

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Indonesia memiliki kekayaan alam yang melimpah yang menjadikannya sebagai Negara dengan mega biodiversiti. Sehingga hal tersebut menyebabkan banyaknya sumber kekayaan alam yang masih belum secara maksimal mendapatkan perhatian atau termanfaatkan dengan baik. Salahsatu komoditas yang dimiliki Indonesia adalah umbi porang yang justru lebih banyak menjadi perhatian Negara oleh negara lain dibandingkan di negara Indonesia sendiri. Berdasarkan data yang dikutip dari Indonesia *Quarantine Full Automation System (IQFAST)* atau Badan Karantina Pertanian (Barantan) yang berhasil dihimpun pada semester pertama 2021, ekspor porang Indonesia mencapai angka 14,8 ribu ton, jumlah ekspor tersebut melampaui jumlah ekspor semester pertama pada 2019 dengan jumlah 5,7 ribu ton. Hal ini menunjukkan adanya kenaikan aktivitas ekspor sebanyak 160 persen. Adapun negara-negara yang menerima suplai ekspor utama porang dari Indonesia yaitu Negara Cina, Vietnam, dan Jepang (Ferdian dan Perdana, 2021). Kenyataan ini mengakibatkan terjadinya peningkatan permintaan pasokan tepung porang yang berkelanjutan yang akhirnya dapat meningkatkan nilai ekonomi komoditas dari umbi porang. Pasokan permintaan porang baik itu dalam bentuk umbi segar maupun bentuk *chips* kering terus meningkat berkisar 10% setiap tahunnya dan selalu melebihi pasokan (Mutia Amyranti *et al.*, 2022). Salah satu tempat penghasil umbi porang di Indonesia adalah provinsi Lampung.

Lampung merupakan salah satu sumber penghasil umbi porang, produksi porang terdapat di beberapa kabupaten. Namun, berdasarkan data dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Provinsi Lampung tahun 2020, daerah penghasil umbi porang terbanyak di Lampung adalah Kabupaten Tanggamus. Umbi porang mempunyai potensi yang sangat besar dalam bidang produksi, namun hal ini belum dikelola secara benar dan maksimal, karena umbi porang mengandung senyawa oksalat yang tinggi padahal umbi porang adalah suatu bahan baku yang digunakan dalam pembuatan tepung porang yang mempunyai nilai ekonomi yang sangat tinggi dan kegunaan yang luas dalam bidang pangan.

Umbi porang (*Amorphophallus muelleri*) merupakan famili *Araceae* yang termasuk kedalam tanaman umbi-umbian (Nadialista Kurniawan, 2021). Umbi Porang berpotensi besar dalam bidang produksi, seperti yang dijelaskan oleh (Ferdian dan Perdana, 2021) bahwa kandungan yang terkandung dalam umbi porang dominan didalamnya yaitu glukomanan berkisar 5%-65%, kadar air 79,7%, pati 2 %, dan serat kasar 8%. Kandungan glukomanan yang besar terdapat pada umbi porang membuat tanaman ini menjadi komoditi yang banyak dicari oleh pelaku industri terutama industri pangan. Selain kandungan glukomanan yang kaya akan manfaat umbi porang juga mengandung zat kimia yaitu kalsium oksalat.

Kalsium oksalat yang terkandung dalam porang dapat menyebabkan rasa gatal dan iritasi saat dikonsumsi (Faridah *et al.*, 2012). Senyawa ini berupa kristal berbentuk jarum tajam yang tertanam didalam jaringan umbi porang sehingga dapat menyebabkan rasa gatal. Inilah kendala utama yang dihadapi dalam pembuatan pengembangan tepung porang sebagai bahan pangan dengan adanya kalsium oksalat yang terkandung didalam umbi porang (Handayani, 2020). Adanya kandungan oksalat yang tinggi didalam umbi porang diperlukan upaya perlakuan tertentu guna menurunkan kadar oksalat yang terkandung dalam porang. Beberapa penelitian yang telah dilakukan upaya penurunan kadar oksalat yang terkandung didalam umbi porang dan upaya untuk menghasilkan tepung porang yang berkualitas, salah satu metode yang dapat diterapkan yaitu dengan proses fermentasi (Khotimah, 2023).

