

# Tazkia Nuraviari

# Adeliana\_3335170099\_Fulltext

*by Severnitin 2*

---

**Submission date:** 25-Jan-2023 06:57PM (UTC+1100)

**Submission ID:** 1730155498

**File name:** Tazkia\_Nuraviari\_Adeliana\_3335170099\_Fulltext.pdf (3.3M)

**Word count:** 8329

**Character count:** 51431

**LAPORAN PENELITIAN**

**EKSTRAKSI KITINDARI JAMUR TIRAMPUTIH (*Pleurotus ostreatus*)  
DENGAN ULTRASONIKATOR DAN MICROWAVE**



**Disusun oleh:**

**BIMO MARTINO**

**3335170048**

**TAZKIA NURAVIARI ADELIANA**

**3335170099**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA - FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

**CILEGON - BANTEN**

**2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Tazkia Nuraviari Adeliانا

NIM : 3335170099

Program Studi : Teknik Kimia

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi karya tulis dengan judul

### **EKSTRAKSIKITINDARIJAMURTIRAMPUTIH(*Pleurotus ostreatus*)DENGAN ULTRASONIKATOR DAN MICROWAVE**

**(Penelitian pada Mata pelajaran Penelitian Tahun Ajaran 2021/2022).**

Ini adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan plagiatisme atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam tradisi keilmuan. Atas pernyataan ini saya siap menerima tindakan/ sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila dikemudian ditemukan pelanggaran atas etika akademik dalam karya saya ini, atau ada klaim terhadap keaslian karya saya ini.

Cilegon, 02 januari 2023

Yang membuat pernyataan



Tazkia Nuraviari Adeliانا

**LEMBAR PENGESAHAN**

**EKSTRAKSI KITIN DARI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)  
DENGAN ULTRASONIKASIDAN MICROWAVE**

Disusun oleh :

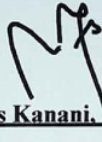
**BIMO MARTINO** 3335170048

**TAZKIA NURAVIARI ADELIANA** 3335170099

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing dan Telah dipertahankan di  
hadapan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 04 April 2022

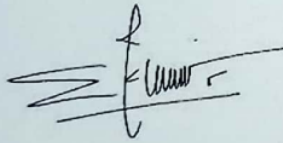
Dosen Pembimbing I



Nufus Kanani, S.T., M.Eng

NIP. 198408062012122003

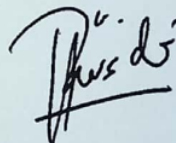
Dosen Penguji I



Dr. Eka Sari ST., M.Eng

NIP. 197406072003122001

Dosen Penguji



Rusdi S.T., M.T.

NIP. 19671125200501102

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Jayanudin, S.T., M.Eng.

NIP. 197808112005011003

## ABSTRAK

### **EKSTRAKSI KITIN DARI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) DENGAN ULTRASONIKATOR DAN MICROWAVE**

Oleh :

Bimo Martino (3335170048)

Tazkia Nuraviari Adeliana (3335170099)

Sebagai negara dengan biodiversitas yang tinggi, Sumber daya alam akuatik dan terestrial dapat digunakan untuk menghasilkan uang di Indonesia. Sebagai contoh, pemanfaatan dari *fungi* yang didalamnya mengandung zat kitin. Air dan beberapa pelarut organik mungkin tidak mudah melarutkan kitin. Ini bersifat hidrofobik dan memiliki reaktivitas kimia yang rendah, dan salah satu kegunaannya adalah sebagai makanan plastik yang dapat dimakan. Tahapan prosesnya yakni tahap deproteinasi dan demineralisasi yang dibantu hotplate, microwave dan sonikator dengan pelarut NaOH 2% (w/v) dan NaOH 3,5% (w/v) pada suhu 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C. Adapun untuk nilai kadar kitin diperoleh dengan metode kjedhal dengan hasil kadar kitin tinggi dengan NaOH 2%(w/v) pada alat sonikator dengan suhu 80°C yaitu 7,004% dan hasil kadar kitin alat microwave dengan suhu 80°C yaitu 7,105%. Sedangkan hasil kadar kitin tinggi dengan NaOH 3,5%(w/v) pada alat sonikator dengan suhu 80°C yaitu 6,902% dan hasil kadar kitin alat microwave dengan suhu 80°C yaitu 6,80%. Untuk membuktikan terdapat senyawa kitin dengan Spektrofotometer FT-IR serta dengan SEM pada perbesaran 2.500x, 5.000x dan 10.000x.

Kata kunci: Jamur Tiram, Deproteinasi, Demineralisasi

## ABSTRAK

### EXTRACTION OF CHITIN FROM WHITE OYSTER MUSHROOM (*Pleurotus ostreatus*) USING ULTRASONICTOR AND MICROWAVE

Oleh :

Bimo Martino (3335170048)

Tazkia Nuraviari Adeliانا (3335170099)

Aquatic and terrestrial natural resources can be utilised in Indonesia to generate income due to the nation's tremendous biodiversity. Take the utilization of chitin-containing fungus as an example. Chitin may be difficult to dissolve in water and some organic solvents. It can be used as edible plastic food and has little chemical reactivity. It is hydrophobic. Deproteination and demineralization stages of the process are carried out with the assistance of hotplates, microwaves, and sonicators using 2% (w/v) and 3.5% (w/v) NaOH at temperatures of 50°C, 60°C, 70°C, and 80°C. Regarding the yield of chitin content in a microwave at 80°C and the value of chitin content produced by the Kjeldhal method with a high chitin content and 2% NaOH (w/v) in a sonicator at 80°C, respectively, those values are 7.004% and 7.105%. As opposed to the high chitin content with 3.5% (w/v) NaOH in the sonicator at 80°C, which was 6.902%, and the microwave at 80°C, which was 6.80%, To demonstrate the existence of chitin compounds using an FT-IR spectrophotometer and a SEM at magnifications of 2,500x, 5,000x, and 10,000x.

Keywords: Oyster Mushroom, Deproteination, Demineralization

## KATA PENGANTAR

Dengan segala kerendahan hati, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT. Karena atas izin, rahmat serta hidayahNya. Laporan Hasil Penelitian berjudul **“EKSTRAKSI KITIN DARI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) DENGAN ULTRASONIKASI DAN MICROWAVE”** bisa diselesaikan. Dukungan dan perjuangan keluarga penulis, teman – teman, dan pemangku kepentingan lainnya sangat penting untuk kemampuannya menyelesaikan laporan penelitian ini :

1. Pembimbing, Ibu Nufus Kanani,S.T., M.Eng yang telah memberi waktu, pikiran dan tenaga untuk membantu penulis dalam menyusun laporan ini, merupakan satu-satunya yang penulis ucapkan terimakasih.
2. Pengajar mata kuliah Penelitian dan Metode Penelitian Ibu Wardalia S.T.,M.T dan Ibu Rahmayetty S.T.,M.T yang telah menyampaikan petunjuk bagaimana penyusunan laporan penelitian ini.
3. Orang Tua penulis yang telah memberi segala kasih sayang dan dukungan serta doa dan dukungan tak terhingga sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini.
4. Teman-teman kelas Teknik Kimia 2017 yang selalu memberikan semangat kepada sesama dan penulis.

Tanpa pertolongan dan hidayah Allah SWT, penulis tidak akan bisa menyelesaikan laporan penelitian ini dengan baik. Jika ada kekurangan dalam proposal penelitian ini, Penulis mohon maaf dan mengharapkannya untuk ditunjukkan. Penulis juga menyambut umpan balik dan rekomendasi yang akan membantunya membuat laporan penelitian menjadi lebih baik.

Maret, 2022

Penulis

**8**  
**DAFTAR ISI**

	Halaman
<b>LAPORAN PENELITIAN .....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Ruang Lingkup .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Jamur .....	3
2.2 Jamur Tiram Putih.....	3
2.3 Deproteinasi dan Demineralisasi .....	5
2.3.1 Deproteinasi .....	5
2.3.2 Demineralisasi .....	6
2.4 Kitin .....	6
2.5 Ekstraksi Kitin .....	8
2.5.1 Ekstraksi dengan Ultrasonikator.....	8
2.5.2 Ekstraksi dengan Microvawe .....	8
2.6 Pelarut .....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tahapan Penelitian .....	12
3.1.1 Tahap Deproteinasi dan Demineralisasi .....	12
3.1.2 Tahap Uji Kadar Nitrogen Total .....	13
3.1.3 Tahap Uji FTIR .....	13
3.1.4 Tahap Uji SEM.....	14
3.2 Prosedur Penelitian .....	14
3.2.1 Preparasi Bahan .....	14



3.2.2 Tahap Ekstraksi Kitin .....	14
3.2.3 Uji Kadar Nitrogen Total .....	15
3.2.4 Uji FTIR .....	15
3.2.5 Uji SEM .....	15
3.3 Alat dan Bahan .....	15
3.3.1 Alat .....	15
3.3.2 Bahan .....	16
3.4 Variabel Penelitian .....	16
3.5 Metode Pengumpulan dan Analisa Data .....	17
3.5.1 Analisa Kadar Kitin .....	17
3.5.2 Analisa Spektrofotometri FTIR .....	17
3.5.3 Analisa SEM .....	17

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Variasi Waktu Ekstraksi dengan Hotplate dan Microwave .....	18
4.2 Perhitungan Kadar Kitin .....	20
4.3 Kebutuhan Listrik pada Microwave .....	23
4.4 Pengujian Kitin dengan FTIR .....	25
4.5 Pengujian Kitin dengan SEM .....	27

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....	29
5.2 Saran .....	29

**DAFTAR PUSTAKA .....** 30

**LAMPIRAN**

- A. DATA PERHITUNGAN
- B. PERHITUNGAN DATA
- C. DOKUMENTASI PENELITIAN

## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Jamur Tiram Putih .....	1 4
Gambar 2.2 Reaksi Deproteinasi .....	5
Gambar 2.3 Reaksi Demineralisasi.....	6
Gambar 2.4 Struktur Kitin.....	7
Gambar 2.5 Skema Microwave Ekstraksi .....	9
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Deproteinasi dan Demineralisasi .....	12
Gambar 3.2 Diagram Alir Uji Kadar Nitrogen Total.....	13
Gambar 3.3 Diagram Alir Uji FTIR .....	13
Gambar 3.4 Diagram Alir Uji SEM .....	14
Gambar 4.1 Kadar Protein alat Microwave dan Hotplate .....	19
Gambar 4.2 Senyawa Protein .....	22
Gambar 4.3 Kadar Kitin .....	23
Gambar 4.4 Ekstraksi dengan Ultrasonikator pada 80°C .....	25
Gambar 4.5 FTIR Kitin Standar .....	26
Gambar 4.6 Hasil uji SEM perbesaran (A)2.500x, (B) 5000x, (C)10.000x .....	27
Gambar 4.7 Hasil uji SEM Kitin standar .....	28

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Sumber Kitin Di Alam .....	7
Tabel 4.1 Kadar Protein dari alat hotplate dan microwawe .....	18
Tabel 4.2 Kadar Kitin .....	21
<sup>54</sup> Tabel 4.3 Data Arus dan Daya Listrik Microwave .....	24
<sup>54</sup> Tabel 4.4 Data Arus dan Daya Listrik Sonikator .....	24
Tabel 4.5 Hasil Karakterisasi FTIR .....	26

## PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, dengan berbagai macam sumber daya alam yang bisa dimanfaatkan baik sumber daya air maupun sumber daya darat. Contoh penggunaannya adalah penggunaan ekstrak kitosan yang banyak digunakan. Saat ini sumber utama kitosan adalah kulit krustasea seperti udang dan kepiting yang membutuhkan waktu lebih lama untuk diperoleh, sedangkan budidaya jamur membutuhkan waktu lebih lama, namun dalam jumlah yang sedikit. Salah satu jamur yang bisa digunakan adalah jamur tiram. (Taufan & Zulfahmi.2010).

