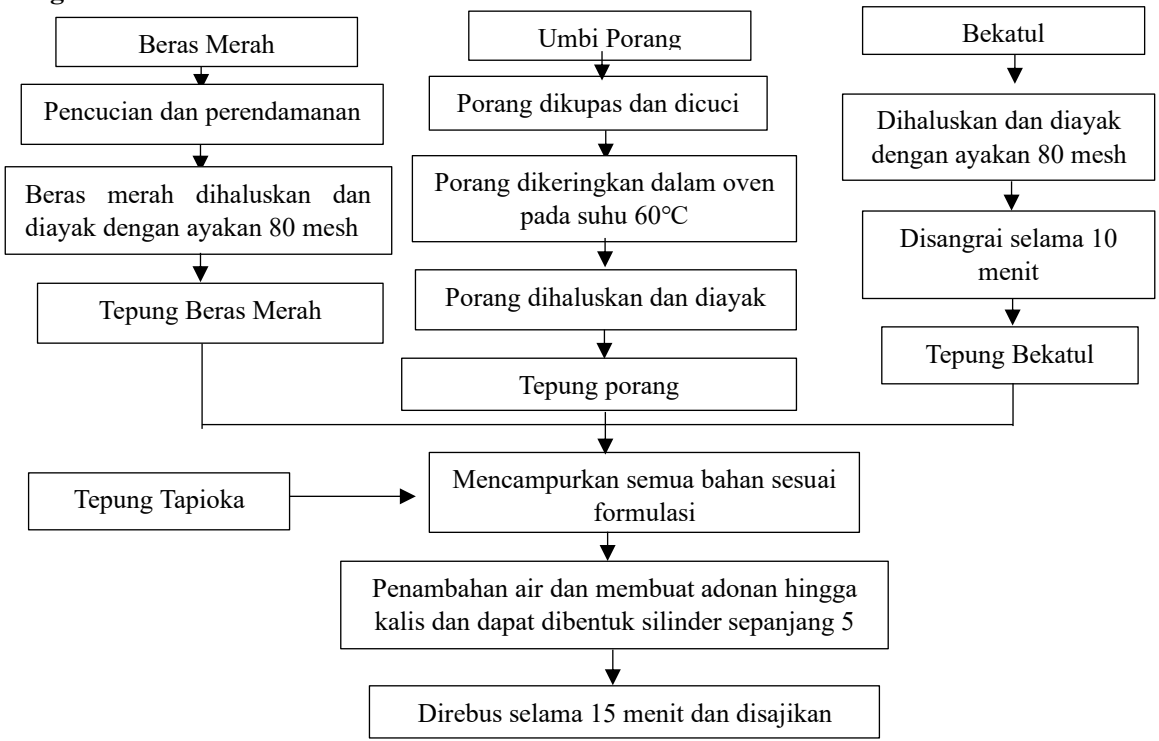
Proses Pembuatan	1. Membuat tepung beras merah, tepung porang, dan tepung bekatul 2. Mencampurkan bahan sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan 3. Menambahkan air panas sedikit demi sedikit hingga adonan kalis 4. Membentuk adonan bulat panjang (5 cm) 5. Merebus adonan hingga matang 6. Mengangkat *tteok* diamkan hingga suhu ruang *7.* *Tteok* siap disajikan
Komposisi	Tepung beras merah, tepung porang, bekatul, tepung tapioka, air

3.2.1 Identifikasi Penggunaan Produk

Tabel 2. *Identifikasi Penggunaan Produk*

Produk	*Tteok* beras merah
Penyajian	Makanan langsung dikonsumsi
Konsumen Makanan	Remaja dan dewasa

3.2.2 Bagan Alir Proses Produksi



3.2.3 Tahapan HACCP

3.2.4.1 Analisis risiko

Tabel 3. *Analisis Risiko*

Kelompok Bahaya	Karakteristik
A	Kelompok makanan khusus yang terdiri dari makanan NON STERIL yang ditujukan untuk konsumen beresiko tinggi seprti bayi, balita, orang sakit/pasien, orang tua, ibu hamil, ibu menyusui, dan usia lanjut.
B	Makanan yang mengandung bahan yang SENSITIF terhadap bahaya biologis, kimia, dan fisik.
C	Di dalam proses pengolahan makanan tidak terdapat proses yang membunuh mikroorganisme berbahaya atau mencegah/ menghilangkan bahaya kimia/fisik.
D	Makanan kemungkinan mengalami PENCEMARAN KEMBALI setelah pengolahan SEBELUM pengemasan/penyajian
E	Kemungkinan dapat terjadi KONTAMINASI KEMBALI atau penganganan SALAH SELAMA distribusi, penanganan oleh konsumen/pasien sehingga makanan menjadi berbahaya bila dikonsumsi.