Proses fermentasi dapat mengurangi kadar oksalat dalam porang, kandungan oksalat pada umbi porang dapat mengakibatkan rasa gatal. Namun kadar oksalat tersebut dapat berkurang sebelum proses fermentasi yaitu selama proses perendaman dan saat proses fermentasi. Dalam hal ini semakin lama waktu fermentasi, maka kadar kalsium oksalat yang terkandung akan semakin rendah (Dio Lavarino, 2016). Upaya pengembangan pengolahan porang menjadi produk tepung *ferpof* dengan proses fermentasi merupakan salah satu alternatif inovasi yang menjadikan produk menjadi lebih bermanfaat, memiliki nilai tinggi, dan memiliki karakteristik fisik dan kimia yang lebih baik.

Tepung *Ferpof* (*Fermented Porang Flour*) merupakan tepung porang terfermentasi dengan memakai tata cara fermentasi sehingga nantinya produk yang

dihasilkan mempunyai karakteristik yang mirip dengan tepung pada umumnya. Pengolahan tepung porang dengan proses fermentasi merupakan tujuan utama meningkatkan protein umbi porang. Dengan demikian, tepung porang yang difermentasi memiliki kelebihan yaitu kandungan protein yang lebih tinggi, daripada tepung terigu biasa dan pengaplikasinya yang luas ke produk pangan lainnya.

Pada penelitian ini mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi umbi porang adalah *Aspergillus oryzae*. *Aspergillus oryzae* dikenal sebagai jamur yang paling banyak menghasilkan enzim, yaitu protease. Kebanyakan jamur memproduksi enzim hidrolitik, misalnya amylase, pektinase, proteinase, dan lipase. Jamur *Aspergillus oryzae* mempunyai kegunaan sebagai media starter yang bisa digunakan untuk memodifikasi suatu produk pangan karena mampu menciptakan senyawa anti mikroba berbentuk asam, hidrogen peroksida, diasetil, bakteriosin, etanol, dan potensial redoks yang rendah. Dengan kombinasi *Aspergillus oryzae* dan lama waktu fermentasi yang digunakan sangat mempengaruhi mutu tepung *Ferpof* yang dihasilkan.

I.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh starter mikroba dalam meningkatkan kadar protein dan menurunkan kadar oksalat *fermented porang flour (ferpof)* melalui *Solid State Fermentation*.
2. Membandingkan kadar abu, kadar air, kadar oksalat dan kadar protein yang terkandung dalam tepung porang dan *Fermented Porang Flour (ferpof)* yang sesuai dengan standar (SNI-7939-2020)
3. Mengetahui lama proses fermentasi dan konsentrasi starter yang optimal dan efektif digunakan.

I.3 Kerangka Pemikiran

Tanaman porang merupakan tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam Famili *Araceae* (talas-talasan) serta masih satu famili dengan suweg, walur, dan iles-iles. Umbi porang mengandung karbohidrat, lemak, protein, mineral, vitamin dan serat pangan. Karbohidrat merupakan komponen penting pada umbi porang yang terdiri atas pati, glukomanan, serat kasar dan gula reduksi, inilah yang

mendasari bahwa umbi porang dijadikan menjadi bahan baku pembuatan tepung *Ferpof*.