Diketahui beberapa penelitian sedang dilakukan untuk pembuatan chitin, chitosan, dan nanochitosan dari jamur tiram putih dan mengaplikasikannya ke berbagai bidang seperti pangan, farmasi, dan kosmetik. Salah satunya adalah penyimpanan daging ayam pada suhu ruang (26°C) menggunakan ekstrak jamur tiram (*Pleurotus* spp.). (Ivan.2017)

Jamur tiram menggambarkan jamur kayu yang tumbuh pada batang pohon lapuk dan termasuk dalam kelas Basidiomycota. Jamur tiram memiliki siklus hidup yang sangat singkat, sekitar 6 sampai 10 hari setelah inokulasi. Tudung jamur berdiameter 5–20 cm, tudung bertepi licin, beralur agak putih, dan permukaan hampir licin (Wijoyo, 2011). Jamur tiram memiliki banyak keunggulan, antara lain kitin yang dapat terurai secara hayati dan tidak beracun, yang memfasilitasi modifikasi kitin dengan tujuan meningkatkan kegunaannya dan memperluas bidang aplikasinya.

Proses pembuatan kitin terjadi melalui proses deproteinisasi dan kemudian proses desalting. Kitin memiliki turunan yaitu kitosan yang terdapat dari cara deasetilasi kitin menjadi kitosan. Kitosan adalah biopolimer unik yang mengendap dalam larutan basa dan larutan asam, kitosan memiliki sifat kationik dan bermuatan positif. (Unizal et al., 2001)

Biopolimer seperti Kitin, kitosan dan turunannya dapat diproduksi di Indonesia untuk digunakan dalam lingkungan kesehatan, industri makanan,

farmasi, kosmetik dan pertanian. Sebagai hasil dari biokompatibilitas unik kitosan, biodegradabilitas, aktivitas biologis, nontoksisitas, nonalergenitas dan kapasitas untuk membentuk serat dan film.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Pemanfaatan kitin saat ini masih bergantung pada perolehan *crustacea* yang butuh waktu relatif lama dibandingkan dengan mengolah jamur yang waktu hidupnya lebih singkat. Selain itu, ekstraksi kitin memerlukan banyak pelarut dan waktu yang lama. Karena itu, dalam penelitian yang akan dilakukan, diinginkan diperoleh kitin berbasis jamur tiram melalui proses yang sederhana serta ramah lingkungan dengan bantuan sonikator dan microwave.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Mengekstrak kitin dari jamur tiram putih menggunakan bantuan gelombang mikro dan ultrasonik
2. Membandingkan hasil ekstraksi kitin berbasis jamur tiram dengan bantuan gelombang mikro dan gelombang ultrasonik.

13

### **1.4 Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitian meliputi lokasi penelitian, alat, dan bahan. Selain beberapa komponen pendukung lainnya, bahan yang digunakan antara lain asam lewis sebagai katalis dan jamur tiram putih sebagai reduktor. Metode yang dilakukan microwave dan ultrasonikator. Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisis Kimia dan Laboratorium Operasi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Jamur

Jamur adalah organisme eukariotik, berserabut (transparan), bercabang, kecil, biasanya mikroskopis yang menghasilkan spora, tetapi tidak memiliki klorofil dan memiliki dinding sel yang terbuat dari kitin, selulosa, atau keduanya. Dari 100.000 spesies jamur yang diketahui, mayoritas adalah saprofit (membantu pelapukan). Lebih dari 8.000 spesies cendawan dapat menginfeksi tumbuhan dengan penyakit, dibandingkan dengan 50 atau lebih yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan (Agrios, 1996).

Beberapa contoh jamur bermanfaat yakni *Volvariella volvacea*, *Auricularia auricula*, *Schleroderma citrinum* dan *Pleurotus ostreatus* yang bermanfaat sebagai bahan makanan. (Varyanti, 2008). Beberapa jenis jamur seperti jamur tiram, shiitake, tiram dan waratake yang sudah dikenal petani Indonesia relatif mudah tumbuh, tidak membutuhkan lahan yang luas, dan memiliki masa depan yang menjanjikan. Nilai ekonomi pembangunan tinggi. (Sushirawati dan Budi, 2010).

#### 2.2 Jamur Tiram Putih

Jamur kayu yang dikenal sebagai jamur tiram putih tumbuh menyamping di batang pohon tua. Setelah imunisasi, Jamur tiram hanya hidup selama 6 sampai 10 hari. Tudung jamur berdiameter 5–20 cm, tudung bertepi licin, beralur agak putih, dan permukaan hampir licin (Wijoyo, 2011). Jamur tiram liar merupakan saprofit yang hidup di tumbuhan runjung dan mendapatkan nutrisinya dari sampah organik (Susilawati dan Budi, 2010). Senyawa kimia terdapat jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) diduga memiliki sifat antibakteri, antijamur, dan antioksidan yang dapat membantu menurunkan kadar kolesterol. (Achmad et al. 2009).



**Gambar 2.1 Jamur Tiram Putih**

Senyawa organik jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) diduga memiliki sifat antibakteri, antijamur, dan antioksidan yang membantu menurunkan kadar kolesterol. (Achmad et al. 2009). Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yakni jamur yang tersebar luas di Indonesia. Berdasarkan penelitian Muthukumaran P (2014) Jamur tiram putih terbukti mempunyai kandungan senyawa fenolik, tanin, saponin, flavonoid, steroid dan terpenoid.

Kedudukan taksonomi jamur tiram menurut dalam (Djarajah.2001) sebagai berikut :

Super Kingdom : Eukaryota

Kingdom : Myceteae (Fungi)

Divisio : Amastigomycota

Sub-Divisio : Basidiomycotae

Kelas : Basidiomycetes

Ordo : Agaricales

Familia : Agaricaceae

Genus : *Pleurotus*

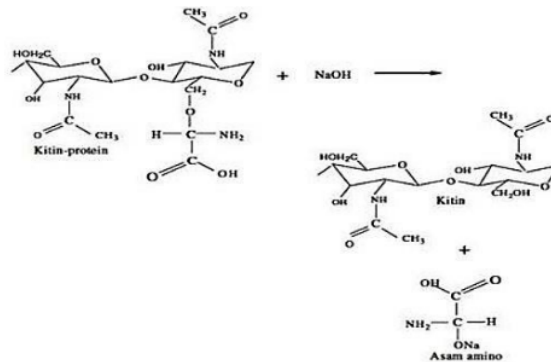
Spesies : *Pleurotus ostreatus* sp

Menurut FAO, jamur tiram mengandung mineral, K, P, Fe, Na dan Ca per 100 g. Karbohidrat yaitu komponen primer jamur mempunyai kandungan serat kasar (7,5-8,7%). Komposisi karbohidrat yaitu (4,22%) karbohidrat larut, (1,66%) pentosan dan (32,235%) heksosa. Jamur tiram mengandung karbohidrat berupa kitin dan glikogen. Kitin memiliki komponen primer dari serat jamur (Crisan dan Sand, 1978).

## 2.3 Deproteinasi dan Demineralisasi

### 2.3.1 Deproteinasi

Proses deproteinasi dilakukan membuat dua metode yaitu enzimatik proteolitik dan kimia. Deproteinasi secara kimiawi dilakukan membuat senyawa NaOH, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, NaHCO<sub>3</sub>, KOH, K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, NaHSO<sub>3</sub>, CaHSO<sub>3</sub>, Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan Na<sub>2</sub>S. NaOH yakni senyawa kimia umum dengan konsentrasi berkisar antara 0,125 hingga 5 M (Younes et al. 2012).



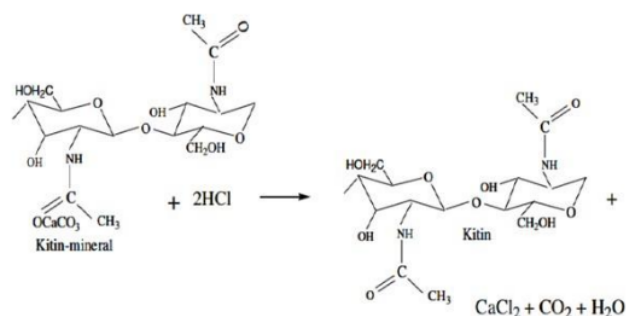
**Gambar 2.2** Reaksi Deproteinasi

Deproteinasi dengan NaOH melarutkan protein yang diekstrak sebagai Na-proteinat dalam air sedangkan KOH mengendapkannya sebagai K-proteinat, dan protien didegrasi oleh enzim proteolitik dan dipisahkan dari kitin.



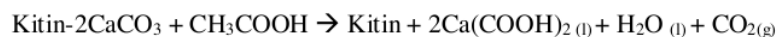
### 2.3.2 Demineralisasi

Langkah selanjutnya dalam mengekstraksi kitin dari jamur tiram putih adalah desalting. Desalting dilakukan untuk menghilangkan mineral yang terkandung dalam kitin dengan asam seperti HCl dan CH<sub>3</sub>COOH. Proses pemisahan mineral menunjukkan terbentuk gas CO<sub>2</sub> berupa gelembung-gelembung, ketika ditambahkan larutan asam pada cangkang yang telah dideproteinisasi (Afrani et al. 2016).



Gambar 2.3 Reaksi Demineralisasi

Proses demineralisasi dengan CH<sub>3</sub>COOH menghasilkan reaksi sebagai berikut:



Proses demineralisasi menghasilkan gas CO<sub>2</sub>. Hal ini terlihat terbentuk gelembung udara selama proses berlangsung.

### 2.4 Kitin

Kitin dengan rumus molekul C<sub>18</sub>H<sub>26</sub>N<sub>2</sub>O<sub>10</sub> adalah senyawa polisakarida terdiri β-1,4 N-asetil-D-glukosamina yang berlimpah di alam terutama pada cangkang krustasea, tetapi juga ditemukan di jamur. (Yati S S.2016). Kitin pada jamur pada prinsipnya memiliki struktur kitin yang sama dengan organisme lain. (Peter M G.2005).

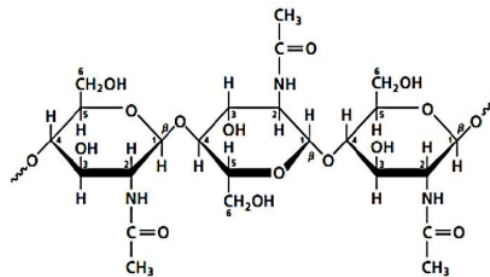
Kitin jamur adalah komponen primer dari dinding sel Ascomycetes, Basidiomycetes dan Deuteromycetes. Kandungan kitin jamur bervariasi berdasarkan jenis jamur atau strainnya. Dinding sel jamur mengandung kitin 22 sampai 40% (Muzzarelli, 1985).

**Tabel 2.4** Sumber kitin di alam

Sea Animals	Insects	Micro-Organisms
Crustaceans	Scorpions	Green algae
Coelenterate	Brachiopods	Yeast( $\beta$ -Type)
Annelida	Cockroaches	Fungi (cell walls)
Mollusca	Spiders	Mycelia penicillium
Lobster	Beetles	Brown algae
Shrimp	Ants	Chytridiaceae
Prawn		Ascomydes
Krill		Blastocladiaceae
Crab		Spores

Kitin terdapat melalui tiga cara seperti deproteinasi, demineralisasi, dan depigmentasi. Namun dengan jamur, hal itu bisa dilakukan tanpa depigmentasi. Kitin sedikit larut dalam air dan sebagian pelarut organik. Kitin, yang relatif kurang berkembang dibanding dengan kitosan dan turunannya, digunakan karena reaktivitas kimia dan hidrofobiknya yang rendah.