Kelompok Bahaya	Karakteristik
F	Tidak ada proses pemanasan setelah penyajian atau waktu dipersiapkan di tingkat konsumen atau pasien yang dapat memusnahkan BAHAYA BIOLOGIS atau tidak ada cara bagi konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan, atau menghancurkan BAHAYA KIMIA dan FISIK.

Tabel 4. *Kategori Risiko Makanan*

Kategori Resiko	Karakteristik Bahaya	Keterangan
0	0 (tidak ada bahaya)	TIDAK mengandung bahaya A s.d F
I	(+)	Mengandung satu bahaya B s.d F
II	(++)	Mengandung dua bahaya B s.d F
III	(+++)	Mengandung tiga bahaya B s.d F
IV	(++++)	Mengandung empat bahaya B s.d F
V	(+++++)	Mengandung lima bahaya B s.d F
VI	A+ (Kategori khusus)	Katergori resiko paling tinggi (semua makanan mengandung bahaya baik dengan tanpa bahay B-F)

Tabel 5. *Penentuan Tingkat Risiko atau Signifikan Bahaya*

		Tingkat Keparahan		
		L	*M*	*H*
Peluang terjadi	*L*	*LL*	*M*	*HL*
	M	*LM*	*MM*	*HM**
	H	*LH*	*MH**	*HM**

Keterangan : L: Low, M: Medium, H: High

Tabel 6. *Analisis Risiko Bahan Baku*

No	*Bahan*	*Keompok Bahaya*							*Penilaian Bahan Signifikan*		
		A	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*	*Kategori resiko*	*Peluang*	*Keparahan*	*Faktor resiko*
BAHAN BAKU											
1.	*Tepung beras merah*	-	✓	-	✓	✓	-	*VI*	*L*	*H*	*Signifikan*
2.	*Bekatul*	-	✓	-	✓	✓	-	*VI*	*L*	*H*	*Signifikan*

3.	*Tepung porang*	-	✓	-	✓	✓	-	*VI*	*M*	*H*	*Signifikan*
4.	*Tepung tapioka*	-	✓	-	✓	✓	-	*VI*	*L*	*M*	*Tidak Signifikan*
Bahan tambahan											
5.	*Air*	-	✓	-	✓	✓	-	*VI*	*L*	*M*	*Tidak signifikan*

3.2.4.2 Identifikasi bahaya dan cara pencegahan pada bahan

Tabel 7. *Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan Pada Bahan*

No	Bahan	Bahaya	Jenis bahaya	Cara pencegahan
Bahan Baku				

1.	Tepung beras merah	F	Kotoran,	• Dilakukan pengecekan bahan baku sesuai dengan standar yang ada • Dilakukan pencucian menggunakan air yang mengalir
2.	Tepung porang	F K	Kotoran Kalsium Oksalat	• Dilakukan pengecekan bahan baku sesuai dengan standar yang ada • Dilakukan pencucian menggunakan air yang mengalir • Dilakukan penghilangan kalsium oksalat dengan prosedur yang tepat
3.	Tepung bekatul	F	Kotoran	• Dilakukan pengecekan bahan baku sesuai dengan standar yang ada

				• Dilakukan pemanasan pada waktu dan suhu yang tepat
4.	Tepung tapioka	B	*Clostridium botulinum*	• Memilih kemasan yang masih baik dan memperhatikan tanggal kadaluarsa

3.2.4.3 Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan pada Proses

Tabel 8. *Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan Pada Proses*

Langkah	Potensi bahaya		Sumber Bahaya	Pencegahan
	F/B/K	Jenis		
Pembuatan bahan baku	F	Debu, kerikil, serangga	Kebersihan tempat penyimpanan bahan makanan	• Bahan baku menggunakan kemasan atau wadah yang aman dan bersih • Melakukan pengecekan terhadap bahan baku sesuai dengan spesifikasi • Peneliti menggunakan penutup tubuh, sarung
	B	*Staphylococcusaureus*	Kontaminasi tangan peneliti, mengandung bakteri	

				tangan yang bersih, dan penutup kepala
Pengolahan	F	Debu	Kebersihan tempat yang kurang baik	• Pengecekan terhadap bahan baku sesuai dengan spesifikasi • Tempat atau wadah penyimpanan harus sesuai dengan jenis bahan makanan
Pemorsian	B	Mikroorganisme yang terbawa dari pengolahan dan peneliti	Alat dan peneliti	• Penggunaan wadah yang bersih dan tertutup • Peneliti menggunakan pakaian tertutup, penutuo kepala, dan sarung tangan yang bersih • Pencucian alat makan dengan air bersih yang mengalir