Tepung porang terfermentasi merupakan tepung yang diproses dengan bantuan mikroorganisme melalui starter mikroba yang baik dan standar, dan proses yang higienis. Proses dimulai dengan pencucian, pengupasan, dan pemotongan porang menjadi *chip*. *Chip* porang kemudian direndam selama 24 jam untuk mengurangi kadar oksalat yang terkandung dalam *chip*. *Chip* porang hasil fermentasi kemudian dikeringkan sampai kandungan air di bawah 12 % dan digiling menjadi tepung porang terfermentasi. Pembuatan tepung porang dilakukan dengan metode fermentasi dengan menambahkan starter khusus, pada penelitian ini starter yang digunakan adalah jamur *Aspergillus oryzae*. Pada proses fermentasi dibutuhkan waktu selama 1-3 hari, tergantung pada suhu dan kondisi lingkungan. Fermentasi menggunakan jamur *Aspergillus oryzae* dilakukan untuk menghasilkan produk yang memiliki protein yang tinggi sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Setelah proses fermentasi, dilanjutkan dengan penjemuran porang di bawah sinar matahari ataupun menggunakan oven sampai kering lalu *chip* porang dihaluskan dengan cara di blender dan produk akhir menjadi *fermented porang flour (ferpof)*.

I.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dijelaskan maka, peningkatan waktu fermentasi dan variasi konsentrasi jamur *Aspergillus oryzae* mempengaruhi peningkatan kadar protein dan mampu menurunkan kadar oksalat produk *ferpof* yang dihasilkan. Konsentrasi starter *Aspergillus oryzae* dengan media yang digunakan dapat meningkatkan aktivitas mikroba yang diperlukan saat proses fermentasi dan menghasilkan produk yang lebih baik dengan dihasilkannya kualitas *ferpof* terbaik dengan nilai guna yang tinggi.

I.5 Kontribusi Penelitian

Adapun kontribusi dari dilaksanakannya penelitian ini yaitu:

1. Bagi penulis, melatih dan mengembangkan kemampuan dalam bidang penelitian, serta menambah wawasan pengetahuan tentang proses fermentasi, pembuatan *fermented porang flour (ferpof)*
2. Bagi pembaca, memberikan informasi mengenai proses fermentasi pembuatan

fermented porang flour (ferpof).

3. Bagi Politeknik Negeri Lampung, sebagai sumber referensi dan pembelajaran bagi mahasiswa/mahasiswi mengenai proses fermentasi pembuatan *fermented porang flour (ferpof)*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Porang (*Amorphophallus muelleri*)

Umbi porang merupakan salah satu jenis tanaman yang masuk kedalam suku talas-talasan yang banyak ditemukan dan berkembang di Indonesia. Umbi porang dalam bahasa latin disebut dengan *Amorphophallus muelleri* adalah tanaman dengan famili *Araceae*, umbi porang dapat dengan mudah ditemui pada sela-sela tanaman perkebunan, hutan, ataupun lahan penduduk karena umbi porang dapat tumbuh dalam kondisi tanah yang bermacam tipe. Porang disebut juga dengan tanaman *iles-iles* merupakan tumbuhan herba yang memiliki tinggi 100-150 cm dengan umbi yang terdapat didalam tanah. Dalam hal ini batang nantinya akan tumbuh bintil berwarna coklat kehitaman yang akan dijadikan sebagai alat perkembangbiakan tanaman porang (Ayu, 2022).

Umbi porang merupakan tumbuhan dengan batang yang bertumbuh tegak, teksturnya lunak dan halus, berwarna hijau serta mempunyai belang- belang putih berkembang diatas umbi yang terletak didalam tanah. Umbi porang bisa berdiameter 5-50 mm tergantung dari umur atau periode tumbuh tanaman, bagian luar umbi coraknya coklat tua sedangkan bagian dalam coraknya kuning kecoklatan. Umbi porang memiliki bentuk yang agak lonjong, dan pangkal berserabut. Tanaman ini dikategori sebagai umbi tunggal ataupun dalam satu batang hanya memiliki satu buah umbi (Hadi, 2021).

