

Kualitas Hidrolisat Protein Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Hasil Hidrolisis Menggunakan Enzim Bromelin dari Ekstrak Nanas

Ajeng Putri Ardiani¹, Maya Rahmayanti^{2*} 

^{1,2} Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

Article history:

Received February 28, 2022

Revised March 09, 2022

Accepted July 14, 2022

Available online October 25, 2022

Kata Kunci:

Penyedap Rasa Alami, Hidrolisis Protein, Enzim Bromelin, Jamur Tiram

Keywords:

Natural Flavoring, Protein Hydrolysis, Bromelain Enzyme, Oyster Mushroom



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2022 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Kebiasaan mengonsumsi makanan yang mengandung penyedap seperti MSG yang cukup tinggi berdampak menurunkan kadar hemoglobin dan mempengaruhi fungsi ginjal yang menyebabkan kenaikan kadar ureum dan kreatinin dalam darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah jamur tiram menjadi bahan tambahan pangan yang dapat memberikan rasa gurih untuk menjadi pengganti MSG. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Metode yang digunakan adalah metode hidrolisis protein menggunakan enzim bromelin dari 5% ekstrak kasar nanas dengan suhu 50°C dan waktu inkubasi 11 jam. Sampel yang digunakan yaitu jamur tiram, hidrolisat jamur tiram, hidrolisat jamur tiram dengan penambahan 2% maltodekstrin. Analisis data yang digunakan yaitu analisis asam amino dengan instrumen HPLC, kadar air dengan gravimetri, kadar protein dengan kjendahl, kadar lemak dengan soklet, dan uji statistik chi-square. Hasil analisis menunjukkan bahwa hidrolisat jamur tiram mengandung asam glutamat yang dapat memberikan rasa gurih sebanyak 120,97 ppm. Hasil uji kadar air, kadar protein, dan kadar lemak hidrolisat jamur tiram adalah 24,99%, 2,96%, 1,47% sedangkan dengan penambahan maltodekstrin adalah 24,61%, 1,00%, 2,94%. Oleh karena itu hidrolisat jamur tiram dapat dikembangkan menjadi penyedap rasa, dan penambahan maltodekstrin dapat mempengaruhi kualitasnya namun tidak signifikan karena Hasil uji *chi-square* menunjukkan nilai *p-value* atau signifikansi kurang dari 0,05 yaitu sebesar 1.

ABSTRACT

The habit of consuming foods that contain flavoring such as MSG which is quite high has an impact on reducing hemoglobin levels and affects kidney function which causes an increase in urea and creatinine levels in the blood. This study aims to process oyster mushrooms into food additives that can provide a savory taste to replace MSG. This research is a type of quantitative research with an experimental approach. The method used is protein hydrolysis method using bromelain enzyme from 5% crude pineapple extract with a temperature of 50 °C and an incubation time of 11 hours. The samples used were oyster mushroom, oyster mushroom hydrolyzate, oyster mushroom hydrolyzate with the addition of 2% maltodextrin. Analysis of the data used were amino acid analysis with HPLC instruments, water content with gravimetry, protein content with kjendahl, fat content with soxhlet, and chi-square statistical test. The results of the analysis showed that the oyster mushroom hydrolyzate contains glutamic acid which can provide a savory taste of 120.97 ppm. The results of the test of water content, protein content, and fat content of oyster mushroom hydrolyzate were 24.99%, 2.96%, 1.47% while the addition of maltodextrin was 24.61%, 1.00%, 2.94%. Therefore, oyster mushroom hydrolyzate can be developed as a flavoring agent, and the addition of maltodextrin can affect the quality but not significantly because the chi-square test results show a *p-value* or significance less than 0.05, which is 1.

1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia mengonsumsi makanan yang mengandung penyedap seperti vetsin/MSG, kaldu instan, dan bumbu masak lainnya cukup tinggi yaitu 77,6% ≥ 1 kali per hari (Yamin et al., 2022). Namun, MSG merupakan bahan tambahan pangan penyedap rasa yang diizinkan dengan penggunaan secukupnya dan WHO menetapkan batas maksimum penggunaan MSG yaitu 120 mg/kg berat badan per hari (Dillasamola et al., 2021; Salem et al., 2022). Penyedap rasa merupakan Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dapat memberikan rasa pada bahan pangan sehingga dapat bertambah manis, asam, asin, gurih, dan sebagainya (Samaun et al., 2021; Wicaks. ono & Winarti, 2021). Penyedap rasa terbagi menjadi 2 jenis yaitu penyedap rasa alami dan penyedap rasa sintesis. Penyedap rasa alami diperoleh dari hewan maupun tumbuhan secara langsung atau melalui proses fisik, enzimatis, atau mikrobiologi sedangkan penyedap rasa

*Corresponding author.

E-mail addresses: maya.rahmayanti@uin-suka.ac.id (Maya Rahmayanti)

sintetis diperoleh melalui proses kimiawi dengan bahan baku dari alam maupun hasil tambang (Tabbal, 2022; Tamaya et al., 2020). Penyedap rasa komersial sebagian besar merupakan produk hasil sintesis yang terbuat dari asam amino L atau garamnya dan 5-nukleotida (5-IMP dan 5-GMP) (Perdani et al., 2022; Tamaya et al., 2020) Garam asam amino L yang banyak digunakan sebagai bahan baku penyedap rasa makanan adalah *monosodium glutamate* (MSG) (Salem et al., 2022). MSG merupakan garam natrium dari asam glutamat yang dapat terurai menjadi natrium dan glutamat saat terkena air ludah, yang juga merupakan sumber natrium tinggi. MSG mengandung glutamat 78,2%, natrium 12,2% dan air 9,6%.