Kitin digunakan di dalam kehidupan sehari-hari sebagai adsorben untuk limbah logam berat dan pewarna, agen antiseptik, agen antijamur, kosmetik, obat-obatan, agen flokulasi, agen antikanker, dan agen antibakteri.



**Struktur Kitin**

(Moran *et al.*, 2012:244)

Gambar 2.4 Struktur Kitin

Kitosan terbentuk ketika kitin mengalami deasetilasi kimia atau enzim ansaka. Biopolimer seperti kitin, kitosan dan turunannya dapat diproduksi di Indonesia, untuk digunakan dalam lingkungan kesehatan, industri makanan, farmasi, kosmetik, serta pertanian. Sebagai hasil dari biokompatibilitas unik kitosan, biodegradabilitas, aktivitas biologi, nontoksitas, tidak alergi, dan kapasitas untuk membentuk serat dan film.

## 2.5 Ekstraksi Kitin

Ekstraksi yakni cara pemisahan komponen suatu campuran menggunakan pelarut sesuai (Mukhriani.2014). Setelah cara ekstraksi selesai, pelarut dipisahkan dari sampel dengan proses penyaringan.

### 2.5.1 Ekstraksi dengan ultrasonikasi

*Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) cara ekstraksi yang membuat bantuan gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik pada frekuensi yang lebih tinggi dari pendengaran manusia ( $\geq 20$  kHz). Metode alternatif seperti ekstraksi berbantuan gelombang ultrasonik (UAE) diperlukan karena ekstraksi konvensional memerlukan waktu yang lebih lama sehingga menyebabkan kerusakan sendi, dan tidak ramah lingkungan. (Sasongko,2018)

*Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) cara ekstraksi yang dimanfaatkan energi gelombang ultrasonik. Zat dilepaskan dari sel ke media ekstraksi setiap kali gelombang ultrasonik menembus dinding campuran ekstraksi yang disonikasi. (Toma, M, 2001).

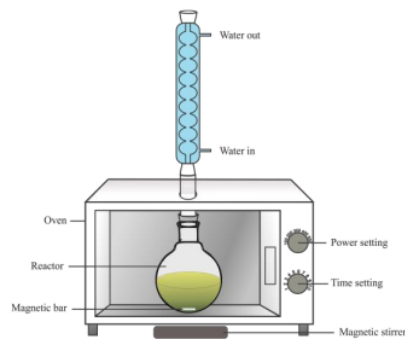
Proses ekstraksi ultrasonik singkat, dapat dilakukan dalam hitungan menit, sangat dapat di reproduksi (Chemat et al, 2011) merupakan gelombang mekanik (Chemat et al, 2016). Proses ekstraksi mempengaruhi frekuensi, panjang gelombang dan amplitudo (Bendhico dan Lavilla, 2000).

### 2.5.2 Ekstraksi dengan microwave

Dalam sebagian tahun terakhir, radiasi gelombang mikro mendapat banyak perhatian dan populer untuk membuat reaksi kimia bersih, aman dan murah. Penggunaan gelombang mikro sangat baik untuk mencapai hasil yang tinggi dan waktu reaksi lebih singkat (Moreno dkk.2005).

Oleh karena itu, cara sintesis gelombang mikro dinyatakan sebagai cara sintesis kimia ramah lingkungan. Ekstraksi gelombang microwave memanfaatkan proses radiasi. Radiasi gelombang microwave dapat mempercepat laju reaksi 10 hingga 100 kali lipat dibanding dengan menggunakan alat pemanas konvensional (Ernawati, 2012).

Ekstraksi dengan bantuan gelombang mikro (MAE) adalah ekstraksi yang dimanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif dengan memanaskan pelarut secara cepat dan efisien (Jain et al., 2009). Sebagian penelitian, menunjukkan bahwa MAE dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas ekstraksi bahan aktif dari berbagai jenis rempah-rempah, jamu dan buah-buahan (Calinescu et al., 2001). Gelombang mikro dapat mengurangi aktivitas enzimatis merusak senyawa target (Salas et al., 2010).



Gambar 2.5 Skema Microwave Ekstraksi

Selama pecahnya dinding sel pecah, analit dapat diekstraksi sel dan berdifusi dengan cepat masuk ke pelarut. Keunggulan gelombang microwave adalah waktu lebih cepat, pemanasan lebih cepat, efisiensi energi dan kebutuhan sistem, pemantauan sistem mudah dan akurat, pemanasan selektif dan peningkatan kualitas produk akhir (Mojarrad, J.S. 2007).

Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi cara ekstraksi gelombang microwave meliputi :

**a. Waktu radiasi**

Semakin lama waktu diekstraksi, semakin lama waktu radiasi gelombang microwave, maka pelarut menyerap lebih banyak energi gelombang microwave. Namun, jika waktu radiasi terlalu lama, maka panas akan menghasilkan energi gelombang microwave. Oleh karenanya, ekstraksi dilakukan dengan waktu radiasi optimal.

**b. Daya microwave**

Daya gelombang microwave dipilih dengan benar untuk menghindari kenaikan suhu yang berlebihan yang menyebabkan degradasi sampel

**c. Ukuran partikel**

Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar area kontak partikel dan pelarut. Selama radiasi di dalam ekstraksi dengan bantuan gelombang microwave.

**d. Suhu**

Semakin tinggi suhu ekstraksi, semakin besar tekanan internal di dalam sel partikel, menyebabkan dinding sel cepat pecah dan analit di dalam sel larut dalam pelarut. Ekstraksi gelombang microwave, membutuhkan pemeliharaan suhu optimal. Hal ini karena panas, yang dihasilkan energi gelombang microwave tidak menurunkan analit.

**e. Volume pelarut**

Semakin tinggi volume pelarut, semakin rendah hasil diperoleh. Ini karena jumlah pelarut lebih banyak daripada jumlah padatan kecil, sehingga pelarut menyerap banyak energi gelombang microwave cukup untuk menaikkan suhu, sedangkan padatan menyerap sisa energi microwave yang tersisa.

## 2.6 Pelarut

Pemilihan pelarut faktor penting dalam membuat ekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk membuat ekstraksi mempengaruhi jenis zat aktif pada bahan yang diekstraksi. Hal ini dikarenakan setiap pelarut memiliki selektivitas berbeda dalam melarutkan bahan aktif ke dalam bahan. Istilah pelarut yang digunakan dalam cara ekstraksi adalah:

- kelarutan dan selektivitas yang tinggi untuk zat terlarut.
- Reaktivitas kelarutan tidak membuat perubahan komponen kimia ekstraktan
- Tidak memiliki korosif, tidak bersifat beracun, dan tidak mudah terbakar.
- Stabil secara kimia dan termal.
- Tidak membahayakan lingkungan.
- Murah harganya, mudah didapat barangnya, dan ada dalam jumlah besar.
- Memiliki titik didih cukup rendah dan mudah mengalami penguapan.

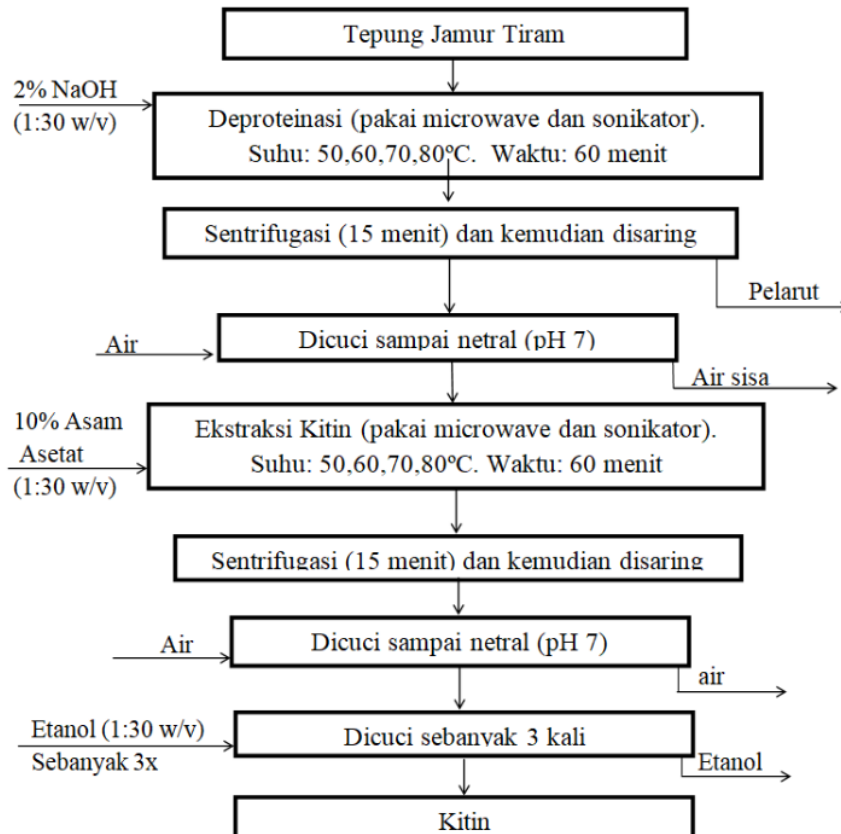
## METODE PERCOBAAN

## 3.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan tahap yang terdapat pada penelitian ini, sebagai berikut

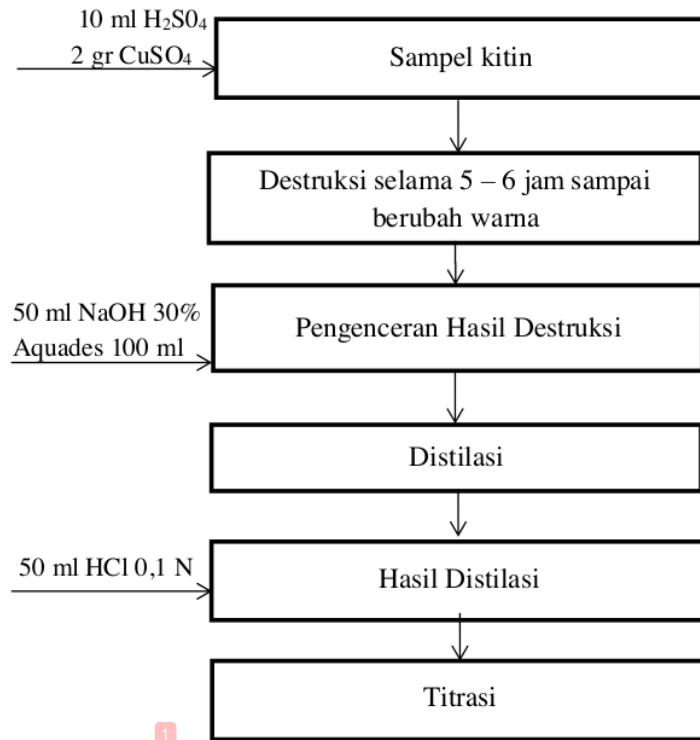
## 3.1.1 Tahap Deproteinasi dan Demineralisasi

<sup>72</sup> Berikut merupakan diagram alir yang dimodifikasi dari sebuah jurnal yaitu *ISOLASI KITOSAN DARI TUDUNG JAMUR MERANG (Vollvariella volvaceae)*. (Indo. J. Chem. Res., 2018)