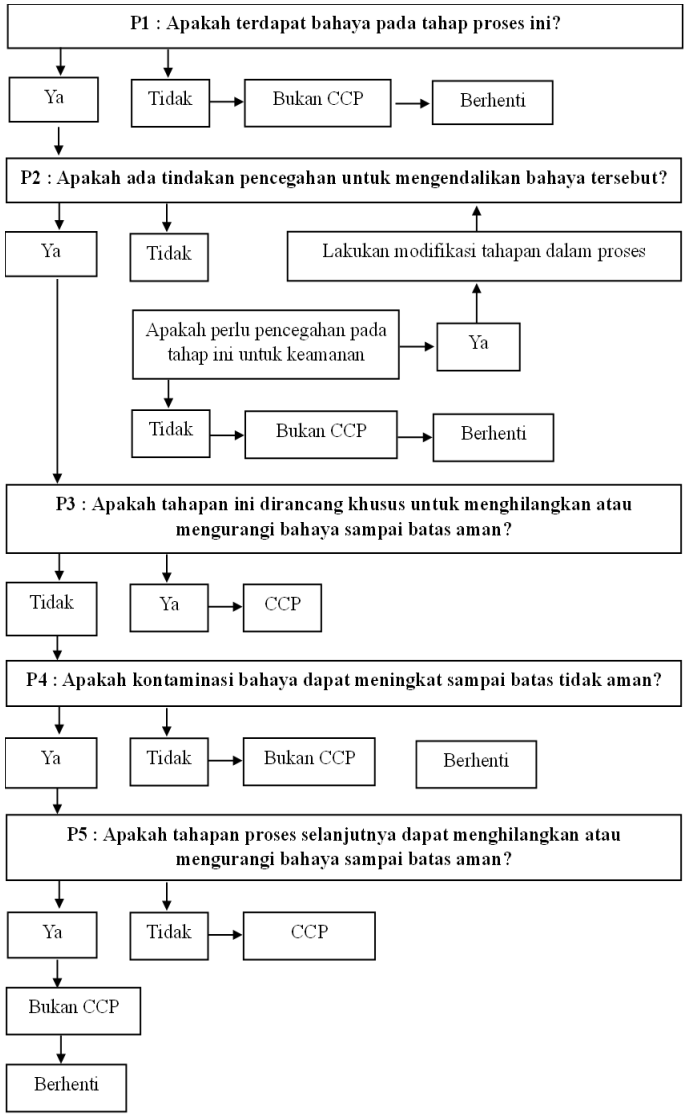
3.2.4.4 Identifikasi bahaya dan cara pencegahan pada lingkungan

Tabel 9. *Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahan Pada Lingkungan*

Langkah	Potensi bahaya		Sumber Bahaya	Pencegahan
	F/B/K	Jenis		
Penjamah makanan atau pengolah makanan	F	Debu, rambut	Peneliti	Peneliti menggunakan pakaian tertutup, masker, penutup kepala, kuku yang bersih dan pendek, mencuci tangan sebelum mengolah makanan, Menjaga kebersihan, menstrerilisasi diri
	B	*Staphylococcusaureus, E.coli, salmonella*	Kontaminasi tangan peneliti, mengandung bakteri	
Peralatan	F	Debu, kerusakan alat	Kebersihan tempat dan kualitas alat yang kurang baik	• Pencucian peralatan harus menggunakan bahan pembersih • Peralatan disimpan dalam tempat yang terlindung dari pencemaran serangga tikus dan hewan lainnya
	B	*Staphylococcusaureus, E.coli, salmonella*	Kontaminasi tangan peneliti, mengandung bakteri	
	K	Logam, cemaran timbal, sisa sabun	Kontaminasi logam dari alat yang digunakan	

				• Pengecekan maintenance alat setiap hari
Ruangan	F	Debu, kotoran lain, rambut	Ruang terbuka, tidak ditutup dengan penutup makanan	Ruangan produksi dibersihkan dan distrerilkan setiap hari
	B	Timbulnya mikroba	Ruangan yang kurang bersih	

