

**KARAKTERISTIK FISIK DAN ORGANOLEPTIK NASI BERAS
ANALOG DENGAN FORMULASI MOCAF, TEPUNG PORANG,
TEPUNG BERAS DAN TEPUNG JAGUNG**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar
Sarjana Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian**

**Diajukan Oleh :
EDO ANANDA PRATAMA
NIM 2150400009**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS VETERAN BANGUN NUSANTARA
2025**

MOTTO

“Demi menyelamatkan kita dari jalan yang salah, terkadang Tuhan akan
mematahkan kita sepatah-patahnya”

Berjuangah dengan mati-matian perang sudah dimulai!



ABSTRAK

Edo Ananda Pratama. 2150400009. 2025. “Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Beras Analog dengan Formulasi Mocaf, Tepung Porang, Tepung Beras dan Tepung Jagung”. (Pembimbing: Ir. Catur Budi Handayani, M.P.)

Salah satu bentuk diversifikasi pangan yang dapat dikembangkan dengan memanfaatkan sumber karbohidrat lokal adalah pengembangan beras analog. Bahan baku yang digunakan beras analog dapat berupa sereal maupun umbi-umbian. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah mocaf, tepung porang, tepung jagung, dan tepung beras. Penentuan variasi formulasi sangat penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan dapat diterima oleh konsumen yang cenderung sudah terbiasa dengan rasa, tekstur, dan kenikmatan beras asli. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi formulasi terhadap karakter fisik (densitas kamba, warna, dimensi) dan organoleptik (kenampakan, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan satu faktor, yaitu perlakuan variasi formulasi nasi beras analog (F1= tepung mocaf 25%, tepung porang 25%, tepung beras 50%; F2=tepung mocaf 25%, tepung porang 25%, tepung jagung 50%; F3= tepung mocaf 25%, tepung beras 25%, tepung porang 50%; F4=tepung mocaf 50%,tepung beras 50%), yang setiap formulasi diulang sebanyak 3 kali dan masing-masing pengulangan diuji duplo. Analisis yang dilakukan mencakup densitas kamba, warna, dimensi dan uji organoleptik dengan metode hedonik. Data dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan derajat signifikan 5% menggunakan program SPSS 22. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi formulasi yang digunakan berpengaruh nyata terhadap densitas kamba nasi beras analog dengan kisaran nilai 0,85–0,98 g/ml, warna L* 57,951-72,141, warna a* 0,82-6,29, warna b* 3,63-15,04, dan dimensi (panjang nasi beras analog 7,17-8,33 mm dan rasio nasi beras analog 2,117-2,67). Variasi formulasi yang digunakan tidak berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik dengan kisaran nilai pada aroma 3,09-3,41 (netral), tekstur 2,66-3,09 (tidak suka-netral) dan keseluruhan 2,94-3,19 (tidak suka-netral). Sedangkan berpengaruh nyata terhadap sifat organoleptik dengan kisaran nilai pada kenampakan 2,64-3,31 (tidak suka-netral), dan rasa 2,66-3,34 (tidak suka-netral).

Kata kunci: nasi beras analog, mocaf, tepung porang, tepung beras, tepung jagung

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia kaya akan keanekaragaman bahan pangan baik nabati maupun hewani yang digunakan untuk pemenuhan gizi dan ketahanan pangan masyarakat Indonesia. Beras merupakan bahan pangan pokok yang dikonsumsi sebagai sumber kalori oleh masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2025) mencatat bahwa beras konsumsi di Indonesia pada tahun 2024 mencapai 30,62 juta ton. Volume konsumsi beras yang tinggi menyebabkan pemerintah bergantung pada impor beras. Data terakhir import beras menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2024) pada bulan Juni 2024 (angka sementara) mencapai 2.643.045 ton. Untuk mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap beras perlu digali potensi lokal untuk memenuhi kebutuhan pangannya. Oleh karena itu, untuk mendukung ketahanan pangan nasional perlu dilakukan diversifikasi jenis makanan pokok salah satunya adalah beras analog.