Konsumsi MSG yang berlebihan dapat menyebabkan pembentukan radikal bebas dalam tubuh dan menyebabkan ketidakseimbangan kadar hormon estrogen dan progesterone yang berperan dalam siklus reproduksi (Dillasamola et al., 2021; Mandang et al., 2022). MSG memberikan efek buruk terhadap hati dan jantung dengan mengubah lipid serum profil, peningkatan kadar enzim penanda hepato-jantung dan sitokin pro-inflamasi, serta menyebabkan stres oksidatif melalui mengganggu status redoks untuk mengurangi kelangsungan hidup sel dan kerusakan jaringan tergantung dosis yang diberikan (Burhanuddin & Riyanto, 2022). Oleh karena itu, perlu ditemukan alternatif penyedap rasa yang aman untuk dikonsumsi yaitu yang terbuat dari bahan alami. Penyedap rasa dapat dibuat secara alami yaitu dari pangan yang mengandung protein, contohnya jamur tiram. Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur kayu yang banyak dibudidayakan oleh petani jamur di Indonesia karena budidayanya menggunakan teknologi yang sederhana dan praktis (Samaun et al., 2021; Yuniartini & Nugrahani, 2022). Budidaya jamur tiram dapat termasuk sebagai budidaya yang ramah lingkungan karena menggunakan substrat dari limbah pertanian. Kandungan nutrisi dalam jamur tiram antara lain adalah protein, karbohidrat, lemak, serat pangan, thiamin, riboflavin, niacin, kalsium, vitamin dan mineral (Khairat et al., 2022). Namun, jamur tiram mudah rusak dan mempunyai waktu simpan yang singkat karena kandungan airnya yang tinggi. Dimana semakin banyak air terkandung dalam bahan pangan, akan semakin banyak dan baik pula aktivitas mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan dan pembusukan. Hal ini dapat berdampak pada penurunan kualitas dari segi penampilan, cita rasa, tekstur, dan kualitas bahan pangan tersebut. Oleh karena itu perlu dilakukan tindakan ataupun pengolahan untuk memperpanjang umur simpan jamur tiram setelah dipanen. Sumber protein pada jamur tiram merupakan protein nabati sebanyak 10,5 – 44%. Asam amino penyusun protein dalam jamur tiram salah satunya yaitu asam glutamat sebanyak 21,70 mg/g. Asam glutamat dapat memberikan rasa gurih atau umami sehingga dapat dijadikan sebagai penyedap makanan alami. Pengolahan jamur tiram menjadi penyedap rasa dapat mengatasi masalah jamur tiram yang mudah rusak dan memiliki umur simpan yang singkat. Penyedap rasa alami dari jamur tiram juga dapat menggantikan penyedap rasa komersial yang merupakan produk sintesis yaitu MSG (Samaun et al., 2021; Wicaks. ono & Winarti, 2021).

Asam amino dalam jamur tiram dapat diperoleh dengan cara hidrolisis protein. Hidrolisis protein merupakan proses degradasi/penguraian hidrolitik protein menggunakan asam, basa, atau enzim yang menjadi produk berupa asam amino dan peptida (Ang & Ismail-Fitry, 2019; Trilaksana et al., 2006). Proses hidrolisis dengan katalis basa ataupun asam dapat merusak sebagian asam amino serta dapat menghasilkan senyawa beracun seperti lysinoalanin sehingga keamanannya untuk produk pangan diragukan (Sahraini & Razak, 2021; Trilaksana et al., 2006). Hidrolisis protein menggunakan enzim lebih menguntungkan dan aman karena dapat menghasilkan hidrolisat yang tidak mengalami perubahan dan kerusakan produk (Hermanto et al., 2022). Peningkatan konsentrasi enzim pada proses hidrolisis dapat meningkatkan volume hidrolisat yang bersifat tidak larut menjadi senyawa nitrogen yang bersifat larut. Enzim yang dapat digunakan untuk proses hidrolisis protein menghasilkan asam amino adalah enzim protease.

Enzim Protease dapat diperoleh dari berbagai sumber yaitu tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme. Enzim protease yang berasal dari tumbuhan dapat diperoleh dari pepaya terutama yang masih muda disebut enzim papain dan dapat juga diperoleh dari buah nanas disebut enzim bromelin (Subagio, 2008). Enzim bromelin digunakan karena memiliki spesifisitas pemotongan yang cukup luas terhadap residu asam amino yang menyusun substrat yaitu meliputi arginin, lisin, tirosin, dan fenilalanin, oleh karena itu enzim bromelin dapat menghasilkan derajat hidrolisis yang tinggi (Wicaks. ono & Winarti, 2021). Enzim bromelin mempunyai kemampuan menguraikan protein sebesar 1.000 kali beratnya. Kemampuan enzim bromelin menguraikan protein dapat menghambat pertumbuhan bakteri, hal ini dikarenakan salah satu penyusun membran sel bakteri adalah protein (Pramushinta & Hanum, 2022; Wicaks. ono & Winarti, 2021). Enzim bromelin dapat diperoleh murni dan dari ekstrak kasar nanas. Enzim bromelin murni komersial yang digunakan untuk industri pangan harganya relatif mahal, sehingga dapat digunakan ekstrak kasar nanas untuk memperoleh enzim bromelin (Wijayanti et al., 2022; Yanti et al., 2022). Selain itu, enzim bromelin dari buah nanas aktif dalam bentuk murni maupun masih berupa ekstrak kasar. Kandungan protein kasar pada jamur tiram paling tinggi dibandingkan jamur shitake, enoki, dan bunashimeji.