3.2.4.5 Pertanyaan Penetapan CCP untuk proses



3.2.4.6 Penetapan CCP pada proses

Tabel 10. *Penetapan CCP pada proses*

Tahap Proses	Bahaya potensial	P1	P2	P3	P4	P5	CCP/ N-CCP
Pembuatan bahan baku	Biologi : *Staphylococcu saureus* Fisik : Debu, kerikil, serangga	Y	Y	Y	-	-	CCP
Pengolahan	Biologi: Mikroorganisme yang terdapat pada alat yang digunakan, air yang terkontaminasi, dan udara Fisik: kotoran dalam wadah	Y	Y	T	T	-	N-CCP
Pemorsian	Mikroorganisme yang terbawa dari	Y	Y	T	Y	T	CCP

Tahap Proses	Bahaya potensial	P1	P2	P3	P4	P5	CCP/ N-CCP
	pengolahan dan peneliti						
Pendistribusian	Fisik : debu, kotoran, rambut, plastik	Y	Y	T	T	-	N-CCP

TABEL ANALISA HACCP

CCP	Identifikasi Bahaya	Batas Kritis	Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi
			What	***How***	***When***	***Where***	***Who***		
Proses									
Proses pengolahan	Biologi: Mikroorganisme yang terdapat pada alat yang digunakan, air yang terkontaminasi, dan udara	Sanitasi dapur yang baik Bebas dari benda asing (contoh: serpih	Suhu dan keadaan saat memasak	Mengukur suhu saat proses memasak Mengecek kebersihan dapur dan alat masak	Setiap memasak	Dapur	Pramu-masak	Penjamah makanan membersihkan dapur serta mengganti peralatan memasak yang tidak layak pakai	Peneliti telah mencatat suhu pada saat memasak, peneliti mengecek peralatan masak dan kebersihan dapur

CCP	Identifikasi Bahaya	Batas Kritis	Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi
			What	*How*	*When*	*Where*	*Who*		
		an batu)							
Pemorsian	Biologi: Mikroorganisme yang terbawa dari penjamah makanan	Alat yang digunakan bersih dan tertutup dan petugas menggunakan pakaia	Kebersihan alat penggunaan pakaian yang bersih dan tertutup	Memeriksa kebersihan peralatan dan pekerja serta penggunaan pakaian yang bersih	Setiap proses pemorsian	Tempat pemorsian	Pramu - masak	Pembersihan tempat peralatan dan sanitasi pekerja	Pengecekan kembali kehigienisan makanan dan pengecekan kebersihan alat serta penggunaan pakaian yang bersih dan tertutup

CCP	Identifikasi Bahaya	Batas Kritis	Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi
			What	*How*	*When*	*Where*	*Who*		
		n yang bersih dan tertutup		dan tertutup					
Distribusi	Biologi: Mikroorganisme yang terbawa dari alat dan penjamah makanan	Waktu distribusi kurang dari 1 jam	Kebersihan alat pakaian yang bersih dan tertutup Suhu pendistribusian	Memeriksa kepatuhan penjamah dalam penggunaan pakaian yang bersih	Setiap proses pendistribusian	Ruang pendistribusian	Peneliti	Pendistribusian makanan ulang	Pemeriksaan makanan dan penggunaan pakaian yang bersih dan tertutup lengkap dan penyajian dilakukan sesegera mungkin

CCP	Identifikasi Bahaya	Batas Kritis	Monitoring					Tindakan Koreksi	Verifikasi
			What	*How*	*When*	*Where*	*Who*		
				dan tertutup dan pengecekan suhu					

Lampiran 2 *Informed Consent*

SURAT PERNYATAAN KESEDIAAN MENJADI PANELIS PENELITIAN (*INFORMED CONSENT)*

Nama	:
Umur	:
Alamat	:
No. HP/WA	:

Menyatakan dengan ini menjadi panelis dari:

Nama	: Leni Susanti
NIM	: 2007026047
Fakultas/Jurusan	: Fakultas Psikologi dan Kesehatan/Gizi
Judul Penelitian	: Analisis Kandungan Gizi, Kadar Serat Pangan, Dan Organoleptik *Tteok* Dari Tepung Beras Merah (*Oryza nivara* L.) Tersubstitusi Bekatul Beras Merah Dan Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*)

Dengan ini menyatakan bahwa saya dengan sukarela dan tanpa paksaan menyatakan bersedia berpartisipasi menjadi panelis pada penelitian yang dilakukan.

Demikian pernyataan ini untuk dapat digunakan sesuai kebutuhan.