Taksonomi Tanaman Porang (Hadi, 2021)

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledona
Ordo	: Alismatales
Famili	: <i>Araceae</i>
Genus	: <i>Amorphophallus</i>
Spesies	: <i>Amorphophallus muelleri</i>



Gambar 1. Ubi Porang
Sumber : (Pertanianku.com 2021)

Tabel 1. Karakteristik kimia Porang

Komponen	Kandungan per 100 gram (bobot basah) (%)
Air	8,71
Abu	4,47
Protein	3,09
Kalsium Oksalat	22,72
Glukomanan	43,98
Lemak	2,98
Pati	3,09
Serat	-

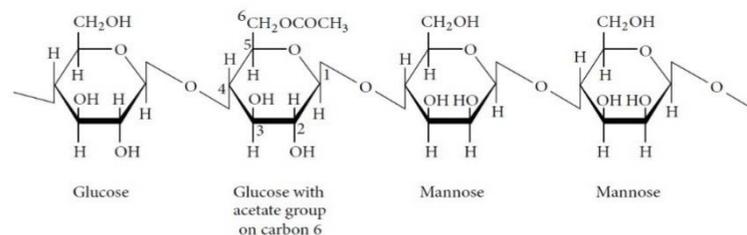
Sumber : (Widjanarko, 2015)

Umbi porang mengandung glukomanan yang tinggi, Glukomannan merupakan karbohidrat serat khas yang ditemukan pada umbi porang (*Amorphophallus muelleri*). Glukomannan memiliki sifat fungsional diantaranya dapat mengurangi kolesterol jahat (LDL), meningkatkan kolesterol baik (HDL), meningkatkan fungsi usus, mempercepat rasa kenyang sehingga dapat membantu tubuh mengatur kadar gula darah sehingga baik untuk penderita diabetes (An et al, 2011).

Glukomanan merupakan serat pangan yang larut dalam air dan bersifat hidrokoloid kuat dan rendah kalori sehingga berpotensi tinggi untuk dikembangkan pada industri pangan maupun kesehatan. Hal inilah yang menyebabkan umbi porang dimanfaatkan menjadi suatu produk yang dianggap bernilai tinggi. Tepung

porang merupakan salah satu pilihan yang sangat tepat dalam memudahkan distribusi, penyimpanan serta pengolahannya lebih lanjut. Glukomanan memiliki ukuran sel yaitu 0,5-2 mm ukuran tersebut termasuk lebih besar 10-20 kali dari sel pati (Monica Ratna Deshpande, 2013).

Glukomanan memiliki karakteristik yang menyerupai selulosa yang dapat membentuk serat-serat halus dan dapat larut dalam air, glukomanan dapat membentuk larutan kental bersifat plastik, mampu membentuk gel, sifat merekat kuat dalam air, mencair seperti agar, stabil pada kondisi asam, mampu membentuk lapisan tipis transparan dan stabil pada konsentrasi garam tinggi (Guarango, 2022). Glukomannan merupakan hidrokolloid larut dalam air yang mampu membentuk dan memperkuat struktur gel, meningkatkan viskositas pada kondisi basa (pH 9-10) dan dapat digunakan sebagai bahan penstabil dan pengemulsi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan makanan seperti pengental sirup, jelly, *edible film*, mie dan bahan baku pengikat pada makanan olahan (Azhari *et al.*, 2020).



Gambar 2. Stuktur Glukomannan

Sumber : (Septiani, 2017)

Porang mengandung serat larut yang disebut glukomanan (mannan) yang merupakan suatu polisakarida yang disusun oleh D-glukosa dan D-manosa. Glukomana memiliki sifat dapat larut dalam air sehingga membentuk larutan yang sangat kental, dapat membentuk gel dan mampu mengembang dalam air dengan daya pengembang yang besar. Glukomana sebagai serat pangan memiliki sifat fungsional yang mampu menurunkan kadar kolesterol dan mampu meningkatkan fungsi pencernaan imunitas tubuh. Berdasarkan karakteristik dan sifat fungsional glukomanan memiliki potensi yang sama dengan pati untuk dijadikan campuran polimer (Abdurrozaq, 2015). Selain kandungan Glukomanan yang tinggi umbi

porang juga bebas gluten, inilah yang menjadi salah satu keunggulan dari umbi porang sehingga layak untuk dijadikan menjadi bahan baku pangan.