Secara alami, produk pangan atau hasil pertanian bersifat higroskopis, baik sebelum maupun setelah pengolahan. Bahan pangan yang diolah menjadi serbuk memiliki kadar air yang rendah, hal ini menyebabkan sifat higroskopisnya meningkat sehingga antara padatan dan cairan terdapat perbedaan tekanan uap air yang besar. Oleh karena itu penyedap rasa alami dalam bentuk serbuk cenderung bersifat higroskopis yaitu mudah mengikat air, sehingga perlu penambahan atau pengolahan lain untuk mengurangi sifat higroskopisnya. Salah satu bahan yang dapat ditambahkan adalah maltodekstrin. Kelebihan-kelebihan maltodekstrin yaitu memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang kuat, mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk *film*, sifat pencokelatan rendah. Beberapa penelitian sebelumnya sudah melakukan pengujian terhadap hidrolisat protein dan pengaruh penambahan maltodekstrin. Penelitian mengenai perbandingan dua jenis enzim protease yaitu enzim protease papain dan enzim protease bromelin untuk menghidrolisis protein blondo limbah *virgin coconut oil* yang dapat dijadikan sebagai bahan baku penyedap rasa (Breternitz et al., 2017). Penelitian mengenai variasi lama hidrolisis protein dan lama fermentasi larutan garam dalam pembuatan garam gurih menggunakan jamur merang (Wijana et al., 2020). Penelitian mengenai produksi hidrolisat protein dari jamur tiram, jamur shitake, jamur enoki, dan jamur bunashimeji menggunakan enzim bromelin dari batang nanas yang berpotensi sebagai bahan perasa (Ang & Ismail-Fitry, 2019). Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi enzim protease bromelin dari ekstrak kasar nanas terhadap karakteristik hidrolisat protein jeroan ikan nila. Penelitian mengenai pengaruh mikroenkapsulasi yaitu maltodekstrin dan pati termodifikasi HiCap terhadap hidrolisat protein kerang perna-perna (Breternitz et al., 2017).

Berdasarkan uraian mengenai jamur tiram di atas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengolahan jamur tiram menjadi penyedap rasa alami. Kebaharuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pembuatan penyedap rasa dengan menghidrolisis protein jamur tiram menggunakan enzim bromelin dari ekstrak kasar nanas, dan penambahan maltodekstrin. Penelitian ini juga melakukan beberapa uji yaitu profil asam amino berupa asam glutamat dengan HPLC, kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Namun, penelitian ini tidak dilakukan isolasi asam glutamat untuk mempertahankan kandungan lain di dalam jamur tiram yang juga bermanfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mekanisme hidrolisis protein jamur tiram menjadi asam glutamat menggunakan enzim protease bromelin dari ekstrak nanas dan mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin 2% terhadap kualitas hidrolisat protein jamur tiram berdasarkan uji *chi-square*. Penelitian ini bertujuan untuk mengolah jamur tiram menjadi bahan tambahan pangan yang dapat memberikan rasa gurih untuk menjadi pengganti MSG.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, yaitu suatu penelitian yang berfokus pada pengukuran, pengumpulan dan analisis yang menghasilkan data berupa angka. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan eksperimen, yaitu penelitian yang dilakukan untuk menentukan hubungan sebab akibat dengan membandingkan subjek sebelum diberi perlakuan dengan subjek yang sudah diberi perlakuan. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia. Prosedur penelitian dibagi menjadi beberapa tahap yaitu pembuatan sampel hidrolisat protein jamur tiram, pemberian dua perlakuan, analisis data sampel dan uji statistik. Tahap pembuatan sampel hidrolisat protein jamur tiram yaitu dengan melakukan pengukusan jamur tiram segar yang sudah dibersihkan dan dipotong menjadi beberapa bagian pada suhu 93-94°C selama tiga menit lalu dihaluskan dengan tambahan aquades perbandingan 1:1(b/v), ekstraksi enzim bromelin dari nanas dengan cara menghaluskan daging buah nanas dengan blender. Kemudian dilakukan penyaringan menggunakan kain dan filtratnya diambil. Hidrolisis protein jamur tiram dengan mencampurkan 5% enzim bromelin dari ekstrak nanas ke dalam jamur tiram yang sudah dikukus dan dihaluskan kemudian campuran dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 50-55 °C selama 11 jam. Hidrolisat protein yang dihasilkan dikeringkan dengan cara dipanaskan kemudian dihaluskan sampai bentuknya menjadi serbuk. Hidrolisat Protein jamur tiram yang sudah jadi diberikan dua perlakuan yang berbeda, perlakuan pertama yaitu dengan penambahan maltodekstrin sebanyak 2% dari jumlah serbuk hidrolisat protein. Perlakuan kedua yaitu tanpa penambahan maltodekstrin. Penelitian ini menggunakan beberapa jenis analisis data yaitu analisis asam amino berupa asam glutamat dengan menggunakan instrument HPLC untuk sampel hidrolisat protein jamur tiram, analisis kadar protein dengan metode kjendahl untuk sampel jamur tiram segar, hidrolisat protein jamur tiram, dan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin, analisis kadar air dengan metode gravimetri dan analisis kadar lemak dengan metode sokletasi untuk sampel hidrolisat protein jamur tiram, dan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin. Data kadar air, kadar protein, dan kadar lemak yang diperoleh kemudian diuji statistik *chi-square* untuk mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin 2 % terhadap kualitas penyedap rasa jamur tiram dengan nilai signifikansi 95 % ($p \leq 0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