Beras analog adalah beras tiruan yang bentuk dan teksturnya menyerupai beras, namun dibuat dari bahan pangan lokal non beras misalnya dari umbi-umbian maupun sereal lainya dengan penggunaan teknologi ekstrusi (Winarti., *et al.*, 2018). Beras analog dapat mengurangi ketergantungan pada beras padi. Selain itu, beras analog juga memiliki kelebihan yaitu lebih sehat karena memiliki indeks glikemik yang rendah dan kaya akan serat yang membantu pencernaan dan memberikan rasa kenyang yang lebih lama.

Salah satu bentuk pemanfaatan sumber karbohidrat lokal untuk mewujudkan diversifikasi pangan adalah dengan membuat inovasi beras analog berbahan dasar mocaf (*Modified Cassava Flour*), tepung porang, tepung beras, dan tepung jagung. Penggunaan bahan baku campuran untuk pembuatan beras analog bertujuan untuk meningkatkan kualitas fisik dan organoleptik dari beras analog yang dihasilkan.

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) merupakan olahan tepung singkong yang difermentasi dengan bantuan bakteri asam laktat, atau dengan kata lain mocaf merupakan tepung singkong yang dimodifikasi (Putri *et al.*, 2018). Kandungan

amilosa yang ada pada mocaf sebesar 19% sedangkan kandungan amilopektin sebesar 81% (Wanita dan Wisnu, 2013). Penggunaan mocaf diharapkan dapat memperbaiki karakteristik beras analog (Winarti *et al.*, 2018). Tepung mocaf juga memiliki indeks glikemik yang cukup rendah. Indeks glikemik tepung mocaf yaitu sebesar 46 (Sholichah *et al.*, 2017) dan kadar serat 1,9% - 3,4% (Mulyani *et al.*, 2015). Namun penggunaan mocaf pada pembuatan beras analog juga memiliki kekurangan seperti rasa dan aroma yang kurang disukai, kadar protein yang rendah dan daya rekat yang kurang. Dengan demikian, penambahan bahan baku tambahan seperti tepung beras, tepung jagung dan porang diharapkan dapat mengurangi kekurangan yang ada pada tepung mocaf.

Penggunaan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) sebagai bahan baku tambahan diharapkan dapat menutupi kekurangan dari mocaf yang memiliki daya rekat yang rendah. Penggunaan tepung porang dapat memberikan kontribusi pembentuk tekstur yang baik karena adanya kandungan glukomanan yang cukup tinggi, yaitu 64.98% (Arifin, 2001). Selain itu, tepung porang juga memiliki indeks glikemik sebesar 16,9 masuk dalam kategori rendah (Laksmitawati *et al.*, 2017). Penggunaan tepung porang telah dilakukan pada penelitian beras analog dari ubi kayu dan ubi jalar (Erliyanti, 2008) dan hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tepung porang dapat memperbaiki sifat fisik pada beras analog.

Penggunaan tepung beras diharapkan dapat mengurangi aroma yang khas pada mocaf yang tidak mudah diterima oleh konsumen. Penambahan tepung beras juga dapat memberikan tekstur dan cita rasa yang menyerupai nasi pada nasi analog yang dihasilkan. Tepung beras merupakan produk pengolahan beras dengan kandungan pati sebesar 76-82% dan amilosa sebesar 20-25%.

Penggunaan tepung jagung diharapkan dapat menggantikan fungsi dari tepung beras, karena hampir memiliki sifat yang sama. Di Indonesia, jagung merupakan komoditas kedua sebagai bahan pangan penghasil karbohidrat setelah beras. Penambahan tepung jagung dalam pembuatan beras analog memiliki peran penting sebagai pembentuk kerangka dan struktur yang kokoh, sehingga beras analog tidak mudah patah (Jozinovic *et al.*, 2012). Tepung jagung memiliki kandungan pati 60,07% dengan kandungan amilosa 22,88 % dan amilopektin 37,19

% (Ekafitri *et al.*, 2015). Selain itu, kandungan amilosa yang terdapat pada tepung jagung lebih banyak daripada kandungan amilosa pada mocaf, dan kandungan amilopektin pada mocaf lebih banyak daripada tepung jagung, sehingga apabila kedua bahan baku ini dicampur maka dapat menghasilkan kualitas dan tekstur beras analog yang tepat.