Gluten adalah sejenis protein yang terdapat dalam gandum, *barley*, dan *rye*. Protein ini merupakan campuran dari dua protein yang disebut gliadin dan glutenin. Glutenin memberikan kekuatan pada adonan dan membuat roti tetap terangkat saat dipanggang, sedangkan gliadin memberikan elastisitas dan kelembutan pada adonan. Ketika air ditambahkan pada tepung, glutenin dan gliadin membentuk jaringan protein yang berubah menjadi adonan yang lentur dan elastis.

Umbi porang banyak diolah menjadi tepung ataupun keripik setelah pasca panen. Tepung porang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, yakni menjadi pangan fungsional, bahan pengental, makanan diet rendah lemak dan kalori, pengental atau pembentuk gel, pengikat air, dan pakan ternak. Dalam bidang pangan, tepung porang diolah menjadi produk lanjutan seperti konnyaku (serupa dengan tahu) dan shirataki (berbentuk mie) yang cukup terkenal di China, Jepang, dan Taiwan dengan harga yang relatif mahal (Sumartini *et al.*, 2023).

2.2 Oksalat

Umbi porang merupakan salah satu umbi yang mengandung senyawa oksalat yang terdapat didalam cairan sel tanaman porang. Adanya oksalat dalam umbi porang dapat menyebabkan rasa gatal apabila terkena tangan dan mulut apabila mengonsumsinya. Menurut (Ratih, 2019) oksalat merupakan suatu senyawa asam golongan karboksilat yang memiliki dua gugus hidroksil dengan rumus kimia $H_2C_2O_2$. Asam oksalat merupakan suatu senyawa asam organik yang relatif kuat. Apabila asam oksalat dilarutkan dalam air akan mengalami disosiasi dan melepaskan dua ion H^+ . Pada tanaman senyawa oksalat tersimpan di dalam cairan sel tanaman baik dalam bentuk asam oksalat maupun kalsium oksalat. Senyawa oksalat yang terkandung dalam umbi-umbian tersebut menyebabkan rasa gatal pada telapak tangan saat mengupasnya, jika mengonsumsinya akan menyebabkan rasa gatal pada mulut, lidah dan tenggorokan (Sugiar dan Anygra, 2021).

Senyawa oksalat yang ada di dalam umbi porang terdapat dua bentuk yaitu oksalat yang larut dalam air (asam oksalat) dan oksalat yang tidak larut dalam air. Kalsium oksalat yang bersifat tidak larut dalam air harus dilakukan proses

pengurangan kadar dari bahan pangan. Selain itu oksalat bersifat gatal sehingga residu didalam produk menyebabkan rasa yang tidak nyaman. Oksalat termasuk kedalam toksik atau antinutrisi karena dapat mengikat mineral yang dibutuhkan oleh tubuh (Azhari *et al.*, 2020).

2.3 Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses terjadinya pemecahan zat-zat *organik*, peruraian dapat terjadi dari senyawa yang kompleks menjadi lebih sederhana atau sebaliknya dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme yang digunakan (Jay *et al.*, 2005). Dalam proses fermentasi, mikroorganisme dapat mengubah substrat menjadi produk baru yang diinginkan sesuai dengan tujuan fermentasi yaitu untuk menghasilkan produk turunan. Menurut (Gandjar *et all.*, 2006) substrat adalah suatu bahan baku yang digunakan oleh mikroorganisme menjadi sumber nutrient yang dibutuhkan untuk keberlangsungan hidup. Substrat terdiri dari dua tipe yaitu substrat cair dan substrat padat. Pemilihan substrat yang benar akan mempengaruhi kinerja mikroorganisme saat proses fermentasi berlangsung, karena substrat yang tepat adalah substrat yang mampu memenuhi semua nutrisi yang dibutuhkan oleh mikroorganisme yang digunakan.