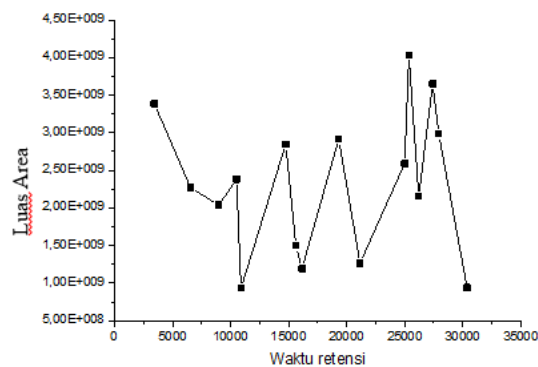
Hasil

Hasil penelitian tentang pengolahan jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) menjadi penyedap rasa alami dengan metode hidrolisis protein menggunakan enzim protease bromelin dari ekstrak nanas (*ananas comosus*) pada suhu 50-55 °C selama 11 jam. Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis protein dengan metode kjendahl untuk sampel hidrolisat protein jamur tiram dan jamur tiram segar, analisis asam amino yaitu asam glutamate dengan instrument hplc untuk sampel hidrolisat protein jamur tiram, dan analisis kadar air, kadar protein dan kadar lemak untuk sampel hidrolisat protein jamur tiram dengan dan tanpa tambahan maltodekstrin. Hasil hidrolisis protein jamur tiram dan jamur tiram tanpa pengolahan dilakukan analisis kadar protein menggunakan metode kjendahl. Kadar protein jamur tiram dan hidrolisat protein jamur tiram disajikan pada [Tabel 1](#). Hasil menunjukkan bahwa kadar protein hidrolisat jamur tiram lebih tinggi dibandingkan jamur tiram segar. Hal ini menjawab tujuan penelitian untuk mengetahui mekanisme hidrolisis protein jamur tiram menjadi asam glutamat menggunakan enzim protease bromelin dari ekstrak nanas, yang berarti proses hidrolisis berjalan yang ditunjukkan dengan kadar protein yang meningkat. Hidrolisis protein menyebabkan protein atau senyawa nitrogen yang tidak larut berubah menjadi senyawa nitrogen yang bersifat larut dan menghasilkan senyawa yang lebih sederhana yaitu peptida dan asam amino. Selain itu, enzim juga merupakan protein sehingga dapat meningkatkan kadar protein.

Tabel 1. Kadar Protein Jamur Tiram dan Hidrolisat Protein Jamur Tiram

No.	Sampel	Kadar Protein
1.	Jamur tiram	2,55%
2.	Hidrolisat protein jamur tiram	2,96%

Uji profil asam amino menggunakan instrumen HPLC dengan 16 asam amino standar yaitu asam aspartat, asam glutamat, asparagin, serin, histidin, glisin, threonin, arginin, alanin, tyrosin, methionin, valin, phenylalanin, ileusin, leusin, dan lysin. Konsentrasi standar asam amino yang digunakan untuk analisis yaitu 50 ppm, 100 ppm, dan 250 ppm. Kromatogram standar asam amino dapat dilihat pada [Gambar 1](#).

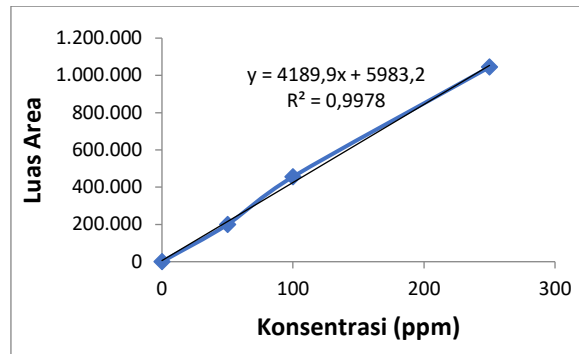


Gambar 1. Kromatogram Standar Asam Amino

Nilai luas area digunakan untuk membuat grafik persamaan garis $y=mx+c$ antara luas area dan konsentrasi standar. Konsentrasi dan luas area asam glutamat dapat dilihat di [Tabel 2](#) dan grafik persamaan garis antara luas area dan konsentrasi standar asam glutamat dapat dilihat di [Gambar 2](#). Persamaan garis yang diperoleh yaitu $y=4189,x+5983$ dengan nilai $R^2=0,997$.

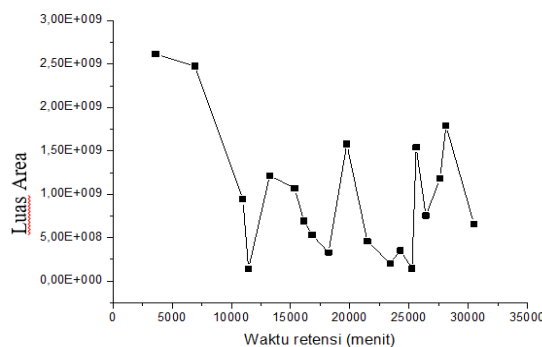
Tabel 2. Konsentrasi dan Luas Area Asam Glutamat

Konsentrasi (ppm)	Luas Area
0	0
50	199.712,67
100	455.974,25
250	1.044.225,8



Gambar 2. Grafik Persamaan Garis Konsentrasi dan Luas Area Asam Glutamat

Kromatogram hidrolisat protein jamur tiram menunjukkan nilai luas area dan waktu retensi dari asam-asam amino yang terdapat di dalam hidrolisat protein jamur tiram. Kromatogram hidrolisat protein jamur tiram dapat dilihat di [Gambar 3](#).



Gambar 3. Kromatogram Hidrolisat Protein Jamur Tiram

Konsentrasi asam-asam amino yang terdapat di dalam hidrolisat protein jamur tiram dapat dilihat pada [Tabel 3](#). Konsentrasi Asam glutamat yang terdapat di dalam hidrolisat protein jamur tiram menghasilkan nilai yang paling tinggi dibandingkan konsentrasi asam amino yang lain. Hal ini diperkuat dengan penelitian (Widyastuti et al., n.d.) bahwa asam amino penyusun protein jamur tiram adalah asam glutamat sebanyak 21,70 mg/g. Hal ini menjawab tujuan penelitian untuk mengetahui mekanisme hidrolisis protein jamur tiram menjadi asam glutamat menggunakan enzim protease bromelin dari ekstrak nanas, karena hidrolisat protein jamur tiram mengandung asam glutamate yang sudah diuraikan.