Semarang, …….. 2025

Panelis	Pelaksana
……	Leni Susanti

Lampiran 3 Formulir Penilaian Organoleptik

FORMULIR PENILAIAN ORGANOLEPTIK

Nama Panelis :

Usia :

Jenis kelamis (P/L) :

No. HP/WA :

Tanggal Pengujian :

Intruksi :

Dihadapan saudara telah tersedia sampel *tteok* dan anda diminta untuk memberikan penilaian pada skala organoleptik yang sesuai, pada setiap kode sampel berdasarkan skala numerik yang sesuai dengan pernyataan dibawah ini:

Skala Organoleptik	Skala Numerik
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

Kode sampel	Jenis pengujian			
	Warna	Tekstur	Aroma	Rasa
F0				
F1				
F2				
F3				
F4				

Lampiran 4 Hasil Uji Organoleptik

No.	Nama	U	JK	warna					Tekstur					aroma					rasa				
				F0	F1	F2	F3	F4	F0	F1	F2	F3	F4	F0	F1	F2	F3	F4	F0	F1	F2	F3	F4
1	RD	19	PR	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2
2	NTN	18	PR	3	3	3	3	4	1	3	1	4	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3
3	RU	23	PR	2	3	2	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	3	3
4	M	22	PR	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
5	NFA	23	PR	3	3	3	3	3	4	3	2	2	1	4	4	3	2	2	3	4	2	2	1
6	AIA	22	PR	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3
7	SES	23	PR	4	3	3	3	3	4	2	3	2	2	4	3	3	3	3	4	3	3	2	2
8	KZ	19	PR	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	3	2	2
9	NA	20	PR	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2
10	UN	20	PR	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3	3
11	DAS	20	PR	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2
12	DA	19	PR	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	1
13	AS	20	PR	2	2	3	3	4	2	2	4	3	4	1	3	4	2	2	2	2	2	3	3
14	HM	20	PR	4	4	4	4	4	2	3	4	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	2	1
15	SAR	21	PR	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	2	1
16	T	21	PR	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	2
17	A	19	PR	1	1	1	1	1	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4
18	Z	20	PR	3	4	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3
19	TUN	20	PR	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4	3	3	3	4	4	2	4	3	2	2
20	HAO	20	PR	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	2	2
21	SK	20	PR	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	1
22	MZI	19	PR	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3
23	TRW	20	PR	2	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	1	3	3	2	2
24	NKP	20	PR	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	2	3	4	2	3	3	4	4
25	FAR	20	PR	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2
26	HKB	19	PR	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2
27	NAA	19	PR	2	3	4	4	4	2	1	1	3	4	2	3	3	3	3	1	1	2	3	3
28	ZF	21	PR	3	3	1	1	2	2	1	2	3	1	4	2	4	4	2	1	1	1	1	1
29	DA	20	PR	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
30	ARH	19	PR	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1
JUMLAH				88	88	89	92	93	81	79	81	91	87	82	81	84	83	84	68	77	73	71	66
RATA-RATA				2,93	2,93	2,97	3,07	3,10	2,70	2,63	2,70	3,03	2,90	2,73	2,70	2,80	2,77	2,80	2,27	2,57	2,43	2,37	2,20

Lampiran 5 Data SPSS Uji Organoleptik

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Sampel	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
WARNA	F0	.338	30	.000	.798	30	.000
	F1	.375	30	.000	.745	30	.000
	F2	.420	30	.000	.635	30	.000
	F3	.395	30	.000	.637	30	.000
	F4	.340	30	.000	.739	30	.000
TEKSTUR	F0	.255	30	.000	.849	30	.001
	F1	.328	30	.000	.818	30	.000
	F2	.202	30	.003	.878	30	.003
	F3	.287	30	.000	.798	30	.000
	F4	.280	30	.000	.852	30	.001
AROMA	F0	.260	30	.000	.869	30	.002
	F1	.299	30	.000	.832	30	.000
	F2	.270	30	.000	.852	30	.001
	F3	.226	30	.000	.856	30	.001
	F4	.231	30	.000	.859	30	.001
RASA	F0	.287	30	.000	.859	30	.001
	F1	.319	30	.000	.830	30	.000

	F2	.256	30	.000	.863	30	.001
	F3	.308	30	.000	.843	30	.000
	F4	.223	30	.001	.873	30	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Sampel	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
KESELURUHAN	F0	.171	30	.025	.949	30	.157
	F1	.144	30	.115	.958	30	.282
	F2	.154	30	.067	.945	30	.121
	F3	.165	30	.036	.932	30	.056
	F4	.167	30	.033	.970	30	.529