Fermentasi dalam keadaan padat (*Solid State Fermentation*) merupakan suatu proses fermentasi yang melibatkan pertumbuhan dari mikroorganisme pada partikel padat lembab, dalam kondisi ini ruang antar partikel mengandung sedikit air yang terlihat. Mikroorganisme yang biasanya digunakan dalam proses *solid state fermentation* adalah jamur berfilamen namun beberapa ada yang menggunakan bakteri dan ragi (Gujarat, 2010)

Kelebihan dari fermentasi fasa padat adalah berpotensi mengurangi biaya produksi enzim secara signifikan karena dalam proses ini kebutuhan energi yang digunakan lebih rendah, peningkatan produktivitas, volume efluen yang digunakan lebih kecil, dan peralatan fermentasi yang lebih sederhana. Dalam proses *solid state fermentation* substrat padat tidak hanya memasok nutrisi ke kultur, namun juga berfungsi sebagai penahan sel mikroba. Kadar air substrat yang digunakan akan berubah selama proses fermentasi karena adanya penguapan dan aktivitas metabolisme jamur dan dengan demikian tingkat kelembaban optimal substrat yang

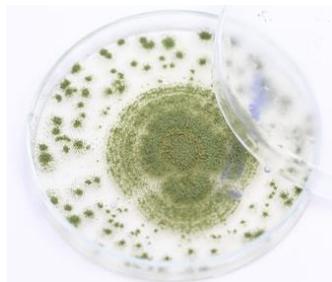
digunakan merupakan hal yang terpenting dalam proses fermentasi untuk menghasilkan enzim (Gujarat, 2010).

2.4 *Aspergillus oryzae*

Jamur *Aspergillus oryzae* merupakan jamur *aerob* obligat yang digunakan dalam proses fermentasi *Solid state fermentation* karena jamur *Aspergillus oryzae* memiliki peran penting dalam proses fermentasi yang memungkinkan jamur tersebut berkembang secara efektif dalam memecah dan menembus substrat padat. Selama proses fermentasi, adapun beberapa factor yang harus diperhatikan dalam pertumbuhan jamur tersebut adalah kondisi lingkungan seperti pH, suhu dan substrat yang digunakan (Zambare, 2010).

Pada proses fermentasi, kultur starter sangat penting untuk diperhatikan. Kultur starter yang digunakan adalah kultur yang diisolasi langsung dari produk fermentasi dengan proses alami. Penggunaan kultur starter dalam proses fermentasi bertujuan untuk menghindari kegagalan fermentasi dan mempercepat proses fermentasi. Dengan demikian, pemilihan kultur starter yang digunakan dalam proses fermentasi sangat menentukan mutu produk akhir yang nantinya dihasilkan.

Kultur Starter merupakan suatu strain mikroorganisme yang biasanya digunakan dalam proses fermentasi. Kultur starter berfungsi untuk memperbaiki karakteristik dari bahan baku yang telah difermentasi. Umumnya mikroorganisme yang akan digunakan dalam proses fermentasi telah diseleksi dan diketahui aktivitas metabolismenya dalam menghasilkan suatu produk yang diinginkan dari hasil fermentasi tersebut (Ray, 2004). Salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan adalah jamur *Aspergillus oryzae*.



Gambar 3 : *Aspergillus oryzae*
(www.istockphoto.com)

Jamur *Aspergillus oryzae* merupakan salah satu jenis mikroorganisme eukariotik. Jamur *Aspergillus oryzae* memiliki ciri-ciri hifa yang bercabang, konidiofora yang membentuk seperti rantai berwarna hijau atau hitam. *Aspergillus oryzae* merupakan salah satu spesies jamur yang berasal dari genus *Aspergillus* yang tidak memproduksi racun (*aflatoksin*) sehingga aman bagi manusia, hewan dan lingkungan (Aguayo Torrez, 2021).