Tabel 3. Konsentrasi Asam-Asam Amino dalam Hidrolisat Protein Jamur Tiram

No	Asam Amino	Konsentrasi (ppm)
1.	Asam Aspartat	85,88
2.	Asam Glutamat	120,97
3.	Asparagin	-
4.	Serin	46,89
5.	Histidin	10,07
6.	Glisin	39,66
7.	Threonin	49,86
8.	Arginin	45,65
9.	Alanin	55,78
10.	Tyrosin	36,21
11.	Methionin	4,69
12.	Valin	40,26
13.	Phenylalanin	38,74
14.	Ileusin	33,22
15.	Leusin	61,88
16.	Lysin	71,24

Hidrolisat protein jamur tiram yang sudah dikeringkan menjadi bubuk diberikan dua perlakuan yaitu dengan penambahan maltodekstrin 2 % dan tanpa maltodekstrin. Hidrolisat protein jamur tiram tersebut diuji kadar air, kadar protein, dan kadar lemaknya. Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetrik. Kadar air hidrolisat protein jamur tiram disajikan pada tabel 3, hasil menunjukkan bahwa kadar air hidrolisat protein jamur tiram lebih tinggi dibandingkan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin 2 %. Penambahan maltodekstrin dapat menurunkan kadar air karena maltodekstrin memiliki struktur molekul yang sederhana dan memiliki berat molekul yang rendah, sehingga memudahkan penguapan air saat proses pengeringan. Maltodekstrin juga bersifat sebagai bahan pengisi yang dapat meningkatkan jumlah total padatan pangan yang akan mempercepat penguapan air sehingga dapat menurunkan kadar air.

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjendahl. Kadar protein hidrolisat jamur tiram disajikan pada Tabel 4.4, hasil menunjukkan bahwa kadar protein hidrolisat protein jamur tiram lebih tinggi dibandingkan hidrolisat protein dengan penambahan maltodekstrin 2%. Penambahan maltodekstrin menyebabkan penurunan kadar protein karena maltodekstrin berasal dari asam/hidrolisis enzimatik pati dan tidak memiliki komponen protein bebas, sehingga dengan penambahan maltodekstrin dapat meningkatkan jumlah total padatan pangan tetapi menurunkan kadar protein produk. Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soklet. Kadar lemak hidrolisat protein jamur tiram disajikan pada Tabel 4, hasil menunjukkan bahwa kadar lemak hidrolisat protein jamur tiram lebih rendah dibandingkan hidrolisat protein dengan penambahan maltodekstrin 2 %. Penambahan maltodekstrin mengakibatkan peningkatan kadar lemak karena maltodekstrin memiliki derajat depolimerasi pati rendah yang dapat digunakan sebagai pengganti lemak/bahan yang dapat menyediakan lemak.

Tabel 4. Analisis Kadar Air, Protein, dan Lemak Hidrolisat Protein Jamur Tiram dengan dan Tanpa Maltodekstrin 2%

No	Hidrolisat Protein Jamur Tiram	Kadar Air	Kadar Protein	Kadar Lemak
1.	Tanpa maltodekstrin	24,99%	2,96 %	1,47 %
2.	Dengan maltodekstrin 2 %	24,61%	1,00 %	2,94 %

Hasil analisis kadar air, kadar protein, dan kadar lemak hidrolisat protein jamur tiram dengan maltodekstrin 2% dan tanpa maltodekstrin dilakukan uji *chi-square*. Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan nilai *p-value* atau signifikansi >0,05 yaitu sebesar 1 untuk pengaruh penambahan maltodekstrin sebanyak 2 % pada hidrolisat protein jamur tiram. Hal ini dilakukan untuk menjawab tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin 2% terhadap kualitas penyedap rasa dari jamur tiram berdasarkan uji *chi-square*. Hasil menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara hidrolisat protein jamur tiram tanpa penambahan maltodekstrin dan dengan penambahan maltodekstrin 2 % terhadap kadar air, kadar protein, dan kadar lemak.

Tabel 5. Hubungan Pengaruh Penambahan Maltodekstrin 2% terhadap Kadar Air, Protein dan Lemak Hidrolisat Protein Jamur Tiram

Penyedap Jamur Tiram	Jenis uji						Total	P-Value
	Kadar Air		Kadar Protein		Kadar Lemak			
	n	%	n	%	n	%		
Maltodekstrin 2%	1	50	1	50	1	50	3	50
Tanpa Maltodekstrin	1	50	1	50	1	50	3	50
Total	2	100	2	100	2	100	6	100

Pembahasan

Jamur tiram yang digunakan pada penelitian ini dikukus sebelum dilakukan proses hidrolisis. Pengukusan bertujuan untuk menginaktivasi enzim polifenol oksidase, mempermudah ekstraksi protein dan untuk mendenaturasi protein (Annisa et al., 2017; Hermanto et al., 2022). Protein yang terkandung di dalam jamur tiram dihidrolisis dengan penambahan air dan enzim protease bromelin dari ekstrak kasar nanas. Penambahan air pada proses hidrolisis bertujuan untuk melarutkan asam amino yang bersifat polar dan berperan dalam penguraian kompleks enzim-substrat untuk menghasilkan produk. Ekstrak kasar nanas ditambahkan sebanyak 5% dan proses hidrolisis dilakukan pada suhu optimum enzim bromelin untuk aktif yaitu 50°C sampai 60°C selama 11 jam. Hasil hidrolisis protein limbah *virgin coconut oil* dengan enzim bromelin terbaik yaitu konsentrasi 5%, pada suhu 50°C dan waktu inkubasi selama 11 Jam (Pramushinta & Hanum, 2022; Sahraini & Razak, 2021). Hasil hidrolisis protein jamur tiram dan jamur tiram tanpa pengolahan dilakukan analisis kadar protein menggunakan metode kjendahl. Hidrolisat protein