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Kruskal wallis

Ranks

	Sampel	N	Mean Rank
WARNA	F0	30	70.90
	F1	30	70.67

	F2	30	74.25
	F3	30	80.57
	F4	30	81.12
	Total	150	
TEKSTUR	F0	30	69.83
	F1	30	67.58
	F2	30	71.25
	F3	30	87.17
	F4	30	81.67
	Total	150	
AROMA	F0	30	74.77
	F1	30	72.52
	F2	30	77.67
	F3	30	75.28
	F4	30	77.27
	Total	150	
RASA	F0	30	69.63
	F1	30	86.58
	F2	30	79.35

	F3	30	74.32
	F4	30	67.62
	Total	150	

Ranks

	Sampel	N	Mean Rank
KESELURUHAN	F0	30	70.30
	F1	30	74.27
	F2	30	73.00
	F3	30	81.28
	F4	30	78.65
	Total	150	

Test Statistics[a,b]

	WARNA	TEKSTUR	AROMA	RASA
Kruskal-Wallis H	2.521	5.323	.320	4.221
df	4	4	4	4
Asymp. Sig.	.641	.256	.988	.377

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Sampel

Test Statistics[a,b]

	KESELURUHAN
Kruskal-Wallis H	1.266
df	4
Asymp. Sig.	.867

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Sampel

Lampiran 6 Data SPSS Uji Laboratorium

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Sampel	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Air	F0	.175	3	.	1.000	3	1.000
	F3	.337	3	.	.855	3	.253
	F4	.253	3	.	.964	3	.637
Kadar Lemak	F0	.253	3	.	.964	3	.637
	F3	.175	3	.	1.000	3	1.000
	F4	.175	3	.	1.000	3	1.000
Kadar Abu	F0	.253	3	.	.964	3	.637
	F3	.328	3	.	.871	3	.298
	F4	.219	3	.	.987	3	.780
Kadar Protein	F0	.181	3	.	.999	3	.942
	F3	.191	3	.	.997	3	.900
	F4	.175	3	.	1.000	3	1.000
Kadar KH	F0	.275	3	.	.943	3	.542
	F3	.310	3	.	.900	3	.384

	F4	.266	3	.	.952	3	.579

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar Air	Between Groups	14.607	2	7.303	79.193	.000
	Within Groups	.553	6	.092		
	Total	15.160	8			
Kadar Lemak	Between Groups	2.722	2	1.361	15.077	.005
	Within Groups	.542	6	.090		
	Total	3.264	8			
Kadar Abu	Between Groups	.002	2	.001	7.228	.025
	Within Groups	.001	6	.000		
	Total	.003	8			
Kadar Protein	Between Groups	.727	2	.363	18.709	.003
	Within Groups	.117	6	.019		
	Total	.843	8			
Kadar KH	Between Groups	39.619	2	19.810	88.752	.000
	Within Groups	1.339	6	.223		

Total	40.959	8			

ANOVA

Kadar Serat Pangan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.954	2	23.977	1265.274	.000
Within Groups	.057	3	.019		
Total	48.011	5			

Kadar Air

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05		
Sampel	N	1	2	3
F0	3	55.400		
F3	3		56.433	
F4	3			58.467
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kadar Lemak

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05	
Sampel	N	1	2
F0	3	2.4167	
F3	3		3.2500
F4	3		3.7500
Sig.		1.000	.088

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kadar Abu

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05	
Sampel	N	1	2
F0	3	.94667	
F3	3		.97667

F4	3		.98333
Sig.		1.000	.540

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kadar Protein

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05		
Sampel	N	1	2	3
F0	3	3.5067		
F3	3		3.9067	
F4	3			4.2000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kadar KH

Duncan[a]

Sampel	N	Subset for alpha = 0.05

		1	2	3
F4	3	32.600000000000000		
F3	3		35.433333333333330	
F0	3			37.730000000000000
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Kadar Serat Pangan

Duncan[a]

		Subset for alpha = 0.05		
Sampel	N	1	2	3
F0	2	5.63		
F3	2		10.59	
F4	2			12.30
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Lampiran 7 Hasil Uji Laboratorium

SIG

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.R.VI.2025.000935
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2025.231504111
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Leni Susanti
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Tanjungsari Utara 1 RT 7 RW 5 Tambakaji, Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. 50181.
	2.3. Phone / Telepon	:	+6281532747415
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Leni Susanti
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	F0
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Tteok dari tepung beras merah
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	10 Juni 2025
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	10 Juni 2025 - 20 Juni 2025
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
	3.20. Laboratorium location / Lokasi laboratorium	:	Lokasi (Location) 1

DRAFT

SIG Laboratory (1st Location)
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Phone. +62 251 7532 348