Menurut (Pimarahayu, 2019) Taksonomi Jamur *Aspergillus oryzae* sebagai berikut:

Divisi : Eumycophyta
Kelas : Deuteromycetes
Bangsa : Moniliales
Suku : Moniliaceae
Marga : *Aspergillus*
Jenis : *Aspergillus oryzae*

Jamur *Aspergillus oryzae* termasuk kapang dengan hifa bercabang, tidak menghasilkan spora seksual, konidiofor terletak bebas dan tumbuh ireguler. Pertumbuhan *Aspergillus oryzae* memerlukan kondisi lingkungan dengan suhu optimum 32-36°C dan pH optimum 4-6,5 (Septiana *et al.*, 2023).

Menurut (Wibowo dan Krista, 2018) *Aspergillus oryzae* memiliki peran penting dalam memecah substrat. Hal ini dikarenakan *Aspergillus oryzae* memiliki karakteristik yang mampu memproduksi dan menyuplai berbagai enzim seperti protease, amilase, glutaminase dan peptidase, serta mampu memproduksi aflatoksin dan mikotoksin rendah, tingkat pertumbuhan dan suhu pertumbuhan optimum. Enzim tersebut berperan dalam proses penguraian makromolekul bahan baku menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana. Pada proses fermentasi *Aspergillus oryzae* menggunakan substrat padat dan digolongkan sebagai fermentasi permukaan. *Aspergillus oryzae* dikenal sebagai jamur yang paling banyak menghasilkan enzim. Jamur ini mempunyai kelebihan dari mikrobia yang lain, bahwa enzim yang dihasilkan telah dimanfaatkan secara luas pada proses pengolahan pangan dan telah berstatus GRAS (*Generally Recognized as Safe*) dan enzim yang dihasilkan bersifat ekstraselular.

2.6 *Fermented Porang Flour (Ferpof)*

Tepung *Fermented Porang Flour* adalah tepung yang dibuat dari bahan baku porang yang difermentasi terlebih dahulu sebelum menjadi tepung. Proses pembuatan tepung *ferpof* adalah dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. *Fermented Porang flour (ferpof)* diproses dengan memodifikasi sel porang melalui fermentasi yang melibatkan mikroba bakteri asam laktat dan jamur. Proses fermentasi pembuatan tepung *ferpof* memiliki karakteristik yang mirip dengan tepung terigu. Tepung *ferpof* pada dasarnya diproses dengan prinsip modifikasi melalui fermentasi yang mampu menyebabkan peningkatan viskositas, kemampuan gelatinisasi, kapasitas rehidrasi, dan kelarutan.

Tabel 2. Persyaratan khusus serpih porang (SNI-7939-2020)

Parameter	Satuan	Kelas Mutu		
		Mutu I	Mutu II	Mutu III
Kadar Air	%	≤ 12	>12 - ≤15	>15
Kadar Abu	%	≤ 4	> 4 – 5	5 – 6,5
Kadar Oksalat	Mg/100gr	Maksimal 30	Maksimal 40	Maksimal 50
Kadar Protein	%	-	-	-
Warna	-	Kekuningan	Kuning Keabuan	Kuning Kehitaman

Sumber : (Indonesian National Standard, 2020)

Teknik fermentasi pada proses produksi *ferpof* ini menggunakan mikroorganisme kapang yaitu *Aspergillus oryzae*. Jamur *Aspergillus oryzae* memiliki kemampuan mendegradasi gula yang terkandung dalam media pertumbuhannya menjadi gula sederhana, mendegradasi protein menjadi asam amino dan aman untuk dikonsumsi. Peningkatan protein yang dihasilkan dikarenakan jamur *Aspergillus oryzae* menghasilkan enzim protease yang mampu memecah bahan organik didalam substratnya menjadi lebih sederhana (Machida *et al.*, 2008).