jamur tiram diperoleh dalam bentuk serbuk karena dilakukannya pemanasan dengan api sekitar suhu 100-105 °C untuk mengurangi kadar airnya. Pemanasan suhu tinggi dapat mendenaturasi protein sehingga menyebabkan perubahan struktur tersier protein, namun tidak mengalami perubahan susunan asam aminonya (Michel et al., 2006; Sharma et al., 2021). Pemanasan pada Suhu 70-80 °C menyebabkan aktivitas proteolitik dari enzim bromelin mengalami penurunan karena enzim menjadi inaktif atau berhenti bekerja, hal ini menyebabkan protein tidak mengalami proses penguraian lebih lanjut. Penambahan enzim bromelin dari ekstrak kasar nanas meningkatkan protein tahu (Yanti et al., 2022). Penambahan enzim bromelin dari ekstrak kulit nanas meningkatkan protein tepung ampas kelapa (Wicaks. ono & Winarti, 2021; Yanti et al., 2022).

Uji profil asam amino menggunakan instrumen HPLC dengan 16 asam amino standar untuk mengetahui apakah konsentrasi asam glutamat lebih tinggi dibandingkan konsentrasi asam amino yang lain. Prinsip kerja dari HPLC adalah berdasarkan pengukuran waktu retensi dari waktu dimana sampel diinjeksikan sampai sampel menunjukkan puncak dengan ketinggian maksimum senyawa tersebut. Setiap senyawa memiliki waktu retensi yang berbeda-beda, sehingga profil senyawa dapat diketahui (Darmawan et al., 2013; Gazali & Yusmaita, 2018). Kromatogram standar asam amino menunjukkan data luas tinggi dan waktu retensi setiap standar dan nilai m dan c yang diperoleh dari persamaan garis antara luas area dan konsentrasi standar asam glutamat digunakan untuk menghitung konsentrasi asam glutamat yang terkandung dalam hidrolisat protein jamur tiram. Nilai luas area asam glutamat yang diperoleh dari kromatogram hidrolisat protein jamur tiram digunakan untuk menghitung konsentrasi asam glutamat dalam hidrolisat protein jamur tiram. Konsentrasi Asam glutamat yang terdapat di dalam hidrolisat protein jamur tiram yaitu sebanyak 120,97 ppm. Asam glutamat merupakan asam amino yang dihasilkan paling banyak dari hidrolisis protein jamur tiram. Asam glutamat merupakan sumber rasa umami atau gurih yang memberikan kelezatan pada suatu makanan. Hidrolisat protein blonde kelapa yang dihidrolisis menggunakan enzim bromelin dari ekstrak kasar nanas mengandung asam glutamat sebanyak 10,37%, dapat dijadikan sebagai alternatif penyedap rasa pengganti MSG (Wijana et al., 2020). Jamur tiram yang dihidrolisis menggunakan enzim bromelin dari ekstrak batang nanas menghasilkan hidrolisat sebanyak 36,9%, derajat hidrolisis 62,4% (Khairat et al., 2022; Samaun et al., 2021). Hidrolisat protein jamur tiram yang ditambahkan dalam makanan menunjukkan nilai yang tinggi dari segi rasa dan aroma, sehingga berpotensi menjadi penambah rasa pada makanan.

Hidrolisat protein jamur tiram yang sudah dikeringkan menjadi bubuk diberikan dua perlakuan yaitu dengan penambahan maltodekstrin 2 % dan tanpa maltodekstrin. Penambahan maltodekstrin dapat menurunkan sifat higroskopis atau menurunkan daya serap air dengan membentuk pelindung kelembapan pada permukaan produk yang higroskopis (Valenzuela & Aguilera, 2015). Hidrolisat protein jamur tiram tersebut diuji kadar air, kadar protein, dan kadar lemaknya. Analisis kadar air dilakukan dengan metode gravimetri yaitu penetapan jumlah zat yang didasarkan penimbangan pada berat konstan setelah proses pengeringan. Kadar air hidrolisat protein jamur tiram lebih tinggi dibandingkan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin. Penambahan maltodekstrin menurunkan kadar air dari flavor kaldu kepala udang bubuk sampai 3,48 % (Samaun et al., 2021; Yuniartini & Nugrahani, 2022).

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode kjendahl untuk menentukan kadar protein kasar karena terikat senyawa N. prinsip kerjanya yaitu mengubah senyawa organik menjadi senyawa anorganik. Metode ini terdiri dari 3 tahap yaitu dekstruksi, destilasi, dan titrasi. Kadar protein dapat diketahui dengan diperolehnya data kadar ammonium klorida dan % kadar nitrogen (Rosaini et al., 2015). kadar protein hidrolisat protein jamur tiram lebih tinggi dibandingkan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin 2%. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin menurunkan kadar protein bubuk kaldu jamur tiram (Faruqi, 2018). Peningkatan konsentrasi maltodekstrin menurunkan kadar protein bubuk flavor air rebusan kepala udang putih (Nur & , Verawati Besti, 2018; Sahraini & Razak, 2021). Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode soklet. Prinsip kerjanya yaitu dengan mengeluarkan lemak menggunakan pelarut lemak. Kadar lemak diperoleh dengan mengurangi berat labu lemak awal dan akhir, lalu dibagi berat sampe dan dikalikan 100 % (Okhtora Angelia, n.d.). kadar lemak hidrolisat protein jamur tiram lebih rendah dibandingkan hidrolisat protein jamur tiram dengan penambahan maltodekstrin 2 %. Peningkatan konsentrasi maltodekstrin meningkatkan kadar lemak bubuk flavor air rebusan kepala udang putih. Kadar lemak yang tinggi menyebabkan kadar protein menjadi rendah, sehingga produk berpotensi mengalami oksidasi lemak yang dapat menurunkan ketahanan produk. Penyedap rasa protein dengan kadar lemak rendah lebih stabil dan tahan lama.