SIG Laboratory (2nd Location)
Jl. Semeru B Ruko No.21 Menteng Bogor 16111,
Phone : +62 251 8570078

SIG Laboratory (3rd Location)
Jl. Raya Cifor RT 03 RW 08 Bubulak Bogor 16115,
Phone : +62 251 8471696

SIG Laboratory (4th Location)
Jl. Kanfer Raya Blok R No. 4 Pedalangan, Kec. Banyumanik, Semarang, Jawa Tengah 50268,
Phone : +62 24 70040541

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted. This report shall not be reproduced except in full content, without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

SIG SARASWANTI

28.1/F-PP Revisi 5

IV. Result / Hasil Uji

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Serat Pangan	%	5.50	5.76	-	18-8-6-2/MU (Enzimatis Gravimetri)

Bogor, 23 Juni 2025
PT. Saraswanti Indo Genetech

scan for original

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

SIG

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.R.VI.2025.000935
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2025.231504112
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Leni Susanti
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Tanjungsari Utara 1 RT 7 RW 5 Tambakaji, Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. 50181.
	2.3. Phone / Telepon	:	+6281532747415
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Leni Susanti
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	F3
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Tteok dari tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	10 Juni 2025
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	10 Juni 2025 - 20 Juni 2025
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
	3.20. Laboratorium location / Lokasi laboratorium	:	Lokasi (Location) 1

DRAFT

SIG Laboratory (1st Location)
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Phone. +62 251 7532 348

SIG Laboratory (2nd Location)
Jl. Semeru B Ruko No.21
Menteng Bogor 16111,
Phone : +62 251 8570078

SIG Laboratory (3rd Location)
Jl. Raya Cifor RT 03 RW 08
Bubulak Bogor 16115,
Phone : +62 251 8471696

SIG Laboratory (4th Location)
Jl. Kanfer Raya Blok R No. 4 Pedalangan, Kec. Banyumanik, Semarang, Jawa Tengah 50268,
Phone : +62 24 70040541

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted. This report shall not be reproduced except in full context, without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

SIG SARASWANTI

IV. Result / Hasil Uji

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Serat Pangan	%	10.64	10.54	-	18-8-6-2/MU (Enzimatis Gravimetri)

Bogor, 23 Juni 2025
PT. Saraswanti Indo Genetech

scan for original

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.R.VI.2025.000935
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2025.231504113
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Leni Susanti
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Tanjungsari Utara 1 RT 7 RW 5 Tambakaji, Ngaliyan, Kota Semarang, Jawa Tengah. 50181.
	2.3. Phone / Telepon	:	+6281532747415
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Leni Susanti
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	F4
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Tteok dari tepung beras merah dengan substitusi tepung porang dan bekatul beras merah
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	10 Juni 2025
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	10 Juni 2025 - 20 Juni 2025
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
	3.20. Laboratorium location / Lokasi laboratorium	:	Lokasi (Location) 1

DRAFT

SIG Laboratory (1st Location)
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Phone. +62 251 7532 348

SIG Laboratory (2nd Location)
Jl. Semeru B Ruko No.21
Menteng Bogor 16111,
Phone : +62 251 8570078

SIG Laboratory (3rd Location)
Jl. Raya Cifor RT 03 RW 08
Bubulak Bogor 16115,
Phone : +62 251 8471696

SIG Laboratory (4th Location)
Jl. Kanfer Raya Blok R No. 4 Pedalangan, Kec. Banyumanik, Semarang, Jawa Tengah 50268,
Phone : +62 24 70040541

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full content, without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

SIG SARASWANTI

28.1/F-PP Revisi 5

IV. Result / Hasil Uji

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Serat Pangan	%	12.39	12.20	-	18-8-6-2/MU (Enzimatis Gravimetri)

Bogor, 23 Juni 2025
PT. Saraswanti Indo Genetech

scan for original

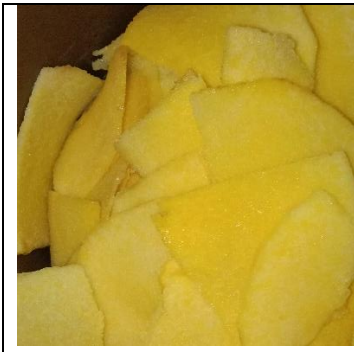
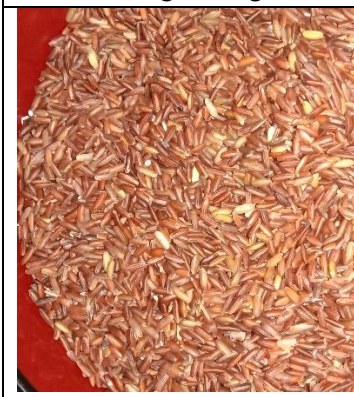
Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

