

**ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI TEPUNG AMPAS KELAPA HASIL
FERMENTASI MENGGUNAKAN *RHIZOPUS ORYZAE* SEBAGAI
PAKAN ALTERNATIF BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH
(*Lates calcarifer*)**

**ADHAM MALIK
10594095515**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2020**

**ANALISIS KANDUNGAN NUTRISI TEPUNG AMPAS KELAPA HASIL
FERMENTASI MENGGUNAKAN *RHIZOPUS ORYZAE* SEBAGAI
PAKAN ALTERNATIF BUDIDAYA IKAN KAKAP PUTIH
(*Lates calcarifer*)**

**ADHAM MALIK
10594095515**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR**

Skripsi

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Perikanan
Pada Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Makassar*

06/02/2021

1 ccg
Smb. Alumni

P/0001/BDP/2100
MAL
a7

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
MAKASSAR
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa
Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae*
Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap
Putih (*Lates calcalifer*)
Nama Mahasiswa : Adham Malik
Nomor Stambuk : 10594095515
Program Studi : Budidaya Perairan
Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 04 Desember 2020

Komisi Pembimbing :

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd.
NIDN : 0926036803


Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si
NIDN : 0919078702

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian,

Ketua Program Studi,


Dr. H. Berhanuddin, S.Pi., M.P.
NIDN : 0912066901


Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd.
NIDN : 0926036803

HALAMAN PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Skripsi : Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*)

Nama Mahasiswa : Adham Malik

Nomor Stambuk : 10594095515

Program Studi : Budidaya Perairan

Fakultas : Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar

SUSUNAN KOMISI PENGUJI

- | Nama | Tanda Tangan |
|---|--------------|
| 1. <u>Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd.</u>
Ketua Sidang | (.....) |
| 2. <u>Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si</u>
Sekretaris | (.....) |
| 3. <u>Dr. Ir. Darmawati, M. Si</u>
Anggota | (.....) |
| 4. <u>Asni Anwar, S.Pi, M.Si</u>
Anggota | (.....) |

Tanggal Lulus :

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*)** adalah benar merupakan hasil karya yang belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Semua sumber data dan informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Makassar, 04 Desember 2020


Adham Malik
10594095515

HALAMAN HAK CIPTA

@ Hak Cipta milik Unismuh Makassar, tahun 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang

1. Dilarang mengutip sebahagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumber
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebahagian atau seluruh karya tulis dalam bentuk laporan apapun tanpa izin Unismuh Makassar

ABSTRAK

Adham Malik 10594095515. Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*). Dibimbing oleh Andi Khaeriyah dan Farhanah wahyu.

Peluang dan prospek pengembangan budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) cukup besar, karena merupakan komoditas yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi, untuk meningkatkan jumlah produksi ikan kakap putih yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan pakan, karena itu pakan yang diberikan baik jumlah maupun kandungan zat nutrisi disesuaikan dengan kebutuhan ikan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui, kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* sebagai pakan alternatif ikan kakap putih. (*Lates calcarifer*).

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober sampai November 2020, bertempat di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan masing-masing tiga kali ulangan. Adapun yang diuji adalah Perlakuan A : Kontrol tanpa *Rhizopus oryzae*, Perlakuan B : diberi ragi (*Rhizopus oryzae*) 2 g/100 g, Perlakuan C : diberi ragi (*Rhizopus oryzae*) 4 g/100 g, Perlakuan D : diberi ragi (*Rhizopus oryzae*) 6 g/100 g.

Berdasarkan dari hasil analisa, fermentasi menggunakan ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* mampu meningkatkan kandungan nutrisi pada tepung ampas kelapa melalui penambahan 6 gram dosis ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* terhadap 100 gr tepung ampas kelapa.

Kata Kunci : Fermentasi, Tepung ampas Kelapa, *Rhizopus oryzae*, Kandungan Nutrisi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan Hidayah yang tiada henti diberikan kepada hamba-Nya. Shalawat dan salam tak lupa penulis kirimkan kepada Rasulullah SAW beserta para keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcalifer*)"**.