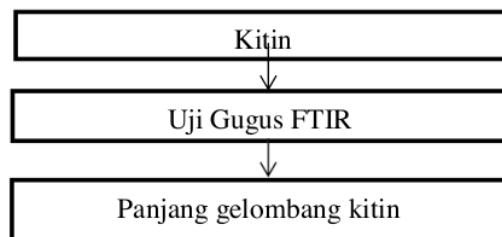
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahap Deproteinasi dan Demineralisasi

### 3.1.2 Tahap Uji Kadar Nitrogen Total



**Gambar 3.2** Diagram Alir Uji Kadar Nitrogen Total

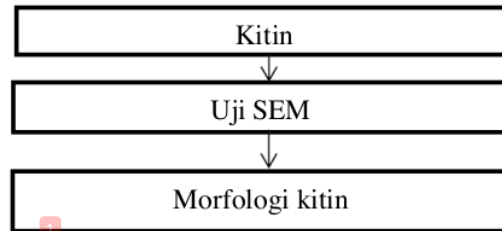
### 3.1.3 Tahap Uji FTIR



**Gambar 3.3** Diagram Alir Uji FTIR



### 3.1.4 Tahap Uji SEM



**Gambar 3.4** Diagram Alir Uji SEM

### 3.2 Prosedur Penelitian

Penelitian ini melalui beberapa tahapan penelitian. Adapun tahapannya ialah sebagai berikut :

#### 3.2.1 Preparasi Bahan

Proses ini menggunakan jamur tiram putih bentuk serbuk dengan berat 6 gr tiap variasinya. Larutan NaOH 2% dan 3,5% (1:30 w/v), asam asetat 10% (1:30 w/v), dan etanol (1:30 w/v) juga dipersiapkan untuk proses ekstraksi kitin. Sedangkan untuk uji kadar Kitin dipersiapkan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, CuSO<sub>4</sub>, HCl 0,1 N, dan NaOH 30%

#### 3.2.2 Tahap Ekstraksi Kitin

Ekstraksi kitin memiliki beberapa tahapan. Untuk tahap pembuatan kitin diawali dengan proses deproteinasi yaitu proses penghilangan protein dari jamur tiram putih, yakni dengan mereaksikan serbuk jamur tiram dengan penambahan NaOH 2% dan 3,5% (1:30 w/v) dibantu gelombang microwave dan ultrasonikator untuk mereaksikannya dengan variasi suhu 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C selama waktu 60 menit. Larutan disaring untuk diambil bagian endapannya, lalu diberi pencucian endapan dengan aquadest selama proses penyaringan.

Tahap selanjutnya adalah tahap demineraliasi, yaitu menghilangkan mineral yang ada pada kitin. Prosesnya adalah endapan direaksikan dengan CH<sub>3</sub>COOH 10%(w/v) dengan variasi suhu yang sama selama 60 menit dengan microwave dan ultrasonikator, kemudian larutan disaring untuk diambil bagian endapannya dan diberi pencucian endapan dengan aquadest selama proses penyaringan dan diberi penambahan etanol (1:30 w/v), lalu saring

kembali. Terakhir, melakukan pengeringan sampel dengan oven temperatur 60°C selama waktu 2 jam dan didapat hasil berupa kitin.

### 3.2.3 Uji Kadar Nitrogen Total

Untuk tahap uji kadar nitrogen total yaitu menggunakan sampel kitin yang didapat dimasukkan ke dalam labu Kjeldhal dengan penambahan 10 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan 2 gr CuSO<sub>4</sub> untuk didestruksi selama 5-6 jam. Selanjutnya dilakukan pengeceran dengan penambahan 50 mL NaOH 30% dan 100 mL aquades. Larutan encer tadi selanjutnya didistilasi selama 3-5 jam. Hasil distilat ditambah dengan 50 mL HCl 0,1 N untuk dititrasi secara duplo dengan indikator PP untuk mendapatkan volume titrasi dalam menentukan kadar nitrogentotal.

### 3.2.4 Uji FTIR

Pengujian dengan FTIR menggunakan salah satu sampel kitin untuk melihat panjang gelombang dari sampel, sehingga dapat diketahui kandungan senyawanya berdasarkan literatur yang ada.

### 3.2.5 Uji SEM

Pengujian dengan SEM dilakukan pada sampel kitin, bertujuan untuk mengetahui struktur morfologi dan topografi dari sampel yang diujikan melalui pengamatan dengan alat ini menggunakan perbesaran hingga 1.000.000 kali. Dalam penelitian ini menggunakan perbesaran 2500 kali, 5000 kali dan 10.000 kali

## 3.3 Alat Dan Bahan

### 3.3.1 Alat

Pada penelitian ini, terdapat alat-alat yang digunakan sebagai berikut :

1. Botol plastik
2. Buret
3. Cawan Porselen
4. Corong
5. Erlemeyer

6. Gelas Beker
7. Gelas Ukur
8. Hot Plate (Distilasi)
9. Kondensor (Distilasi)
10. Labu Ukur
11. Labu Kjedhal
12. Magnetic Stirer
13. Microwave
14. Pipet Tetes
15. Spektrofotometer FTIR.
16. Statif
17. Ultrasonikator

#### **3.3.2 Bahan**

Pada penelitian ini, terdapat bahan – bahan yang digunakan sebagai berikut

1. Asam asetat 10%
2. Almunium foil
3. Aquades
4. Bubuk jarum tiram
5.  $\text{CuSO}_4$
6.  $\text{H}_2\text{SO}_4$
7.  $\text{HCl}$  0,1 N
8. Indikator PP
9. Kertas saring
10.  $\text{NaOH}$  2%, 3.5% dan 30%
11. Plastik sampel

#### **3.4 Variabel Penelitian**

Penelitian ini terdapat variabel tetap dan variabel berubah. Sebagai variabel tetap yakni massa jamur tiram dan konsentrasi pelarut, sedangkan untuk variabel berubah yaitu variasi pada penggunaan suhu yaitu 50°C, 60°C, 70°C dan 80°C serta digunakan variasi waktu 60 menit.

### 3.5 Metode Pengumpulan dan Analisa Data

Penelitian ini, mengumpulkan petunjuk yang diperoleh dari hasil penerapan variasi dan literature yang ada. Adapun analisisnya meliputi analisa kadar kitin melalui destruksi dan destilasi, dan mengetahui adanya kadar kitin yang diperoleh dengan Spektrofotometri FTIR dan SEM.

#### 3.5.1 Analisa kadar kitin

Tahap pengumpulan data dilakukan dan dihitung kandungan kadar kitinnya menggunakan metode kandungan kadar nitrogen. Data diperoleh dengan menimbang sampel kering asli, pemecahan dan penyulingan sampel, dilanjutkan dengan titrasi dengan duplo. Kandungan Protein bisa dihitung dengan menggunakan cara berikut

- Kadar Nitrogen (N) total %

$$KN = \frac{(V_b - V_s)}{\text{berat sampel (mg)}} \times N_{NaOH} \times 14,008 \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Kadar Kitin} = (\text{Kadar N total}) \times Fk. \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

Vs = Volume titrasi Sampel (ml)

Vb = Volume tirtasi blangko (ml)

N = Normalitas NaOH baku

Fk = Faktor Konversi : 14,5

#### 3.5.2 Analisa FTIR

Adanya analisa yang dilakukan dalam penelitian ini, yakni analisa FTIR dengan Spektrofotometri FTIR untuk mengetahui gugus fungsi pada sampel sebagai penanda adanya senyawa kitin dari hasil penelitian yang sudah dilakukan.

#### 3.5.3 Analisa SEM

Sebagai pembuktian bahwa sampel yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai bentuk morfologi dari sampel bersenyawa kitin, dilakukan analisa bentuk morfologi sampel dengan SEM.

39  
**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

47  
Penelitian ini adalah produksi kitin jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) melalui beberapa tahapan pembuatan yaitu penyiapan bahan, ekstraksi dengan alat microwave dan ultrasonikator, analisa kandungan kadar protein dan analisa kandungan kadar kitin dengan spektrofotometer FTIR yang menjelaskan dalam sub bab berikut ini:

**4.1 Variasi Waktu Ekstraksi dengan Hotplate dan Microwave**

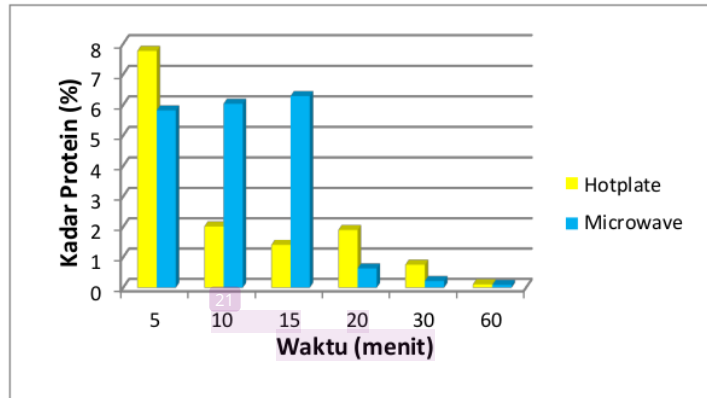
Saat menentukan kitin, dapat diekstraksi dengan bantuan hotplate dan oven microwave. Data yang diperoleh dari hotplate dan oven microwave dari jamur tiram putih disajikan Tabel 4.1

**Tabel 4.1** Kadar Protein dengan Hotplate dan Microwave (%)

Waktu	Hotplate	Microwave
5 menit	7,770 %	5,822 %
10 menit	2,013 %	6,041 %
15 menit	1,407 %	6,292 %
20 menit	1,896 %	0,632 %
30 menit	0,755 %	0,218 %
60 menit	0,109 %	0,087 %

Dilihat dari hasil Tabel 4.1, terdapat perbedaan antara waktu yang pendek dan panjang. Kandungan protein tertinggi setelah 5 menit adalah 7,77% dan hasil yang terendah setelah 60 menit yaitu 0,10%. Hasil gelombang microwave tertinggi adalah 6,29% setelah 15 menit dan hasil terendah adalah 0,08% setelah 60 menit. Menurut Damayanti (2004), protein sangat sensitif terhadap panas dan berubah struktur kimianya (denaturasi) ketika dipanaskan. Winarno (1995), menambahkan bahwa pemanasan pada suhu tinggi akan memecah molekul protein. Degrasasi ini menghasilkan produksi banyak turunan protein yang larut dalam air. Namun menurut Budiyanto dan Yulianingsih (2008), waktu ekstraksi terlalu singkat bisa menyebabkan tidak semua campuran kitin terekstraksi dari bahan tersebut.

Hasil kandungan kadar protein yang diperoleh dari ekstraksi microwave dan hotplate dalam menentukan waktu yang optimal adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Kadar Protein alat Microwave dan Hotplate

Untuk menentukan waktu produksi kitin yang optimal dilakukan dengan menggunakan variasi waktu 5, 10, 15, 20, 30, dan 60 menit. Dari hasil pada Gambar 4.1 dapat dilihat hasilnya dalam bentuk grafik. Hasil pada hotplate menunjukkan penurunan dari 5 menit sampai 15 menit, kemudian meningkat dari 20 menit dan menurun lagi dari 30 menit sampai 60 menit. Hasil microwave meningkat dari 5 menit sampai 15 menit dan menurun dari 20 menit sampai 60 menit.