Berdasarkan pemaparan di atas peneliti tertarik untuk melakukan inovasi pembuatan nasi beras analog menggunakan bahan dasar mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung. Masih memerlukan informasi dan belum diketahui apakah variasi formulasi yang digunakan dalam nasi beras analog berpengaruh terhadap sifat organoleptik, densitas kamba, warna dan dimensi pada nasi beras analog yang diterima oleh konsumen.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah variasi formulasi dari nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung berpengaruh terhadap sifat fisik (densitas kamba, warna, dimensi)?
2. Apakah variasi formulasi dari nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung berpengaruh terhadap sifat organoleptik (kenampakan, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan)?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dan memahami variasi formulasi nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung terhadap sifat fisik (densitas kamba, warna, dimensi).
2. Mengetahui dan memahami variasi formulasi nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung terhadap sifat organoleptik (kenampakan, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan).

D. Manfaat Hasil Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang sifat fisik (densitas kamba, warna dan dimensi) nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung.
2. Memberikan informasi tentang sifat organoleptik (kenampakan, aroma, tekstur, rasa dan keseluruhan) nasi beras analog dengan formulasi mocaf, tepung porang, tepung beras dan tepung jagung.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Beras

Beras merupakan bahan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia. Beras merupakan makanan pokok bagi lebih dari 90 persen penduduk Indonesia. Biji-bijian adalah kelompok makanan yang memberikan kontribusi untuk asupan energi maksimum. Pangsa gabah konsumsi energi mencapai 30,62 juta ton (BPS, 2025). Padi termasuk jenis tanaman biji- bijian (*Serealia*), berdasarkan klasifikasinya padi tergolong familia rumput- rumputan (*Poaceae*) dengan nama genus *Oryza*.

Sifat-sifat fisikokimia beras sangat menentukan mutu tanak dan mutu rasa nasi yang dihasilkan. Lebih khusus lagi, mutu ditentukan oleh kandungan amilosa, 7 kandungan protein, dan kandungan lemak. Pengaruh lemak terutama muncul setelah gabah atau beras disimpan. Kerusakan lemak mengakibatkan penurunan mutu beras (Haryadi, 2006). Selain kandungan amilosa dan protein, sifat fisikokimia beras yang berkaitan dengan mutu beras adalah sifat yang berkaitan dengan perubahan karena pemanasan dengan air, yaitu suhu gelatinasi padi, pengembangan volume, penyerapan air, viskositas pasta dan konsistensi gel pati. Sifat-sifat tersebut tidak berdiri sendiri, melainkan bekerja sama dan saling berpengaruh menentukan mutu beras, mutu tanak, dan mutu rasa nasi (Haryadi, 2006).

Beras yang baik adalah beras yang jika menghasilkan nasi yang empuk (pulen) dan memberikan aroma yang harum. Lekat tidaknya butiran-butiran beras setelah dimasak ditemukan oleh perbandingan kandungan dua zat penting didalamnya, yaitu Amilosa dan Amilopektin. Beras yang banyak mengandung amilopektin yang tinggi akan lebih lekat bila dimasak (Sinuhaji, 2009).

B. Beras Analog

Beras analog merupakan beras tiruan yang memiliki bentuk menyerupai beras namun tidak diproses secara alami. Beras analog terbuat dari tepung lokal non beras sehingga dapat dijadikan salah satu bentuk solusi dalam mengatasi ketersediaan pangan (Fransicka, 2015). Hal tersebut dapat menunjang diversifikasi

pangan karena beras analog dapat dikonsumsi seperti layaknya mengonsumsi nasi dari beras padi. Beras analog juga dapat dikembangkan dalam mengatasi permasalahan, baik dalam hal penggunaan sumber pangan baru atau untuk penganeekaragaman pangan. Pemanfaatan pangan lokal sebagai sumber karbohidrat dalam menciptakan produk berupa beras analog sehingga memiliki kandungan gizi yang lebih besar apabila dibandingkan dengan beras padi (Noviasari *et al.*, 2015). Bahan pangan non beras sebagai bahan baku sumber karbohidrat dapat diperoleh dari berbagai jenis umbi-umbian maupun sereal.