Skripsi ini merupakan tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa adanya bantuan dan dorongan dari beberapa pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Terkhusus kepada kedua orang tua saya, H.Amiruddin, S.Pd., dan Hj.Abbasia yang telah mendidik penulis, semoga Allah senantiasa melimpahkan kesehatan, kekuatan dan kebahagiaan dunia wal akhirat.
2. Dr. H. Burhanuddin. S. Pi., MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah.
3. Dr. Ir. Andi Khaeriyah, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar sekaligus menjadi pembimbing I yang senantiasa meluangkan waktunya

membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

4. Farhanah Wahyu, S.Pi., M.Si. selaku pembimbing II.
5. Seluruh Dosen Program Studi Budidaya Perairan di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membekali segudang ilmu kepada penulis.
6. Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan izin melaksanakan penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
7. Ucapan terima kasih juga Penulis Sampaikan kepada teman, sahabat dan keluarga, yang telah memberi semangat dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.

Akhir kata Penulis ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang terkait dalam penulisan skripsi ini, semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan. Semoga pertolongan Allah senantiasa tercurah kepadanya, Amin.

Penulis



Adham Malik

DAFTAR ISI

Halaman

SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENGESAHAN KOMISI PENGUJI	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN HAK CIPTA	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Ikan Kakap Putih	4
2.1.1. Klasifikasi dan Morfologi ikan kakap putih	4
2.1.2. Biologi dan Taksonomi	5
2.1.3. Habitat dan Keniasaan Hidup	5
2.1.4. Pakan	6
2.2. Ampas Kelapa	6
2.2.1. Kandungan Nutrisi Ampas Kelapa	6
2.3. <i>Rhizopus Oryzae</i>	7
2.4. Fermentasi	9
2.5. Derajat Hidrolisis	10
2.5.1. Protein	10
2.5.2. Lemak	12
2.5.3. Karbohidrat	13

2.5.4 Vitamin dan Mineral.....	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Waktu dan Tempat.....	16
3.2. Alat dan Bahan.....	16
3.3. Prosedur Kerja.....	16
3.3.1 Persiapan Tepung Ampas Kelapa.....	16
3.3.2 Proses Fermentasi Ampas Kelapa dengan Rhizopus Oryzae.....	17
3.4. Rancangan Percobaan.....	17
3.5. Perubahan yang diamat.....	17
3.6. Analisis Data.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Analisis Proksimat Pakan.....	22
4.2 Derajat Hidrolisis.....	28
4.2.1 Protein.....	28
4.2.2 Lemak.....	30
4.2.3 Serat.....	32
4.2.4 Karbohidrat.....	34
BAB V PENUTUP	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Tabel 1. Kebutuhan zat gizi kakap putih	7
2.	Tabel 2. Kandungan nutrisi ampas kelapa	9
3.	Tabel 3. Analisis proksimat tepung ampas kelapa	22



DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Ikan Kakap Putih (<i>Lates calcarifer</i>)	5
2.	Derajat Hidrolisis Protein	29
3.	Derajat Hidrolisis Lemak	31
4.	Derajat Hidrolisis Serat	33
5.	Derajat Hidrolisis Karbohidrat	34



DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Derajat Hidrolisis Protein	41
2.	Hasil Analisis Anova	41
3.	Hasil Uji Lanjut Duncan	41
4.	Derajat Hidrolisis lemak	42
5.	Hasil Analisis Anova	42
6.	Hasil Uji Lanjut Duncan	42
7.	Derajat Hidrolisis Serat	43
8.	Hasil Analisis Anova	43
9.	Hasil Uji Lanjut Duncan	43
10.	Derajat Hidrolisis karbohidrat	44
11.	Hasil analisis anova	44
12.	Hasil uji duncan	44
13.	Dokumentasi Penelitian	45
14.	Riwayat Hidup	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Peluang dan prospek pengembangan budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) cukup besar, karena merupakan komoditas yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi, untuk meningkatkan jumlah produksi ikan kakap putih yang perlu diperhatikan adalah ketersediaan pakan, karena itu pakan yang diberikan baik jumlah maupun kandungan zat nutrisi disesuaikan dengan kebutuhan ikan (Harver, 1989).

Kendala yang banyak dihadapi para pembudidaya ikan dewasa ini adalah tingginya harga bahan baku utama penyusun pakan seperti tepung ikan dan tepung kedelai (Nurhayati et al, 2018), oleh karena bahan baku pakan ikan pada umumnya masih diimpor dari negara luar. Salah satu upaya untuk meminimalkan biaya pakan dengan melakukan eksplorasi sumber bahan pakan lokal sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk pakan ikan, ampas kelapa merupakan bahan pakan lokal yang merupakan limbah industri pengolahan kelapa dan belum dimanfaatkan secara maksimal. selama ini ampas kelapa sebagian besar dibuang begitu saja, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan dan rendah nilai ekonomisnya (Handajani dan Widodo, 2010).