Uji *chi-square* untuk melihat ada atau tidaknya pengaruh penambahan maltodekstrin 2 % berdasarkan analisis kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Hasil uji *chi-square* menunjukkan nilai *p-value* atau signifikansi >0,05 yaitu sebesar 1 untuk pengaruh penambahan maltodekstrin sebanyak 2 % pada hidrolisat protein jamur tiram. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara hidrolisat protein jamur tiram tanpa penambahan maltodekstrin dan dengan penambahan

maltodekstrin 2 % terhadap kadar air, kadar protein, dan kadar lemak. Berdasarkan hasil penelitian ini, maka hidrolisat protein jamur tiram yang dihidrolisis dengan enzim bromelin dari ekstrak nanas berpotensi untuk dikembangkan menjadi alternatif bahan tambahan pangan pengganti MSG. Namun, pada penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan dan perlu dilakukan banyak pengembangan seperti Konsentrasi enzim bromelin dari ekstrak kasar nanas hanya satu yaitu sebanyak 5%, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan variasi konsentrasi untuk penentuan konsentrasi enzim bromelin terbaik untuk hidrolisis protein jamur tiram, Konsentrasi maltodekstrin yang digunakan hanya sebanyak 2% dan tidak berpengaruh signifikan terhadap kadar air, kadar protein, dan kadar lemak sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan variasi konsentrasi untuk penentuan konsentrasi maltodekstrin terbaik, Metode kjendahl untuk analisis protein hanya memperoleh jumlah senyawa nitrogen pada sampel, sehingga diperlukan analisis protein yang lebih akurat seperti menggunakan spektrometri uv-vis, Analisis yang dilakukan hanya uji proksimat, sehingga diperlukan analisis kualitas lebih lanjut penyedap rasa jamur tiram seperti uji organoleptik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hidrolisat protein jamur tiram yang dihidrolisis dengan enzim bromelin dari ekstrak kasar nanas menghasilkan kadar protein lebih besar dibandingkan kadar protein jamur tiram segar. Hasil uji asam amino dengan HPLC menunjukkan bahwa hidrolisis jamur tiram menghasilkan asam glutamat dengan persentase yang paling tinggi dibandingkan asam amino lain. Oleh karena itu, hidrolisat protein jamur tiram dapat dikembangkan menjadi alternatif bahan tambahan pangan yang dapat meningkatkan cita rasa gurih. Maltodekstrin yang ditambahkan dalam hidrolisat protein jamur tiram dapat menurunkan kadar air, menurunkan kadar protein, dan meningkatkan kadar lemak sehingga dapat dapat mempengaruhi kualitasnya namun tidak signifikan.

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Terpadu UIN Sunan Kalijaga untuk semua fasilitas dan layanan yang diberikan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Ang, S. S., & Ismail-Fitry, M. R. (2019). Production of different mushroom protein hydrolysates as potential flavourings in chicken soup using stem bromelain hydrolysis. *Food Technology and Biotechnology*, 57(4), 472–480. <https://doi.org/10.17113/ftb.57.04.19.6294>.
- Annisa, S., Darmanto, Y. S., & Amalia, U. (2017). The Effect of Various Fish Species On Fish Protein Hydrolysate With The Addition of Papain Enzyme. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 13(1), 24–30. <https://doi.org/10.14710/ijfst.13.1.24-30>.
- Breternitz, N. R., Bolini, H. M. A., & Hubinger, M. D. (2017). Sensory acceptance evaluation of a new food flavoring produced by microencapsulation of a mussel (*Perna perna*) protein hydrolysate. *LWT - Food Science and Technology*, 83, 141–149. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.05.016>.
- Burhanuddin, B., & Riyanto, S. (2022). Perilaku Konsumen Muslim Indonesia Terhadap Perkembangan Produk Makanan dan Minuman Halal. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*, 10(2), 645–654. <https://doi.org/10.47668/pkwu.v10i2.489>.
- Darmawan, M. R., Andreas, P., Jos, B., & Sumardiono, S. (2013). Modifikasi Ubi Kayu dengan Proses Fermentasi menggunakan Starter *Lactobacillus casei* untuk Produk Pangan. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 137–145.
- Dillasamola, D., Rachmaini, F., Juwita, D. A., & Haryati, R. (2021). The effect of giving red-fleshed watermelon juice (*Citrullus lanatus* (thunb.)) on pregnant white mice (*Mus musculus*) exposed by Monosodium Glutamate (MSG) orally on the number and morphology of fetus. *Pharmacognosy Journal*, 13(1), 97–102. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.14>.
- Faruqi, D. (2018). Upaya Meningkatkan Kemampuan Belajar Siswa Melalui Pengelolaan Kelas. *Evaluasi*, 2(1), 294–310. <https://doi.org/10.32478/evaluasi.v2i1.80>.
- Gazali, F., & Yusmaita, E. (2018). Analisis Prior Knowledge Konsep Asam Basa Siswa Kelas XI SMA untuk Merancang Modul Kimia Berbasis REACT. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 2(2), 202–208. <https://doi.org/10.24036/jep/vol2-iss2/249>.
- Hermanto, S., Rudiana, T., & Ahmad, S. N. (2022). Sitotoksisitas Hidrolisat Protein Kedelai Hasil Hidrolisis Papain Terhadap Sel Kanker Payudara MCF-7. *In Gunung Djati Conference Series*, 77, 100–108.