Menurut Budijanto (2014), beras analog dapat dibuat dari berbagai jenis tepung lokal dengan bentuk butiran yang mirip dengan beras serta dapat ditanak seperti halnya menanak nasi pada umumnya. Teknik pengolahan beras analog dapat dilakukan dengan metode granulasi (Jannah *et al.*, 2015; Hidayat *et al.*, 2016) dan metode ekstrusi (Noviasari *et al.*, 2015; Budijanto *et al.*, 2017; Rumitasari, 2020). Penggunaan metode granulasi menghasilkan beras analog dengan karakteristik bentuk yang tidak seperti butiran beras pada umumnya karena beras yang dihasilkan cenderung berbentuk bulat serta memiliki tekstur yang mudah pecah sedangkan penggunaan metode ekstrusi menghasilkan beras analog dengan karakteristik bentuk yang menyerupai beras karena bahan pangan yang diolah di dalam alat ekstruder dilewatkan melalui cetakan yang telah didesain seperti bentuk beras (Noviasari *et al.*, 2017).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menentukan mutu beras analog agar sama dengan beras padi yaitu antara lain amilosa dan amilopektin, suhu gelatinisasi, pengembangan volume, konsistensi gel, dan kandungan protein. Kandungan amilosa dan amilopektin menentukan kualitas tekstur beras analog dan kecepatan pengerasan nasi. Kandungan amilosa yang tinggi pada beras dapat membuat tekstur nasi menjadi lebih keras dan pera. Jika nasi yang dihasilkan lebih pulen dan lengket, maka kandungan amilopektin dalam beras cenderung lebih tinggi (Damat *et al.*, 2020).

Bahan baku yang mengandung pati pada prinsipnya digunakan sebagai bahan baku utama dalam proses ekstrusi beras analog, baik berupa sereal maupun umbi-umbian. Perbandingan kandungan amilosa dan amilopektin pada bahan

mempengaruhi perubahan sifat fisik dan kimia dari pati selama proses berlangsung. Amilosa mudah mengalami retrogradasi sehingga membentuk tekstur yang keras jika suhu proses telah turun, sifat ini akan mengurangi pengembangan dari produk dalam proses ekstrusi. Sedangkan, amilopektin lebih mudah putus ikatannya dan memiliki laju retrogradasi yang lebih lama daripada amilosa, sehingga pengembangan produk proses ekstrusi meningkat dengan adanya amilopektin (Huang dan Rooney, 2002).

Bahan yang digunakan ialah bahan berkualitas baik yang digunakan sebagai bahan makanan, jika terdapat penambahan bahan tambahan lain maka harus menggunakan bahan yang diizinkan dan sesuai syarat. Jenis bahan yang ditambahkan akan memiliki kecenderungan terhadap proses modifikasi dan mempengaruhi produk akhir dari bahan, bahan-bahan tersebut disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi Bahan pada Proses Ekstrusi

No	Deskripsi	Bahan Mentah
1	Bahan pembentuk struktur	Biji-bijian, kentang dan turunannya, protein nabati, gluten dan bahan lain yang hampir sama
2	Bahan sebagai fase terdispersi	Berbagai macam protein, ekstrak, serat, selulosa
3	Bahan pengental	Air, minyak, emulsifier
4	Bahan pengembang	Baking powder dan bahan pengembang
5	Bahan penambah flavor	Garam, gula, bumbu-bumbu, flavor tambahan
6	Bahan pewarna	Susu bubuk, protein, gula pereduksi, pewarna alami, dan sintetik

Sumber: Frame (1994) dalam Damat *et al.* (2020)

C. Tepung Mocaf

Menurut Putri *et al.* (2018), mocaf adalah tepung singkong yang diproduksi dengan memodifikasi sel singkong melalui fermentasi. Terdapat beberapa metode untuk memproduksi mocaf yaitu secara kimiawi dengan melakukan perendaman pada air kapur dan secara mikrobial yang memanfaatkan jamur (*Rhizopus oryzae*) atau bakteri asam laktat (*Lactobacillus plantarum* dan *S. cerevisiae*) yang digunakan (Anindita *et al.*, 2020; Helilusiatiningsih, 2023). Kehadiran bakteri asam laktat dalam proses fermentasi akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang kemudian mengakibatkan terjadinya liberasi granula pati karena hancurnya

dinding sel singkong. Proses fermentasi pada pembuatan mocaf akan mempengaruhi kandungan gizi, sifat fisik dan organoleptik