Tepung *Ferpof (Fermented Porang Flour)* memiliki kelebihan yaitu, bebas gluten, mudah dicerna tubuh, kandungan gula rendah, tinggi karbohidrat, rendah

kalori, memiliki kandungan serat yang tinggi dibandingkan gandum sehingga dapat mengurangi penyerapan kolesterol, mengencerkan toksin dan meningkatkan produksi asam lemak rantai pendek. Keunggulan dari *ferpof* ini yaitu, seperti aroma dan cita rasa setara terigu, memiliki kandungan zat gizi yang berbeda dengan tepung terigu karena tepung *ferpof* tidak mengandung zat gluten yang menentukan kekenyalan makanan.

2.7 Penelitian Terdahulu

Tabel 3. Penelitian Terdahulu

No	Nama	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
1	M.T.A.P Kresnowati, L.Turyanto, A.Zaenuddin, K.Trihatmoko.	<i>Effect of Mikrobial Composition on Nutrition Contents and Properties of Fermented Casava Flour (2019)</i>	Tepung porang yang dihasilkan dari kinerja jamur <i>Aspergillus oryzae</i> mampu meningkatkan kandungan gizi protein yang tinggi dengan lama waktu fermentasi 24 jam.
2	Kasma Iswari, Hervika Fuji Astuti, Srimaryati	Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Mutu Tepung <i>Cassava</i> Termodifikasi	Hasil uji mutu tepung mocaf memenuhi standart SNI 7622-2011 dengan mutu terbaik DE (96,419%), protein 1,93 % dengan lama fermentasi 72 jam.
3	Made Tri Ari Penia Kresnowati, Yasid Bindar, Fathya Rahmina (2018)	<i>Development of Instan Microbial Starter for Production of Fermented Cassava Flour</i>	Hasil Penelitian menunjukkan bahwa nilai viabilitas starter instan <i>Aspergillus oryzae</i> lebih tinggi pada suhu pengeringan 5 C ⁰ .

Tabel 3. (Lanjutan)

No	Nama	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
4	Muh.Agus Ferdian, Randhiki Gusti Perdana (2021)	<i>Processing Technology of Porang Flour Modified with the Variation of Milling and Long Fermentation</i>	Hasil penelitian penurunan kadar kalsium oksalat dengan waktu fermentasi 18 jam dengan nilai 62,28%. Hasil uji proksimat menunjukkan kadar protein 9,34%, lemak 0,49%, air 12,50%, abu 3,59% dan karbohidrat 74,09%. Karakteristik fisik putih
5	Lina ika Kurniati, Nur aida, setyo 15, dan Tri widjaja	Pembuatan Mocaf (<i>Modified Cassava Flour</i>) dengan proses fermentasi menggunakan <i>Lactobasillus.p</i> , <i>Saccaromycess</i>	Tepung mocaf dengan nutrisi terbaik dihasilkan dengan lama waktu fermentasi 3 hari dengan menggunakan starter <i>Saccaromycess Cerevisiae</i> dan <i>Rhizopus Oryzae</i>
6	Hasyim As'ari, Tristi Indah Dwi Kurnia	Pengaruh Starter Mikroba dan Lama Fermentasi terhadap Kadar Karbohidrat Tepung moaf	Yang lebih tinggi dalam menghidrolisis karbohidrat adalah <i>Lactobacillus sp.</i> Dengan kadar karbohidrat terendah menggunakan starter <i>S. Cereviseae</i>

Tabel 3. (Lanjutan)

No	Nama	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian
7	Muhammad Iqbal Nusa, Budi Suarti, Alfiah	<i>Processing Technology of Porang Flour Modified with the Variation of Milling and Long Fermentation</i>	Penambahan starter, lama fermentasi dan interaksi perlakuan memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0.01$) terhadap rendemen, kadar pati, tekstur, serta berbeda tidak nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air.