- <http://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/611>.
- Khairat, U., Basri, B., & Fakhurrozi, W. A. (2022). Monitoring Suhu Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Android Berbasis Arduino. *Technomedia Journal*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.33050/tmj.v7i1.176>.
- Mandang, M. S. S., Mentang, F., Dien, H. A., Palenewen, J. C., Montolalu, R. I., & Pandey, E. V. (2022). Mutu Mikrobiologis dan Organoleptik Penyedap Rasa Alami Hasil Samping Ikan Cakalang selama Penyimpanan. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10(3), 165–170. <https://doi.org/10.35800/mthp.10.3.2022.34480>.
- Michel, J. P., Ivanovska, I. L., Gibbons, M. M., Klug, W. S., Knobler, C. M., Wuite, G. J. L., & Schmidt, C. F. (2006). Nanoindentation studies of full and empty viral capsids and the effects of capsid protein mutations on elasticity and strength. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(16), 6184–6189. <https://doi.org/10.1073/pnas.0601744103>.
- Nur, A., & Verawati Besti, H. D. A. (2018). Formulasi dan Karakteristik Bihun Tinggi Protein dan Kalsium dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) untuk Balita Stunting. *JURNAL MKMI*, 14(2), 157–164.
- Perdani, C., Mawarni, R. R., Mahmudah, L., & Gunawan, S. (2022). Prinsip-Prinsip Bahan Tambahan Pangan Yang Memenuhi Syarat Halal: Alternatif Penyedap Rasa Untuk Industri Makanan Halal. *Halal Research Journal*, 2(2), 96–111. <https://doi.org/10.12962/j22759970.v2i2.419>.
- Pramushinta, I. A. K., & Hanum, G. R. (2022). Hidrolisis Xilosa pada Limbah Sekam Padi: Hidrolisis Xilosa Pada Limbah Sekam Padi. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.26740/icaj.v5i1.18556>.
- Sahraini, F., & Razak, A. R. (2021). Hidrolisis Protein Teripang Hitam (*Holothuria edulis*) Menggunakan Bromelin Kasar dari Batang Nanas (*Ananas comocus* L). *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 7(3). <https://doi.org/10.22487/kovalen.2021.v7.i3.15689>.
- Salem, H. A., Elsherbiny, N., & Alzahrani, S. (2022). Neuroprotective Effect of Morin Hydrate against Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD) Induced by MSG and/or Protein Malnutrition in Rat Pups: Effect on Oxidative/Monoamines/Inflammatory Balance and Apoptosis. *Pharmaceuticals*, 15(8), 1012. <https://doi.org/10.3390/ph15081012>.
- Samaun, S., Azis, R., & Bulotio, N. F. (2021). Pembuatan Penyedap Rasa Instan Berbahan Dasar Tomat Dengan Penambahan Jamur Tiram. *Journal Of Agritech Science (JASc)*, 5(2), 41–49. <https://doi.org/10.30869/jasc.v5i02.777>.
- Sharma, S., Ghoshal, C., Arora, A., Samar, W., Nain, L., & Paul, D. (2021). Strain Improvement of Native *Saccharomyces cerevisiae* LN ITCC 8246 Strain Through Protoplast Fusion To Enhance Its Xylose Uptake. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 193(8), 2455–2469. <https://doi.org/10.1007/s12010-021-03539-3>.
- Subagio, A. (2008). Modified Cassava Flour (Mocal): Sebuah masa depan ketahanan pangan nasional berbasis potensi lokal. *Pangan*, 17(50), 92–103.
- Tabbal, J. (2022). Monosodium glutamate in a type 2 diabetes context: A large scoping review. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 133, 105223. <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2022.105223>.
- Tamaya, A. C., Darmanto, Y. S., & Anggo, A. D. (2020). Karakteristik penyedap rasa dari air rebusan pada jenis ikan yang berbeda dengan penambahan tepung maizena. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan*, 2(2), 13–21. <https://doi.org/10.14710/jitpi.2020.9636>.
- Trilaksani, W., Salamah, E., & Nabil, M. (2006). Pemanfaatan Limbah Tulang Ikan Tuna (*Thunnus* Sp.) sebagai Sumber Kalsium dengan Metode Hidrolisis Protein. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 9(2), 34–45.
- Valenzuela, C., & Aguilera, J. M. (2015). Effects of maltodextrin on hygroscopicity and crispness of apple leathers. *Journal of Food Engineering*, 144, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.07.010>.
- Wicaks. ono, L., & Winarti, S. (2021). Karakteristik Penyedap Rasa Alami dari Biji Bunga Matahari dan Kupang Putih dengan Hidrolisis Enzimatis. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 10(1), 64–73. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2021.10.1.64>.
- Wijana, S., Perdani, C. G., & Angelina, T. (2020). Formulation of vegetable seasoning made from raw material of coconut blondo protein hydrolysate. (1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012035>.
- Wijayanti, L., Suryani, S., & Wibowo, R. (2022). Uji Aktivitas Antiplatelet Bromelain Secara In Vitro Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Indonesian Journal of Laboratory*, 5(2), 69–73. <https://doi.org/10.22146/ijl.v5i2.76068>.
- Yamin, M., Jufri, A. W., & Riyanto, A. A. (2022). Teknik Identifikasi Zat Aditif pada Makanan untuk Menghindari Dampak Negatifnya terhadap Kesehatan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(2), 121–127. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v5i2.1529>.

- Yanti, F., Dharmayanti, N., & Suryanti, S. (2022). Aktivitas Antioksidan Kolagen dari Kulit Ikan Patin (*Pangasius sp.*) dengan Enzim Bromelin Kasar Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 251, 88–96. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v25i1.36731>.
- Yuniartini, N. L. P. S., & Nugrahani, R. (2022). Pengaruh kombinasi tepung terigu dan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) terhadap sifat organoleptik nugget. *Journal of Agritechnology and Food Processing*, 2(1), 1–9. <https://doi.org/10.31764/jafp.v2i1.8940>.