Modifikasi didefinisikan sebagai perubahan struktur molekul, yang dapat dilakukan dengan berbagai metode seperti fisika, kimia atau enzimatis. Proses modifikasi dalam produksi mocaf merupakan proses modifikasi biokimia, yaitu penambahan enzim atau menghasilkan enzim mikroorganisme (Herawati, 2016). Bakteri asam laktat berperan penting dalam proses fermentasi, aktivitasnya dapat menghasilkan enzim pendegradasi pektin dan enzim selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong dan menghidrolisis pati menjadi asam organik. Mikroorganisme yang terbentuk selama proses fermentasi menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong, sehingga terjadi liberasi granula pati. Proses liberasi ini akan menyebabkan perubahan karakteristik tepung yang dihasilkan, yang diwujudkan dengan peningkatan viskositas, peningkatan kapasitas polimerisasi, peningkatan kapasitas rehidrasi dan kemudahan larut. Selain itu, granula pati akan mengalami hidrolisis untuk menghasilkan monosakarida sebagai bahan baku dan menghasilkan asam organik, yang akan menghasilkan aroma dan cita rasa khas yang dapat menutupi aroma dan cita rasa khas singkong yang cenderung tidak digemari (Wahjuningsih, 2012).

Fermentasi mocaf menyebabkan perubahan karakteristik tepung, seperti peningkatan nilai viskositas, kemampuan gelling, kemampuan rehidrasi, dan kelarutan. Hal serupa diungkapkan Aini *et al.* (2016) bahwa modifikasi enzimatis tepung menunjukkan perubahan sifat fisik, kimia dan fungsional tepung. Dengan menutupi hingga 70% rasa tapioka, rasa mocaf menjadi netral.

Meskipun terdapat sedikit perbedaan komposisi kimia, mocaf memiliki sifat fisik dan sensoris yang spesifik dibandingkan dengan tepung singkong pada umumnya. Selama proses fermentasi, komponen penghasil warna juga dihilangkan, seperti pigmen (pada ubi jalar kuning) dan protein yang menyebabkan coklat jika dipanaskan, sehingga warna tepung yang dihasilkan akan lebih putih. Jika dibandingkan dengan tepung singkong biasa atau tapioka, mocaf memiliki sifat derajat viskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi dan kemudahan melarut yang

lebih baik. Pada produk tepung singkong tanpa fermentasi atau gaplek, warna yang kurang putih (coklat kehitaman) dan sering kali terdapat bau apek yang sangat kuat sehingga ketika diaplikasikan ke produk menyebabkan kualitas produk kurang menarik dan masih ada aroma khas singkong. Berikut merupakan kandungan gizi dalam 100 gram tepung mocaf berdasarkan tabel komposisi bahan makanan Indonesia (TKPI) tahun 2017. Kandungan gizi pada tepung mocaf dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan Gizi Tepung Mocaf per 100 gr

Komponen	Kandungan
Air (g)	11,9
Energi (Kkal)	350
Protein (g)	1,2
Lemak (g)	0,6
Karbohidrat (g)	85,0
Serat (g)	6,0
Abu (g)	1,3
Kalsium (mg)	60
Fosfor (mg)	64
Besi (mg)	15,8
Natrium (mg)	8
Kalium (mg)	403,0
Tembaga (mg)	0,10
Seng (mg)	0,6
Beta-Karoten (mcg)	0
Karoten Total (mcg)	0
Thiamin (mg)	0,02
Riboflavin (mg)	0,02
Niasin (mg)	0,7
Vitamin C (mg)	2

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2017)

D. Tepung Porang

Tanaman porang masuk pada satu dari sekian tanaman yang mampu tumbuh dengan subur di daerah Asia dan Afrika. Tanaman ini termasuk dalam Araceae atau umbi-umbian dengan nama latin *Amorphophallus muelleri* varietas Blume (Saputro, 2014). Tanaman porang mempunyai batang tunggal dengan percabangan yang ada pada daun. Porang mempunyai dua jenis umbi yang tumbuh di pohonnya, yaitu umbi katak dan umbi di akar (Faridah, 2016). Umbi porang yang terletak di akar mempunyai bentuk bulat dan berserabut. Umbi porang pada akar mempunyai

dua jenis warna, warna kuning serta putih berdasarkan jenis atau varietas dari tanaman porang sendiri.