Ampas kelapa memiliki potensi yang cukup besar sebagai bahan pakan alternatif untuk pakan ikan, karena produksi kelapa di Indonesia mencapai 19,5 miliar butir per tahun atau setara dengan 12,02 miliar ton daging kelapa per tahun. Setiap pengolahan 100 kg daging kelapa untuk pembuatan minyak murni

dihasilkan 19,5 kg ampas kelapa (Aldimas dkk, 2014). Akan tetapi ampas kelapa memiliki kelemahan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena kandungan protein kasar rendah dan serat kasar tinggi. Hal ini dilihat dari hasil penelitian (Puri, 2011) bahwa kandungan nutrisi ampas kelapa terdiri dari air 13,35%, protein kasar 5,09%, lemak 9,44%, karbohidrat 23,77%, abu 5,92%, dan serat kasar 30,40%, hasil analisa laboratorium Non Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang (2011). Sedangkan penggunaan serat kasar dalam pakan ikan sebaiknya tidak melebihi 8% agar proses pencernaan dan penyerapan zat-zat makanan lebih maksimal (Mudjiman, 2004)

Upaya meningkatkan kandungan protein dan menurunkan kandungan serat kasar pada tepung ampas kelapa, dapat dilakukan melalui pendekatan teknologi fermentasi menggunakan ragi, karena ragi tersusun dari mikroorganisme seperti kapang, jamur, khamir dan bakteri sebagai starter fermentasi disamping kaya akan protein sekitar 40 %, tetapi juga dapat mensintesis enzim, diantaranya enzim selulosa yang mampu memecah bahan-bahan yang tidak dapat dicerna, seperti selulosa menjadi gula sederhana yang mudah dicerna berupa glukosa (Parakkasi, 1990).

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kandungan nutrisi limbah ampas kelapa yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* sebagai pakan alternatif ikan kakap putih.

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada pelaku budidaya mengenai nilai kandungan dan manfaat limbah rumah tangga dalam hal ini ampas kelapa.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)

2.1.1. Klasifikasi ikan kakap putih (*Lates calcarifer*)

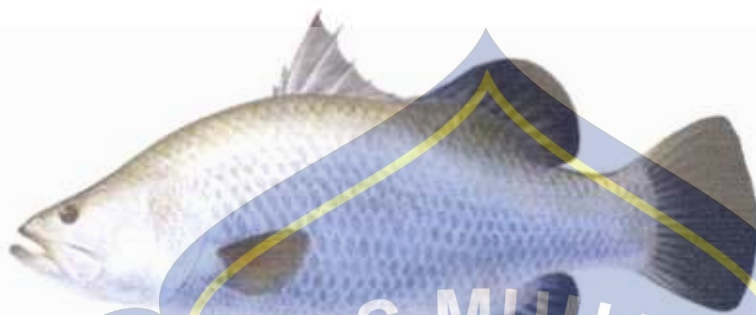
Klasifikasi ikan kakap putih menurut McGrouther (2012) sebagai berikut:

Kakap Putih termasuk dalam family *Centropomidae*, secara lengkap taksonominya adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Latidae
Genus	: <i>Lates</i>
Spesies	: <i>L. Calcarifer</i>

Jenis ikan kakap di Indonesia sangat banyak. Dari begitu banyak jenis ikan kakap di Indonesia ada tiga suku yang cukup di kenal oleh masyarakat, yakni suku *Lutjanidae*, *Labotidae*, dan *Centropomidae*. Ketiga suku ikan kakap ini hidup di alam yang berbeda beda. Suku *Lutjanidae* habitatnya di air laut, suku *Labotidae* habitatnya di air payau dan suku *Centropomidae* memiliki habitat yang luas yaitu dapat hidup di air laut, payau dan tawar. Ikan kakap putih termasuk ke dalam suku *Centropomidae* sehingga ikan kakap putih dapat dibudidayakan di KJA dan tambak (Said, 2007).