Metode yang digunakan untuk mengukur kandungan kadar protein, menggunakan metode Kjeldhal dalam menghitung kandungan kadar nitrogen. Kami juga mengacu pada kitosan ketika molekul mengandung lebih dari 7% berat nitrogen (Muzzarelli,1985). Hal ini diketahui menyebabkan penurunan kandungan kadar protein yang kurang signifikan dari antara perlakuan. Hal ini diduga karena kadar protein mengalami denaturasi akibat peningkatan temperatur dan waktu pengeringan

Seperti yang dilansir oleh Yuniarti dkk. (2013) pemanasan yang lama pada temperatur tinggi mendenaturasi protein . Pemanasan dapat merusak asam amino, dan ketahanan protein terhadap panas berkaitan erat dengan asam amino dalam menyusun protein. Protein didenaturasi ketika dipanaskan dari temperatur 50°C hingga 80°C. Laju denaturasi protein meningkat hingga 600 kali lipat untuk setiap kenaikan temperatur 10°C. Pemanasan sampel suhu antara 50°C dan 80°C secara tidak langsung mengubah sifat protein dan mengurangi konsentrasinya.

Oleh karena itu kandungan kadar protein dihasilkan penelitian ini jauh lebih rendah apabila peneliti menggunakan pengering dengan suhu 80°C selama 3 jam .(Razak,et.all.2017) memiliki temperatur pengeringan 105°C adalah unit pengering yang dia gunakan selama 4 jam. Pengeringan ini menyebabkan denaturasi kandungan protein akibat suhu tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa ketika menganalisis kandungan takaran protein jamur tiram putih atau bahan makanan lainnya, diperlukan kombinasi temperatur dan waktu pengeringan untuk hasil optimal.

#### 4.2 Perhitungan Kadar Kitin

Penelitian ini meliputi pengujian kadar kitin yang diperoleh dengan mengulang proses destruksi sampel, distilasi dan titrasi sampel sebanyak dua kali. Prosedur yang ada bertujuan untuk mendapatkan titrasi sampel yang digunakan untuk perhitungan kandungan kadar kitin. Kadar kitin dapat dihitung dengan menggunakan cara berikut:

- Kadar Nitrogen (N) total %

$$KN = \frac{(V_b - V_s)}{\text{berat sampel (mg)}} \times N_{NaOH} \times 14,008 \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Kadar Kitin} = (\text{Kadar N total}) \times Fk \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

Vs = Volume titrasi Sampel (ml)

Vb = Volume tirtasi blangko (ml)

N = Normalitas NaOH baku

Fk = Faktor Konversi : 14,5

Ekstraksi kitin dari jamur tiram putih dapat dilakukan dengan bantuan ultrasonikator memanfaatkan energi dari gelombang ultrasonic maupun dengan bantuan gelombang mikro dari microwave. Prosesnya memerlukan waktu yang singkat dan memerlukan sedikit pelarut karenanya menghasilkan sedikit limbah sehingga lebih ramah lingkungan. Sebagian penelitian menunjukkan bahwa MAE bisa meningkatkan efisiensi dan efektifitas ekstraksi bahan aktif dari berbagai klasifikasi rempah-rempah, jamu, dan buah-buahan (Calinescu et al.,2001). Gelombang mikro dapat mengurangi aktivitas enzimatis yang merusak senyawa target (Salas et al.,2010). Ekstraksi ultrasonik waktu singkat dalam beberapa menit dan reproduktivitas tinggi (Chemat et al, 2011) gelombang mekanis (Chemat et al, 2016)

Ekstraksi yang dilakukan untuk mendapatkan kitin dari jamur tiram putih hasilnya berupa padatan kitin. Kadar kitin yang diperoleh dengan beberapa tahapan proses uji. Padatan kitin yang dihasilkan ini memiliki kisaran berat 0,5-2,5 gr. Tahapan uji diawali dengan mendestruksi sampel kitin yang diperoleh selama 5-6 jam menggunakan labu Kjeldahl hingga berubahnya warna larutan agak biru kehijauan. Selanjutnya larutan akan diencerkan dengan 50 mL NaOH 30% dan 100 mL aquades untuk selanjutnya didestilasi. Padatan kemudian di destilasi untuk mendapatkan destilat yang akan dititrasasi menggunakan indikator PP. Hasilnya akan dititrasasi dilakukan secara duplo untuk mendapatkan kadar nitrogen total yang kemudian akan dihitung kadar kitinnya dengan Persamaan 2.

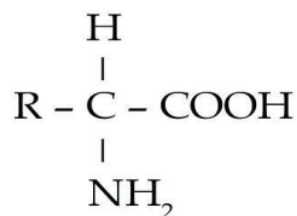
Berikut merupakan data yang diperoleh melalui ekstraksi kitin dari jamur tiram putih dengan bantuan ultrasonikator, microwave dan hotplate terdapat Tabel 4.2:

**Tabel 4.2** Kadar Kitin

Waktu	Suhu	NaOH 2%			NaOH 3,5%	
		Hotplate	Microwave	sonikator	Microwave	Sonikator
60 menit	50	6,090	6,1,92	6,293	6,293	6,496
	60	6,192	6,496	6,496	6,5975	6,5975
	70	6,395	6,902	6,598	6,8005	6,902
	80	6,699	7,105	7,004		



Kitin sebagai senyawa biopolymer memiliki berbagai macam kandungan, salah satunya unsur nitrogen (N<sub>2</sub>). Dalam menentukan hasil kadar kitin digunakan cara yaitu dengan menentukan hasil kadar nitrogen. Hasil kadar kitin yang diperoleh ditunjukkan lewat kenaikan kadar N<sub>2</sub> seiring dengan kenaikan suhu proses ekstraksi yang dilakukan. Ini karena, semakin tinggi suhu yang digunakan mengakibatkan denaturasi protein semakin optimal sehingga kadar unsur N<sub>2</sub> yang terhitung adalah bagian dari senyawa kitin bukan senyawa protein.



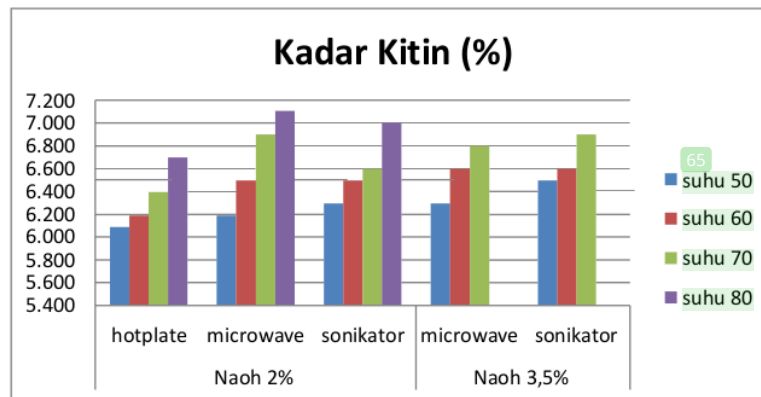
**Gambar 4.2** Senyawa protein

Selain itu, proses deproteinasi berbeda tergantung bahan baku. Hasil analisis memperlihatkan bahwa <sup>11</sup> perlakuan bahan baku, jenis alkali, dan interaksi bahan baku dengan alkali berpengaruh nyata terhadap kandungan kadar N yang dihasilkan. Menurut Muzzarelli (1985) dalam Taufan & Zulfahmi (2010), diketahui kadar kitin yang terdapat pada jamur yaitu sekitar 5-20%. Sehingga hasil kadar kitin yang optimal pada alat microwave di suhu 80°C dengan kadar yang didapat yaitu 7,105%. Terdapat pada Gambar 4.1 menunjukkan hasil kenaikan kadar dengan semakin tingginya suhu. Kandungan kadar kitin ditentukan menggunakan cara Kjeldahl, karena cara ini biasa digunakan untuk analisis protein dalam makanan.

Cara ini menentukan kandungan kadar kitin dalam bentuk kasar, karena mengandung N<sub>2</sub> yang tidak protein contohnya urea, asam nukleat, purin, dan pirimidin.(Usysus, et al, 2009). Prinsip kerja Kjeldhal yakni menentukan jumlah berdasarkan jumlah N<sub>2</sub> dalam bahan. Lalu, bahan teroksidasi oleh amonia (yang dihasilkan dari senyawa mengandung N<sub>2</sub>) <sup>48</sup> bereaksi dengan asam yang membentuk amonium sulfat. Pada suasana basa, amonia menguap lalu terpengkap <sup>48</sup> dengan larutan asam. Banyaknya N adalah

titrasi HCl. Cara kjeldhal biasanya dibagi menjadi tiga tahap yakni cara destruksi, cara distilasi dan cara titrasi (Legowo & Nurwantoro, 2004)

Berikut merupakan hasil grafik dari data perhitungan kadar kitin yang sudah didapat :



**Gambar 4.3** Kadar Kitin

Tahap destruksi, sampel kitin dipanaskan bersama asam sulfat pekat untuk memecahnya menjadi unsur-unsurnya. Unsur karbon dan hidrogen dioksidasi menjadi CO, CO<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>. N<sub>2</sub> menjadi (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Tahap selanjutnya adalah distilasi, bertujuan memisahkan zat yang dibutuhkan dengan cara menguraikan amonium sulfat (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> menjadi amonia (NH<sub>3</sub>) penambahan NaOH dan pemanasan. Menambahkan NaOH berfungsi menyediakan keadaan basa karena reaksi tidak dapat terjadi sebagai asam. Amonia dilepaskan lalu ditangkap larutan asam standar. Saat titrasi dilakukan, N<sub>2</sub> terlepas dari pengikatan protein dan tertangkap larutan titrasi.

Asam sulfat digunakan untuk destruksi pencernaan memperhitungkan keberadaan protein, lemak, dan karbohidrat. Asam borat bereaksi dengan amonia dan di titrasi asam klorida 0,1 N dengan indikator phenolphtalein, menandakan akhir dari titrasi mengalami berubah warna larutan

bening menjadi ungu. Takaran titrasi sampel dan titrasi blanko adalah takaran ekuivalen nitrogen. Blanko berfungsi sebagai faktor koreksi terhadap larutan N<sub>2</sub> akibat pereaksi digunakan (Legowo & Nurwantoro, 2004).

#### 4.3 Kebutuhan Listrik Pada Ultrasonikator dan Microwave

*Microwave Assisted Extraction* (MAE) adalah ekstraksi yang dimanfaatkan radiasi gelombang mikro untuk mempercepat ekstraksi selektif dengan memanaskan pelarut secara cepat dan efisien (Jain et al., 2009). Dalam menggunakan microwave ini, diketahui juga untuk nilai arus dan daya listrik.

*Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) adalah cara ekstraksi yang dimanfaatkan bantuan energi gelombang ultrasonik. Proses ekstraksi ultrasonik hanya memakan waktu beberapa menit, sangat dapat direproduksi dan merupakan alternatif untuk ekstraksi konvensional. Di bawah ini adalah hasil data arus dan daya yang digunakan dalam oven microwave :

**Tabel 4.3** Data Arus dan Daya Listrik Microwave

MICROWAVE							
Variasi		NaOH 2% (w/v)			NaOH 3,5% (w/v)		
Suhu	Waktu	watt merah	watt hijau	Arus (A)	watt merah	watt hijau	Arus (A)
50	60 menit	225	226	0,63	-	-	-
60		226	227	0,65	226	227	0,65
70		221	223	0,64	224	225	0,67
80		224	226	0,65	227	226	0,66

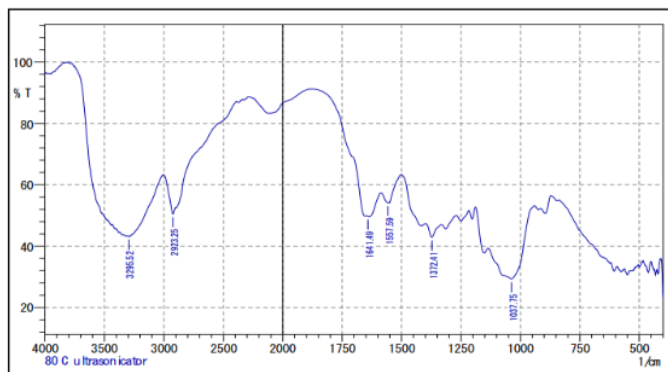
**Tabel 4.4** Daya dan Arus Listrik Sonikator

SONIKATOR					
Variasi		NaOH 2% (w/v)		NaOH 3,5% (w/v)	
Suhu	Waktu	Daya (watt)	Arus (A)	Daya (watt)	Arus (A)
50	60 menit	120	0,55	120	0,55
60		120	0,55	120	0,55
70		120	0,55	120	0,55
80		120	0,55	120	0,55

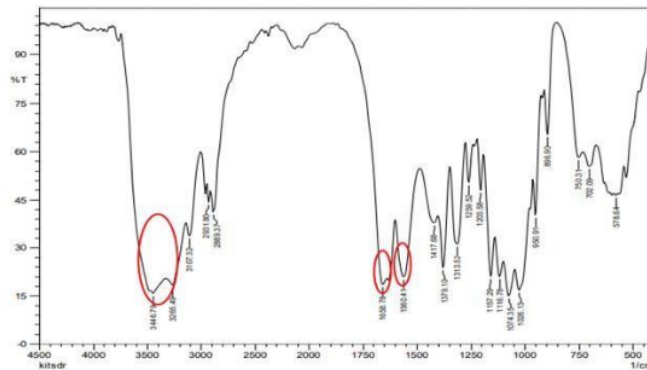
Dari Tabel 4.3 terlihat arus listrik yang cenderung kecil pada kisaran 0,63A - 0,67 A, namun dengan penggunaan daya yang lebih tinggi. Sedangkan pada Tabel 4.4 tidak adanya perubahan terhadap arus dan daya listrik yang digunakan. Dengan nilai arus sekecil itu, menggambarkan kebutuhan listrik yang hemat energi dari microwave dan ultrasonik. Berdasarkan hasil kadar kitin yang didapatkan, terdapat hubungan semakin tinggi penggunaan daya listrik pada alat sebanding dengan kadar kitin yang didapatkan. Hal ini dibuktikan dengan hasil kadar kitin yang menggunakan bantuan microwave lebih besar dibandingkan dengan menggunakan bantuan ultrasonikator.

#### 4.4 Pengujian Kadar Kitin dengan FTIR

Senyawa kitin tersebar luas pada jamur yang merupakan komponen dinding sel dan membran struktural miselia, batang, dan spora. Ekstrak jamur tiram telah diteliti mengandung senyawa kitin yang selanjutnya dapat dideasetilasi menjadi kitosan dan nanokitosan. Pengujian kadar kitin dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer FTIR yang menampilkan panjang gelombang pada sampel kitin dari jamur tiram. Hasil pengujian spektrofotometer FTIR pada sampel ditunjukkan Gambar 4.4 :



**Gambar 4.4** Ekstraksi dengan Ultrasonikator pada 80°C



**Gambar 4.5 FTIR Kitin Standar** (Dhini Annisa,dkk. 2019)

Terbentuknya grafik FTIR diatas merupakan hasil dari penggunaan ultrasonikator dalam ekstraksi kitin dari jamur tiram. Grafik diatas menggambarkan bagaimana rantai ikatan kimia yang ada pada sampel dan dapat menjelaskan senyawa atau zat apa yang terkandung didalamnya. Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa ada beberapa ikatan kimia yang ditandai dengan beberapa titik pita serapan gelombang. Tiap ikatan kimia memiliki titik serapan gelombang yang berbeda-beda dan menjadi indikator utama dalam penentuan hasil penelitian yang dilakukan.

Berikut table hasil karakterisasi dengan FTIR terhadap sampel kitin yang dihasilkan dari penelitian ini :

**Tabel 4.5** Hasil Karakterisasi FTIR

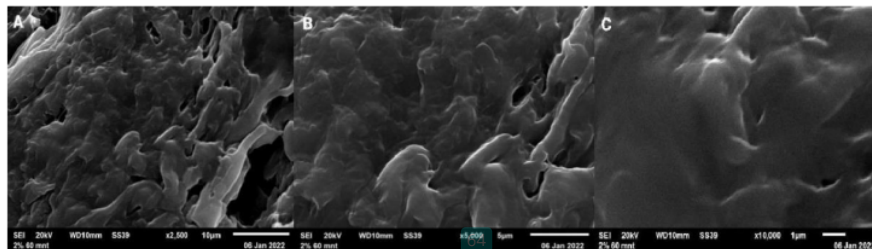
No	Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )		
		Kitin		Kitin Standar
		Literatur	Sampel	
1	OH (stetching)	3200-3600	3295,52	3265,49
2	C-H (alkana)	2850-3000	2923,25	2931,80
3	C=O (ester)	1650-1760	1641,49	1658,78
4	C=C (cincin aromatik)	1500-1600	1557,59	1560,41
5	CH <sub>3</sub>	1325-1400	1372,41	1379,10
6	C-O-C (eter)	1230-1270	1037,75	1259,52

Kitin yang sudah diperoleh dengan analisis gugus fungsi pada spektrofotometer FTIR dapat menunjukkan sebagian pola serapan seperti Tabel 4.4. Grafik yang dihasilkan Gambar 4.4 membentuk puncak amida bilangan gelombang 1650 hingga 1760  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya gugus  $\text{C}=\text{O}$  *stretching* (Tan 2020). Oleh karena itu, puncak ini sesuai dengan gugus hidroksil  $\text{C}=\text{O}$  muncul pada 1660 hingga 1680  $\text{cm}^{-1}$ .

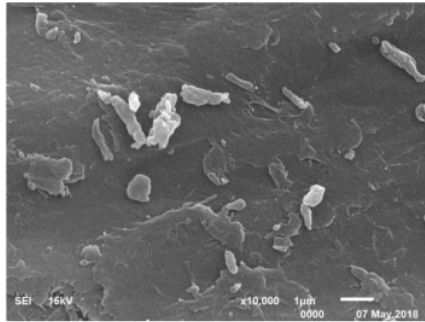
Terdapat pula pita serapan dengan vibrasi  $-\text{OH}$  yang terjadi pada 3295,52  $\text{cm}^{-1}$ . Artinya, vibrasi ulur karbonil (amida I) sama dengan vibrasi gugus  $\text{C}=\text{O}$ . kemudian serapan lain pada 2923,25  $\text{cm}^{-1}$  dari vibrasi  $\text{C}-\text{H}$  juga terjadi pada kitin dengan intensitas kuat. Adanya pita serapan antara 1500-1600  $\text{cm}^{-1}$  pada titik 1557,59  $\text{cm}^{-1}$  membantuk vibrasi cincin aromatik  $\text{C}=\text{C}$ . Sedangkan vibrasi  $\text{CH}_3$  muncul bilangan gelombang 1372,41  $\text{cm}^{-1}$  dan vibrasi  $\text{C}-\text{O}-\text{C}$  muncul bilangan gelombang 1037,75  $\text{cm}^{-1}$ . Sehingga Tabel 4.4 terbukti terdapat data yang sesuai dengan literatur pada Gambar 4.4 bahwa serapan panjang gelombang yang muncul mengindikasikan hasil grafiknya merupakan senyawa kitin.

#### 4.5 Pengujian Kitin dengan SEM

Selain melakukan pengujian dengan alat Ftir, maka digunakan juga pengujian kitin dengan alat mikroskop elektron (SEM) yaitu menunjukkan bagian morfologi pada sampel kitin yang telah di uji dengan menggunakan perbesarannya yaitu 2.500x, 5.000x, dan 10.000x. Berikut ini merupakan hasil gambar kitin yang telah diuji.



**Gambar 4.6** Hasil uji SEM perbesaran (A) 2.500x, (B) 5.000x, (C) 10.000x



**Gambar 4.7 Hasil Uji SEM Kitin Standar (Dhini Annisa,dkk. 2019)**

Gambar 4.6 merupakan hasil uji SEM sampel kitin dari jamur tiram putih. Dari gambar A dan B menunjukkan bentuk morfologi pada kitin jamur hasil ekstraksi semakin jauh terlihat bentuk yang kasar atau bisa disebut juga sebagai bergerombol. Selain itu juga, ada bentuk seperti batang yang di selimuti dengan lembaran tipis. Sedangkan gambar C menunjukkan semakin besarnya perbesaran yang digunakan maka gambar terlihat seperti lembaran yang besar dengan bagian batang yang diselimuti kurang terlihat. Sehingga hanya terlihat seperti gambar yang besar dengan lubang-lubang kecil dengan jarak tertentu.

Ketiga gambar dari hasil uji SEM terhadap sampel penelitian, telah menunjukkan bahwa sampel yang diperoleh mengandung kitin dengan bahan baku jamur tiram putih dan sesuai dengan gambar hasil uji SEM beberapa literatur mengenai ekstraksi kitin dari jamur. Ini sangat berbeda morfologi bentuk kitin dan kitosan yang diekstraksi dari morfologi bentuk kitin standar pada Gambar 4.7. Hal ini merujuk berbagai sumber organisme yang digunakan untuk ekstraksi kitin mempengaruhi sifat dan karakteristik kitin terdapat kembali.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian Ekstraksi Kitin pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) menggunakan bantuan gelombang Ultrasonikator dan gelombang Microwave, kesimpulan berikut dapat kami sampaikan :

1. Proses ekstraksi kitin Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) bisa dilakukan memakai bantuan ultrasonikator dan microwave. Hasil uji FTIR dan uji SEM menunjukkan hasil adanya senyawa kitin yang diperoleh, serta penggunaan listrik yang diperlukan kedua alat cenderung hemat.
2. Hasil kadar kitin tertinggi pada alat sonikator dengan NaOH 2% pada suhu 80°C yaitu 7,004%, dan pada alat microwave sebesar 7,105%. Sedangkan hasil kadar kitin tertinggi dengan NaOH 3,5% di suhu 80°C pada alat sonikator yaitu 6,902% dan pada alat microwave sebesar 6,80%. Hal ini menunjukkan penggunaan microwave sedikit lebih baik dalam menghasilkan kitin daripada ultrasonikator.

#### 5.2 Saran

Setelah menyelesaikan penelitian mengenai Ekstraksi Kitin dari Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) menggunakan gelombang Ultrasonikator dan gelombang Microwave, saran-saran berikut dapat kami sampaikan :

1. Perlu dilakukan perhitungan lebih lanjut tentang metode Kjeldhal dalam menentukan kadar protein terhadap pengaruh waktu dan suhu.
2. Peneliti selanjutnya perlu lebih memperhatikan proses selama penelitian berlangsung agar tidak mempersulit menghitung data percobaan dan hasil kesimpulan yang diperoleh mampu mendekati literatur yang digunakan.