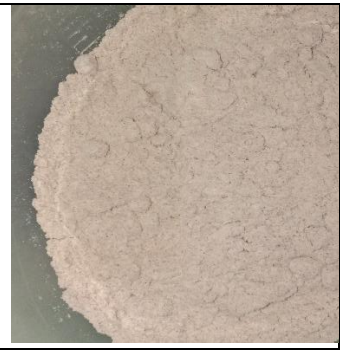
NFT

Lampiran 8 Dokumentasi Riset

1. Pembuatan Produk

<table>
<tr><td>
Pengambilan beras merah dan bekatul beras merah</td><td>
Pengambilan Porang</td></tr>
<tr><td>
Umbi Porang Mentah</td><td>
Pengupasan Umbi Porang</td></tr>
</table>

	
Pengirisan Umbi Porang	Pengeringan Porang
	
Umbi Porang Kering	Tepung Porang
	
Beras Merah	Perendaman

	
Pembuatan Tepung Beras Merah	Hasil Tepung Beras Merah
	
Bekatul	Tepung Bekatul
	

Pengayakan Tepung	Pencampuran Bahan

2. Uji Organoleptik






3. Uji Kadar Air

	
Pengovenan Cawan Krus	Penimbangan Sampel
	
Pemanasan Sampel	Sampel Setelah dioven

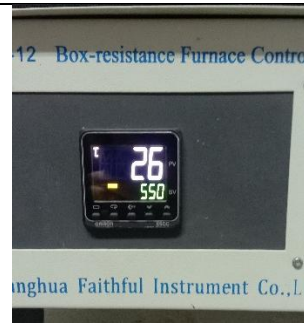
	
Penyimpanan Sampel Pada Desikator	Penimbangan Akhir Smapel

4. Uji Kadar Lemak

	
Mengoven Labu Lemak	Penimbangan Labu Lemak

	
Menuangkan n-heksana	Proses ekstraksi lemak
	
Menguapkan n-heksana	Menyimpan labu lemak sebelum ditimbang

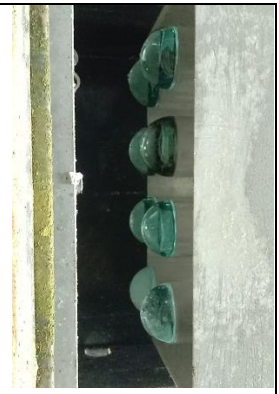
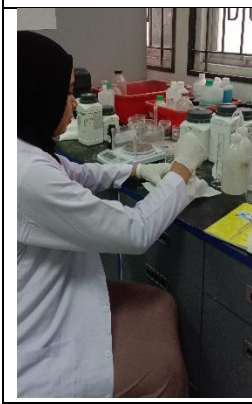
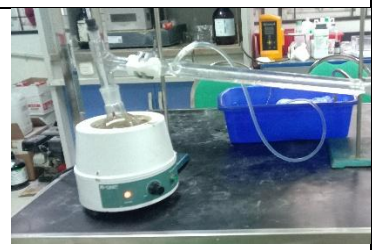
5. Uji Kadar Abu

	
Mengoven cawan krus selama 15 menit	Menimbang sampel
	
Memasukkan sampel ke dalam tanur	Pembakaran sampel

	
Hasil Pengabuan	Penimbangan hasil pengabuan

6. Uji Kadar Protein

	
Penimbangan sampel	Penimbangan sodium sulfat

	
Penimbangan tembaga sulfat	Hasil proses destruksi
	
Pembuatan larutan untuk proses destilasi	Proses destilasi





Hasil proses titrasi

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama Lengkap	: Leni Susanti
Tempat, Tanggal Lahir	: Cilacap, 08 April 2001
Alamat	: Balik Bukit, Lampung Barat, Lampung
Email	: lenis7412@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

a. SD Negeri 4 Liwa Balik Bukit (2008-2013)
b. SMP Negeri 2 Liwa Balik Bukit (2013-2016)
c. SMA Negeri 1 Liwa Balik Bukit (2016-2019)
d. UIN Walisongo Semarang (2020-2025)

2. Pendidikan Non Formal

a. Praktik Kerja Gizi Klinik dan Institusi di RSUD Dr. Adhyatma Kota Semarang

Semarang, 30 Juni 2025

Leni Susanti
NIM. 2007026047