2.1.2. Morfologi Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)



Gambar 1. Kakap putih (*Lates calcarifer*)

Ikan kakap putih memiliki badan yang memanjang dan pipih terlihat pada Gambar 1, memiliki mulut yang besar, agak miring (Tarwiyah, 2001; FAO, 2007), rahang atas melewati belakang mata, tidak memiliki gigi taring. Tepi bawah preoperculum ikan kakap putih terbentuk dari tulang keras (FAO, 2007; Tim Penyusun Modul Penyuluh Perikanan, 2011). Sirip dorsal kakap putih terdiri dari 7-9 jari-jari keras dan 10-11 jari-jari lemah, sirip anal bulat, dengan 3 jari-jari keras dan 7-8 jari-jari lunak, sirip ekor membulat (FAO, 2007). Tubuh kakap putih berwarna coklat zaitun atau hijau/biru di atas, dengan sisi tubuh dan perut berwarna perak, tidak ada corak bintik-bintik atau bar pada sirip dan badan (FAO, 2007; Tim Penyusun Modul Penyuluh Perikanan, 2011). Spesies ini dapat tumbuh hingga sepanjang 1,2 m dengan berat tubuh mencapai 60 kg (FAO, 2007; McGrouther, 2012).

2.1.3. Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan kakap putih merupakan ikan yang bersifat katadrom yang terdistribusi secara luas di wilayah Pasifik Indo Barat dari Teluk Persia, seluruh negara-negara Asia Tenggara ke Australia. Ikan kakap putih adalah ikan yang mempunyai toleransi yang cukup besar terhadap kadar garam (*euryhaline*) (Tarwiyah, 2001), sehingga dapat dibudidayakan di KJA, tambak dan kolam air tawar di banyak negara Asia Tenggara (Philipose, 2010). Kakap putih tinggal di habitat laut, tawar, payau termasuk sungai, danau, muara dan perairan pesisir. Kakap putih adalah predator oportunistik, krustasea dan ikan rucah menjadi makanan favorit ikan kakap dewasa (Utojo, 1995; FAO, 2007).

2.1.4. Pakan

Pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan, kandungan protein yang terdapat dalam pakan merupakan sumber energi utama serta sebagai komponen struktural penyusun sel dan jaringan tubuh untuk pertumbuhan ikan. Pada dasarnya kebutuhan zat gizi ikan sangat tergantung pada jenis serta tingkatan stadiannya. Ikan pada tingkatan stadia dini (berusia muda) umumnya memerlukan komposisi pakan dengan kandungan protein lebih tinggi, dibandingkan dengan stadia lanjut (berusia dewasa). Karena pada tingkat stadia dini zat makanan tersebut difungsikan untuk mempertahankan hidup, dan juga untuk pertumbuhannya. Dilihat dari bentuknya, ikan pada tingkatan stadia dini memerlukan pakan berbentuk tepung (powder) atau remah (crumble), sedangkan pada tingkatan stadia lanjut berbentuk pelet.

Ikan kakap putih dewasa termasuk ikan karnivora yang rakus, tetapi juvenilnya bersifat omnivora (Kungvankij *et al*, 1986). Ikan kakap putih dewasa yang berukuran besar kadang hanya berdiam diri sepanjang hari dan menunggu mangsa mendekat, begitu mangsa yang terdiri dari ikan kecil dan udang ini mendekat maka dengan tiba-tiba disergapnya, sedangkan ikan kakap putih yang kecil aktif mencari makan (Kordi, 2007).

Mayunar dan Abdul (2002) menyatakan jenis-jenis makanan ikan kakap putih berdasarkan stadia hidup adalah sebagai berikut :

1. Larva sampai juvenile : fitoplankton seperti *Tetraselmis*, *Nannochloropsis* *sp.*, zooplankton seperti rotifera, acartia, artemia, kopepoda.
2. Juvenile sampai gelondongan : udang jambret, udang rebon, ikan-ikan kecil dan jenis kepiting.
3. Ikan-ikan muda dan dewasa: ikan selar, sardine, kuniran, teri dan udang.

Tabel 1. Kebutuhan zat gizi ikan kakap putih

Zat gizi	Stadia/ umur/ ukuran	Kebutuhan (%)	Referensi
Protein	Juvenil	40	
	Besar	50	
Asam amino esensial			
- Agrinin		3,6	
- Lisin		4,5	
- Metionin		2,35	
- Triptopan		0,5	
Lemak		10	
Karbohidrat		20-25	
Mineral			

Sumber : Bautista et al 1994

Pemberian pakan buatan kakap putih tergantung pada ukuran ikan yang dibudidayakan. Untuk ikan yang berat kurang dari 100 g, diberikan sebanyak 8-10% dari berat total ikan yang dipelihara per hari, sedangkan untuk ikan yang berat lebih dari 100 g sebanyak 3-4% dari berat ikan yang dipelihara. Frekuensi pemberian pakan juga pada ukuran ikan. Frekuensi pemberian pakan ikan yang berukuran kecil adalah 3-4 kali dalam sehari, sedangkan ikan yang besar hanya 2 kali dalam sehari. Pemberian pakan sebaiknya dilakukan setelah matahari terbit dan sebelum matahari terbenam (Bautista et al 1994).