## DAFTAR PUSTAKA

1. Achmad, Herliyana, E.N., Yurti, O.A.F., & Hidayat, A.P. (2009). *Karakteristik fisiologi isolat Pleurotus spp.* Jurnal Littri, 15(1), 46-51
2. Agromedia, Redaksi. 2009. *Buku Pintar Budidaya Tanaman Buah Unggul Indonesia*. Jakarta: Redaksi Agromedia
3. Agrios, G.N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*, Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
4. Agus Budiyanto dan Yulianingsih. 2008. *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin (Citrus Nobilis)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen. Pertanian Bogor
5. Anam, Choirul. Sirojudin dkk. (2007). *Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR*. Berkala Fisika. Vol 10 no.1. 79 –85
6. Anna Poedjiadi, 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Penerbit UI-Press: Jakarta.
7. Bendicho, C., Lavilla, I. 2000. *Ultrasound extractions*. Spain: Academic Press
8. Calinescu, I., Ciuculescu, C., Popescu, M., Bajenaru, S., & Epure, G. 2001. *Microwaves Assisted Extraction of Active Principles from Vegetal Material*. Romanian International Conference on Chemistry and Chemical Engineering, 12, 1-6.
9. Chemat, F., Z. Huma., dan M. Kamran. 2011. *Applications of Ultrasound in Food Technology: Processing, Preservation and extraction*. Journal Ultrasonic Sonochemistry 18. 813-835.
10. Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A.G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A., Abert-Vian, M. 2016. *Ultrasound assisted extraction of food and natural products: mechanism, techniques, combinations, protocols and application*. Journal Ultrasonics Sonochemistry 34: 310-316. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2016.06.035.
11. Dhini Annisa Rahmasari Kanto, Agus Dana Permana, Rukman Hertadi. 2019. *Extraction and Characterization of Chitin and Chitosan*

- from Black Soldier Fly (Hermetia illucens)*. Jurnal Farmako Bahari Vol.10 No.1.Halaman 23-32
12. Edison Munaf, Rahadian Zainul AA, Hermansyah Aziz, Syukri Arief, Syukri. (2015). *Design of Photovoltaic Cell with Copper Oxide Electrode by using Indoor Lights*. Research Journal of Pharmaceutical Biological and Chemical Science 6:353-61
  13. Eren Dagli C., Akgedik R, Aytekin I, Kurt AB.(2016). *Recurrent pneumonia due to olive aspiration in a healthy adult: a case report*. The clinical respiratory journal 10:809-10 (Suslick KS. 1990).
  14. E. V. Crisan and A. Sands,1978. "The Biology and Cultivation of Edible Mushrooms," Nutritional Value, Academic Press, New York, pp. 137-168.
  15. Garcia-Vaquero M, Rajauria G, O'Doherty JV, Sweeney T. 2017. *Polysaccharides from macroalgae: Recent advances, innovative technologies and challenges in extraction and purification*. Food research international 99:1011-20
  16. Hadwiger, Lee A. (2013). *Multiple effects of chitosan on plant systems: Solid science or hype*. Plant science.208 : 42–9.
  17. Hirano,S.(1986).*Chitin and Chitosan*.Ulmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Republicka of Germany.5th.ed. A6: 231 –232
  18. Jain, T., Jain, V., Pandey, R., Vyas, A., & Shukla, S. S. (2009). *Microwave Assisted Extraction for Phytoconstituents – An Overview*. Asian Journal Research Chemistry, 1 (2), 19-25
  19. Junaidi, A.B., Kartini, I., Rusdiarso, B. (2009) *Chitosan preparation with multistagedeacetylation of chitin and investigation of its physicochemical properties*, Indo. J. Chem., 9, 369-372
  20. Kostova, I., dkk., 2008. *Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants*. Journal of natural products, 5(8), 440.
  21. Legowo,A.M., Nurwantoro. (2004). *Analisis Pangan*. Semarang : UNDIP Press.

22. Marganof.(2003). *Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat (Timbal, Kadmium, dan Tembaga) di Perairan.*
23. Mukhriani.2014.*Ekstraksi Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif.* Jakarta. *Jurnal Kesehatan.* 7(2) : 361-167
24. Muzzarelli, R.A.A. and P.P. Joles. 2000. "Chitin and Chitinases; *Biochemistry of Chitinase.*" Birkhauser Verlag, Switzerland, hlm 220-230.
25. Nurmalasari (2011). *Analisis kadar nitrogen pada guano yang terdapat di Gua Andulan, Kabupaten Luwu.* Halaman 4-5
26. Peshkovsky AS, Peshkovsky SL, Bystryak S. (2013). *Scalable high-power ultrasonic technology for the production of translucent nanoemulsions.* *Chem. Eng. Process.* 69:77-82
27. Rahadian Zainul BO, Indang Dewata. (2018). *Studi Dinamika Molekular dan Kinetika Reaksi pada Pembelahan Molekul Air untuk Produksi Gas Hidrogen.*
28. Sari, I. R. M. (2012). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Jamur Pleurotus ostreatus dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif.* Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Jakarta. Hal 37.
29. Skoog, Hooler, Nieman 1998. *Principle of Instrumental Analysis.* Boston, USA
30. Susilawati & Budi Raharjo. (2010). *Petunjuk Teknis Budidaya Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus var florida) yang ramah lingkungan (Materi Pelatihan Agribisnis bagi KMPH).* Sumatera. The Merang REDD Pilot Project (MRPP).
31. Tanasale, M. F., Killay, A., Laratmase, M. S. (2012). *Kitosan dari Limbah Kulit Kepiting Rajungan (Portunus sanguinolentus L.) sebagai Adsorben Zat Warna Biru Metilena.* *Jurnal Natur Indonesia,* 14 (2), 165-171
32. Taufan, M. R S. & Zulfahmi, 2010. *Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Anti Rayap (Bio-termitisida) pada Bangunan Berbahan Kayu.* Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang, 44 hal.

33. Usysus, Z., Richert, J.S., & Adamczyk, M.I. (2009). *Protein Quality and Functional Properties Os Shrimp Waste Protein Concentrate and Lyophilized Flour*. *Cienc Argotec, Lavras*. 36, (2), 189-194
34. Voight, R., 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi*, 572-574, Edisi V, Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
35. Waluyanti M. 2008. *Implementasi Hasil Penelitian Biologi (Studi Keanekaragaman Jamur Basidiomycota) sebagai Sumber Belajar Materi Fungi SMA Kelas X Semester Gajil Kurikulum KTSP*. Surakarta
36. Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Halaman 206 halaman.
37. Wijoyo, P.M. 2011. *Cara Budi daya Jamur Tiram Yang Menguntungkan*. Jakarta: Pustaka Agro Indonesia
38. Yunizal dkk., (2001). *Ekstraksi Khitosan dari Kepala Udang Putih (Penaeus Merquensis)*. *J.Agric.* Vol.21 (3), Hal 113-117
39. Younes, I. and Rinaudo, M. 2015. 'Chitin and chitosan preparation from marine sources. Structure, properties and applications', *Marine Drugs*, 13(3), pp.1133–1174
40. Zhu, X.Y., dkk, 2011. *Homogenate Extraction of Isoflavones from Soybean Meal by Orthogonal Design*. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 70(6), 455–460.

## LAMPIRAN

### A. DATA PENELITIAN

Kadar Protein

Hotplate				
suhu	Waktu	N total	N non protein	% Protein
50°C	5	0.07004	1.31325	7.7700625
	10	1.372784	1.0506	2.01365
	15	1.450828571	1.2257	1.40705357
	20	0.91052	0.607013333	1.89691667
	30	0.218875	0.098056	0.75511875
	60	0.05253	0.03502	0.1094375

Microwave				
suhu	Waktu	N total	N non protein	% Protein
50°C	5	1.54088	0.609348	5.822075
	10	0.084048	1.0506	6.04095
	15	2.52144	1.514615	6.29265625
	20	1.089511111	1.19068	0.63230556
	30	0.03502	0.07004	0.218875
	60	0.07004	0.084048	0.08755

Kadar Kitin  
Naoh 2 %

Hotplate					
suhu	Kadar Nitrogen Total		Vt1-t2	kadar nitrogen	% Kitin
	Titration blanko	Titration sample			
50	17.5	14.5	3	0.42	6.09
60	17.5	14.45	3.05	0.427	6.1915
70	17.5	14.35	3.15	0.441	6.3945
80	17.5	14.2	3.3	0.462	6.699

Microwave					
suhu	Kadar Nitrogen Total		Vt1-t2	kadar nitrogen	% Kitin
	Titration blanko	Titration sample			
50	17.5	14.45	3.05	0.427	6.1915
60	17.5	14.3	3.2	0.448	6.496
70	17.5	14.1	3.4	0.476	6.902
80	17.5	14	3.5	0.49	7.105

Sonikator					
suhu	Kadar Nitrogen Total		Vt1-t2	kadar nitrogen	% Kitin
	Titration blanko	Titration sample			
50	17.5	14.4	3.1	0.434	6.293
60	17.5	14.3	3.2	0.448	6.496
70	17.5	14.25	3.25	0.455	6.5975
80	17.5	14.05	3.45	0.483	7.0035

Naoh 2 %

volume titrasi		
Hotplate Nitrogen Total		V average
V1	V2	
14.7	14.3	14.5
14.3	14.6	14.45
14.2	14.5	14.35
14	14.4	14.2

volume titrasi		
Microwave Nitrogen Total		V average
V1	V2	
14.3	14.6	14.45
14.2	14.4	14.3
14	14.2	14.1
14.1	13.9	14

volume titrasi		
Sonikator Nitrogen Total		V average
V1	V2	
14.5	14.3	14.4
14.2	14.4	14.3
14.1	14.4	14.25
14	14.1	14.05

Naoh 3,5 %

Microwave					
suhu	Kadar Nitrogen Total		Vt1-t2	kadar nitrogen	% Kitin
	Titration blanko	Titration sampel			
60	17.5	14.4	3.1	0.434	6.293
70	17.5	14.25	3.25	0.455	6.5975
80	17.5	14.15	3.35	0.469	6.8005

Sonikator					
suhu	Kadar Nitrogen Total		Vt1-t2	kadar nitrogen	% Kitin
	Titration blanko	Titration sampel			
60	17.5	14.3	3.2	0.448	6.496
70	17.5	14.25	3.25	0.455	6.5975
80	17.5	14.1	3.4	0.476	6.902



Naoh 3,5 %

volume titrasi		
Microwave Nitrogen Total		V average
V1	V2	
14.5	14.3	14.4
14.2	14.3	14.25
14.1	14.2	14.15

volume titrasi		
Sonikator Nitrogen Total		V average
V1	V2	
14.2	14.4	14.3
14.1	14.4	14.25
14	14.2	14.1

## B. PERHITUNGAN DATA

### 1. Perhitungan pembuatan larutan untuk pembuatan kitin

- Membuat larutan NaOH 2 %  
2 gram ~ 1000 ml aquades  
 $2\% = \text{gram zat terlarut} \times 100$   
 $\text{Gram zat terlarut} = 2/1000 \times 1000$   
 $= \frac{2000}{100} = 20 \text{ gram NaOH}$
- Membuat larutan Asam Asetat 10%  
 $V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2$   
 $V_1 \times 98\% = 1000 \text{ ml} \times 10\%$   
 $V_1 = 10000/98$   
 $V_1 = 102 \text{ ml}$
- Membuat larutan Etanol 70%  
 $V_1 \times K_1 = V_2 \times K_2$   
 $V_1 \times 96\% = 1000 \text{ ml} \times 70\%$   
 $V_1 = 70000/96$   
 $V_1 = 729 \text{ ml}$

### 2. Pembuatan larutan untuk proses titrasi Asam Basa

- Membuat larutan NaOH 30%  
30 gram ~ 100 ml aquades  
 $30\% = \text{gram zat terlarut} \times 100$   
 $\text{Gram zat terlarut} = 30/100 \times 100$   
 $= \frac{3000}{100} = 30 \text{ gram NaOH}$
- Membuat larutan NaOH 0,1 N  
Berat molekul: 40 gr/mol  
 $N = (m \times \text{val} / \text{Mr}) \times (1000/V)$   
 $0,1 = (m \times 1/40) \times (1000/500)$   
 $0,1 = (m/40) \times (2)$   
 $4m = 2$   
 $m = 2 \text{ gram}$

- o Membuat larutan HCl 0,1 N

<sup>67</sup>  
% HCl: 37%

BM HCl: 36,5 gr/mol

Densitas : 1,18

$$M = \frac{\% \times 10 \times \rho}{BM}$$
$$= \frac{37 \times 10 \times 1,18}{36,5}$$
$$= \frac{436,6}{36,5} = 11,96$$