Porang yang tumbuh di Indonesia berwarna putih dan kuning. Porang yang diolah dan ditepungkan menjadi tepung porang kasar mempunyai warna krem kecoklatan (Wardhani, 2019). Porang memiliki kandungan utama berupa polisakarida dan mempunyai kalsium oksalat. Beberapa kandungan yang ada di porang yaitu manan 64%, serat kasar 5%, poliosa lain 5% dan bahan kering sebanyak 20% (Koswara, 2013).



Gambar 2.1 Umbo Porang
Sumber : halodoc

Pembuatan tepung porang biasanya dimulai dengan pembuatan chips porang untuk mempermudah dalam pemrosesan porang menjadi tepung porang. Umbo porang yang telah dibersihkan bagian luarnya kemudian dipotong-potong sehingga menjadi lembaran pipih sekitar 0,5 – 1,0 cm. Lembaran porang ini kemudian direndam menggunakan larutan garam NaCl 5% untuk menghindari adanya reaksi pencoklatan yang intensif pada potongan umbo porang dan selanjutnya dikeringkan (Koswara, 2013). Pengeringan dijemur di bawah sinar matahari. Pengeringan ini menghindari adanya panas yang berlebih untuk mengurangi warna coklat yang ada pada hasil akhirnya nanti. Chips kemudian dapat ditepungkan hingga lolos ayakan 80 mesh (Faridah, *et al.*, 2011).

Kandungan glukomanan yang ada pada porang sebelum diolah yaitu sebanyak 9,9% hingga 29% berat basah. Tepung porang akan diolah sehingga kandungan di dalamnya berubah, terutama pada kadar glukomanan (Ekowati, *et al.*, 2015). Perubahan terhadap komposisi tepung porang ini terjadi karena hilangnya

beberapa pengotor pada umbi porang karena pengolahan. Menurut Kurniawati dan Widjanarko, (2010) setelah diolah menjadi tepung porang, kadar glukomanan dapat mencapai hingga 64,1% dan dapat mencapai 81,72% setelah dilakukan pencucian pada tepung porang.

E. Tepung Jagung

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu bahan pangan alternatif, karena penghasil karbohidrat yang terpenting di dunia, selain gandum dan padi. Kandungan gizi jagung cukup baik karena mengandung serat, vitamin, mineral, dan antioksidan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh.

Komponen utama jagung adalah karbohidrat. Kandungan amilosa pada jagung berkisar antara 25-30% dan amilopektin sekitar 70-75%. Selain itu jagung juga merupakan sumber protein yang penting bagi tubuh. Jagung kaya akan nutrisi berupa komponen pangan fungsional, serat pangan, asam lemak esensial, isoflavon, mineral (Ca, Mg, K, Na, P, Ca, dan Fe), antosianin, betakaroten, asam amino esensial, dan lain-lain. Jagung mengandung serat pangan dengan indeks glikemik yang relatif lebih rendah yaitu 50-90, daripada beras dari padi yang memiliki indeks glikemik 50-120, sehingga konsumsi jagung dianjurkan bagi penderita diabetes (Suarni, 2009). Kandungan nutrisi tepung jagung tersaji dalam Tabel 2.3 sebagai berikut:

Tabel 2.3 Kandungan Nutrisi dalam 100 Gram Tepung Jagung

Kandungan Nutrisi	Tepung Jagung
Energi (Kkal)	361
Air (g)	10,9
Lemak (g)	3,9
Protein (g)	6,9
Karbohidrat (g)	76,9
Abu (g)	1,5
Tiamin (mg)	0,25
Riboflavin (mg)	0,08
Niasin (mg)	1,9
Kalsium (mg)	7
Zat besi (mg)	2,4

Sumber : U.S. Department of Agriculture (2011)

Salah satu keunggulan tepung jagung sebagai bahan pangan adalah kandungan seratnya yang lebih tinggi dibandingkan gandum. Serat pangan yang larut dalam air terutama berperan dalam memperlambat penyerapan karbohidrat, memberikan rasa kenyang jangka panjang, dan memperlambat munculnya gula darah. Keuntungan menggunakan tepung jagung adalah harganya yang relatif terjangkau dan mudah dibeli di berbagai daerah.