Jadi:

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$11,96 \cdot V_1 = 0,1 \cdot 500$$

$$V_1 = \frac{0,1 \times 500}{11,96} = 4,18 \text{ HCl}$$

## C. DOKUMENTASI PENELITIAN

### 1. Gambar Alat dan Bahan



Gambar 1.1 Asam Asetat



Gambar 1.2 Akuades



Gambar 1.3 Aluminium foil



Gambar 1.4 Asam Sulfat



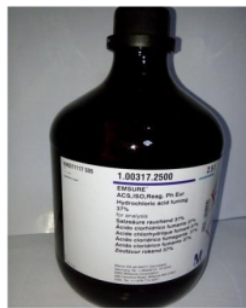
Gambar 1.5 jamur tiram



Gambar 1.6 CuSO<sub>4</sub>



Gambar 1.7 Kertas Saring



Gambar 1.8 HCl

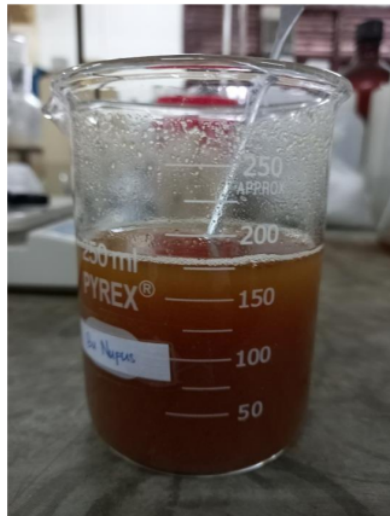


Gambar 1.9 NaOH

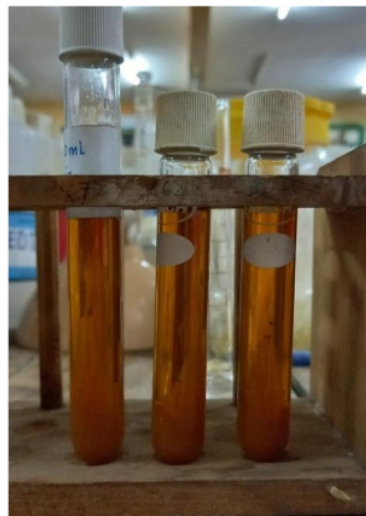


Gambar 1.10 Indikator PP   Gambar 1.11 Hotplate   Gambar 1.12 Microwave

2. Gambar proses Pembuatan Kitin



Gambar 2.1 Hasil Proses Deproteinasi



Gambar 2.2 Hasil Sentrifugasi Pertama



Gambar 2.3 Penyaringan Pertama



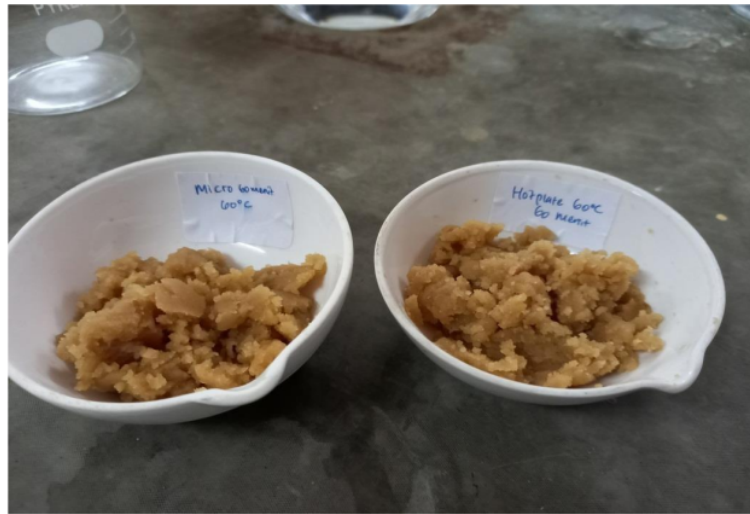
Gambar 2.4 Hasil Proses Demineralisasi



Gambar 2.5 Hasil Sentrifugasi Kedua



Gambar 2.6 Penyaringan Kedua



Gambar 2.7 Sampel Sebelum Di Oven



Gambar 2.8 Hasil Setelah Di Oven

### 3. Gambar Proses Mendapatkan Kadar Kitin



Gambar 2.9 Proses Destruksi



Gambar 2.10 Hasil Destruksi setelah diencerkan



Gambar 2.11 Proses Distilasi





Gambar 2.12 Hasil Titrasi dengan Perubahan Warna Bening ke Ungu

## ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

24%

INTERNET SOURCES

10%

PUBLICATIONS

12%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.ub.ac.id">repository.ub.ac.id</a> Internet Source	4%
2	<a href="#">Submitted to Kookmin University</a> Student Paper	1%
3	<a href="http://files.osf.io">files.osf.io</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://jurnal.untad.ac.id">jurnal.untad.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://uit.e-journal.id">uit.e-journal.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://media.neliti.com">media.neliti.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://dspace.uii.ac.id">dspace.uii.ac.id</a> Internet Source	<1%

10	<a href="https://repository.uph.edu">repository.uph.edu</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="https://journal.ipb.ac.id">journal.ipb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="https://repository.usd.ac.id">repository.usd.ac.id</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="https://scholar.unand.ac.id">scholar.unand.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="https://jurnal.unbrah.ac.id">jurnal.unbrah.ac.id</a> Internet Source	<1 %
15	<a href="http://www.jlsuboptimal.unsri.ac.id">www.jlsuboptimal.unsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
16	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	<1 %
17	<a href="https://jurnal.unsyiah.ac.id">jurnal.unsyiah.ac.id</a> Internet Source	<1 %
18	<a href="https://ejournal.unesa.ac.id">ejournal.unesa.ac.id</a> Internet Source	<1 %
19	<a href="https://repository.um-palembang.ac.id">repository.um-palembang.ac.id</a> Internet Source	<1 %
20	<a href="https://repository.uncp.ac.id">repository.uncp.ac.id</a> Internet Source	<1 %
21	<a href="https://etheses.uin-malang.ac.id">etheses.uin-malang.ac.id</a>	

Internet Source

<1 %

22

[repository.upnjatim.ac.id](https://repository.upnjatim.ac.id)

Internet Source

<1 %

23

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Internet Source

<1 %

24

Submitted to Universitas Sultan Ageng  
Tirtayasa

Student Paper

<1 %

25

[es.scribd.com](https://es.scribd.com)

Internet Source

<1 %

26

[i-rep.emu.edu.tr:8080](http://i-rep.emu.edu.tr:8080)

Internet Source

<1 %

27

[kreasiumbiku.blogspot.com](http://kreasiumbiku.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

28

[www.neliti.com](http://www.neliti.com)

Internet Source

<1 %

29

[123dok.com](http://123dok.com)

Internet Source

<1 %

30

[brainly.co.id](http://brainly.co.id)

Internet Source

<1 %

31

[docobook.com](http://docobook.com)

Internet Source

<1 %

32

[ecampus.poltekkes-medan.ac.id](http://ecampus.poltekkes-medan.ac.id)

Internet Source

<1 %

33

[repository.usu.ac.id](http://repository.usu.ac.id)

Internet Source

<1 %

34

[file.scirp.org](http://file.scirp.org)

Internet Source

<1 %

35

[eprints.umm.ac.id](http://eprints.umm.ac.id)

Internet Source

<1 %

36

[jdih.ubl.ac.id](http://jdih.ubl.ac.id)

Internet Source

<1 %

37

[repository.stikesdrsoebandi.ac.id](http://repository.stikesdrsoebandi.ac.id)

Internet Source

<1 %

38

[repository.ar-raniry.ac.id](http://repository.ar-raniry.ac.id)

Internet Source

<1 %

39

[www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Internet Source

<1 %

40

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

41

[digilib.iain-palangkaraya.ac.id](http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id)

Internet Source

<1 %

42

[www.jagadkimia.com](http://www.jagadkimia.com)

Internet Source

<1 %

43

[journal.uniga.ac.id](http://journal.uniga.ac.id)

Internet Source

<1 %

44	<a href="http://sith.itb.ac.id">sith.itb.ac.id</a> Internet Source	<1 %
45	<a href="http://1library.net">1library.net</a> Internet Source	<1 %
46	<a href="http://eprints.radenfatah.ac.id">eprints.radenfatah.ac.id</a> Internet Source	<1 %
47	<a href="http://repositori.uin-alauddin.ac.id">repositori.uin-alauddin.ac.id</a> Internet Source	<1 %
48	Sofyan Ramadhan, Vanny M. A. Tiwow, Irwan Said. "Analisis Kadar Unsur Nitrogen (N) Dan Posforus (P) Dalam Lamun (Enhalus acoroides) Di Wilayah Perairan Pesisir Kabonga Besar Kecamatan Banawa Kabupaten Donggala", Jurnal Akademika Kimia, 2017 Publication	<1 %
49	Submitted to Universiti Kebangsaan Malaysia Student Paper	<1 %
50	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1 %
51	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	<1 %
52	<a href="http://www.panehutan.com">www.panehutan.com</a> Internet Source	<1 %
53	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a>	

Internet Source

<1 %

54

[repository.its.ac.id](http://repository.its.ac.id)

Internet Source

<1 %

55

[repository.iainpurwokerto.ac.id](http://repository.iainpurwokerto.ac.id)

Internet Source

<1 %

56

[repository.stikesmukla.ac.id](http://repository.stikesmukla.ac.id)

Internet Source

<1 %

57

[elfianpermana010.wordpress.com](http://elfianpermana010.wordpress.com)

Internet Source

<1 %

58

[etd.umy.ac.id](http://etd.umy.ac.id)

Internet Source

<1 %

59

[oseanografi.lipi.go.id](http://oseanografi.lipi.go.id)

Internet Source

<1 %

60

[repository.helvetia.ac.id](http://repository.helvetia.ac.id)

Internet Source

<1 %

61

Marni Kaimudin, Mozes Radiana. "THE EFFECT OF TIME DEACETYLATION TO CHARACTERIZE CHITOSAN FROM WASTE SHRIMP", Pattimura Proceeding: Conference of Science and Technology, 2017

Publication

<1 %

62

[dheavida.blogspot.com](http://dheavida.blogspot.com)

Internet Source

<1 %

[diahgosalini.blogspot.com](http://diahgosalini.blogspot.com)

63

Internet Source

&lt;1 %

64

[open.metu.edu.tr](http://open.metu.edu.tr)

Internet Source

&lt;1 %

65

[repository.ipb.ac.id](http://repository.ipb.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

66

[digilib.uinsgd.ac.id](http://digilib.uinsgd.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

67

[eprints.polsri.ac.id](http://eprints.polsri.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

68

[id.123dok.com](http://id.123dok.com)

Internet Source

&lt;1 %

69

[jurnal.unej.ac.id](http://jurnal.unej.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

70

[lib.poltektedc.ac.id](http://lib.poltektedc.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

71

[ojs.ikipmataram.ac.id](http://ojs.ikipmataram.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

72

[ojs3.unpatti.ac.id](http://ojs3.unpatti.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

73

[perpustakaan.untirta.ac.id](http://perpustakaan.untirta.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %

74

[repositori.usu.ac.id](http://repositori.usu.ac.id)

Internet Source

&lt;1 %



75

[repository.unhas.ac.id](https://repository.unhas.ac.id)

Internet Source

<1 %

76

[www.romli.net](http://www.romli.net)

Internet Source

<1 %

77

"Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos - Volume 4", Editora Cientifica Digital, 2021

Publication

<1 %

78

[ejournal.kemenperin.go.id](http://ejournal.kemenperin.go.id)

Internet Source

<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off