Tepung jagung bersifat fleksibel karena dapat digunakan sebagai bahan baku berbagai makanan dan relatif mudah diterima oleh masyarakat. Tepung jagung dapat digunakan sebagai bahan baku makanan seperti mie, kue kering, atau beras analog. Makanan yang dibuat dengan tepung jagung masih berupa tepung komposit, hal ini dikarenakan kandungan gluten tepung jagung yang cukup tinggi, sehingga adonan yang dibuat dengan tepung jagung utuh lebih rentan rusak dan kurang elastis (Pato *et al.*, 2016).

Tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan menggiling biji jagung yang bersih dan baik. Secara umum, ada dua metode untuk membuat tepung jagung, yaitu cara basah dan cara kering. Pada metode basah, biji jagung giling direndam dalam air selama 4 jam, kemudian dicuci, ditiriskan, dan digiling menjadi tepung dengan mesin penepung. Pada metode kering, biji jagung yang telah dibuang kulit arinya kemudian digiling menjadi tepung, sehingga tidak perlu direndam.

Tepung jagung adalah tepung yang dibuat dari jagung pipil kering dengan cara menggiling halus endosperma jagung, yang mengandung sekitar 86-89% pati. Endosperm adalah bagian dari biji jagung, yang digiling menjadi tepung dan kaya akan karbohidrat. Kulit berserat dapat membentuk struktur tepung menjadi kasar, sehingga harus dipisahkan. Selain itu, perlu dilakukan pemisahan lembaga yang merupakan bagian dari biji jagung dengan kandungan lemak tertinggi, hal ini dilakukan agar tepung tidak tengik.

F. Tepung Beras

Tepung beras merupakan salah satu alternatif bahan dasar dari tepung komposit dan terdiri atas karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Tepung beras adalah produk setengah jadi untuk bahan baku industri lebih lanjut. Untuk membuat tepung beras membutuhkan waktu selama 12 jam dengan cara beras

direndam dalam air bersih, ditiriskan, dijemur, dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh (Sari, 2020).

Tepung beras terbuat dari beras yang ditumbuk atau digiling hingga halus. Tepung beras selain sebagai bahan pengikat, juga berfungsi sebagai pengental dan pembuat adonan menjadi elastis karena dalam pati beras mengandung 2 komponen yaitu amilosa dan amilopektin (Singh *et al*, 2003).

Tepung beras dibuat dengan cara menggiling beras putih yang sudah dicuci dan direndam terlebih dahulu agar bisa mencapai tingkat kehalusan tertentu. Protein yang terdapat di dalam tepung beras lebih tinggi dari pada pati beras yaitu tepung beras sebesar 5,2-6,8% dan pati beras 0,2-0,9%. Kandungan gizi tepung beras per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 2.4 berikut ini.

Tabel 2.4 Kandungan Gizi Tepung Beras per 100 g

Komponen	Jumlah
Kalori (Kal)	364,00
Protein (g)	7,00
Lemak (g)	0,50
Karbohidrat (g)	80,00
Kalsium (mg)	5,00
Fosfor (mg)	140,00
Besi (mg)	0,80
Vitamin B-1 (g)	0,12
Air (g)	12,00

Sumber : (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 2004)

Komponen utama yang ada dalam beras adalah karbohidrat. Karbohidrat tersebut terdiri dari pati yang merupakan bagian besar dan bagian kecil beras adalah gula, selulosa, hemiselulosa dan pentosa. Pati yang ada dalam beras 85-90% dari berat kering beras, pentosa 2,0-2,5% dan gula 0,6-1,4% dari berat beras pecah kulit. Oleh karena itu, sifat-sifat pati merupakan faktor yang dapat menentukan sifat fisikokimia dari beras (Haryadi, 2006).