2.2 Ampas Kelapa

Ampas kelapa merupakan limbah hasil samping dari pembuatan santan. Limbah pertanian tersedia dalam jumlah yang banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal (Hidayati, 2011). Cara mengolah kelapa segar untuk dijadikan ampas kelapa ada 2 yaitu, cara tradisional dan menggunakan mesin (Alfauzi dan Rofarsyam, 2005). Ampas dapat digunakan sebagai bahan pakan untuk ternak unggas terutama ayam (Yamin, 2008). Pemanfaatan ampas kelapa untuk pakan dapat menggantikan sebagian penggunaan bahan pakan yang harganya tinggi, sehingga dapat mengurangi biaya produksi sekaligus meningkatkan keuntungan (farizaldi, 2016).

2.2.1 Kandungan nutrisi ampas kelapa

Adapun kandungan nutrisi yang ada didalam ampas kelapa dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kandungan nutrisi ampas kelapa

Kandungan	Jumlah (%)
Protein Kasar	5,09 %
Karbohidrat	23,77 %
Lemak kasar	9,44%
Serat kasar	20,40 %
Kadar abu	5,92 %
Kadar air	13,35 %

Sumber : Puri, 2011

Tingginya kandungan lemak pada ampas kelapa dapat menyebabkan adanya proses oksidasi, sehingga menimbulkan ketengikan. Ketengikan disebabkan karena adanya prooksidan yang mampu untuk mempercepat proses oksidasi (Retnani et al., 2010).

2.3. *Rhizopus oryzae*

Rhizopus oryzae merupakan jamur yang sering digunakan dalam pembuatan tempe. Jamur ini aman dikonsumsi karena tidak menghasilkan toksin dan mampu menghasilkan asam laktat. *Rhizopus oryzae* mempunyai kemampuan mengurai lemak kompleks trigliserida dan asam amino. Selain itu jamur ini juga mampu menghasilkan protease. Suhu optimal untuk pertumbuhan 35 °C dan maksimal 44 °C, *Rhizopus oryzae* tumbuh baik pada kisaran pH 3,4-6 (Kuswanto dan Slamet, 1989). Pada penelitian semakin lama waktu fermentasi, pH tempe semakin meningkat. Salah satu keuntungan dari penggunaan *Rhizopus oryzae* adalah dapat ditumbuhkan dalam substrat bernutrisi tinggi maupun limbah tidak

memerlukan nutrisi yang spesifik, dan karena bentuknya yang berfilamen sehingga mudah dipisahkan dari campuran hasil (socol dkk. 1994). *Rhizopus oryzae* memiliki kemampuan untuk meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan serat kasar dengan enzim protease serta selulase (nuryana dkk 2016).

Adapun ciri-ciri *Rhizopus oryzae* secara umum, antara lain adalah hifa yang tidak bersekat (senositik), hidup sebagai sprotot, yaitu dengan menguraikan senyawa organik. Dalam pembuatan tempe biasanya dilakukan secara aerobik. Reproduksi aseksual cendawan *Rhizopus oryzae* dilakukan dengan cara membentuk sporangium yang didalamnya terdapat sporangiospora. Pada *Rhizopus oryzae* terdapat stolon, yaitu hifa yang terletak diantara dua kumpulan sporangiofor (tangkai sporangium). Reproduksi secara seksual dilakukan dengan fusi hifa (+) dan hifa (-) membentuk progametangium. Progametangium akan membentuk gametangium. Setelah terbentuk gametangium akan terjadi penyatuan plasma yang disebut plasmogami. Hasil peleburan plasma akan membentuk cigit yang kemudian tumbuh menjadi zigospora. Zigospora yang telah tumbuh akan melakukan penyatuan inti yang disebut kariogami dan akhirnya berkembang menjadi sporangium kecambah. Di dalam spongarium kecambah setelah meiosis akan terbentuk spora (+) dan spora (-) yang masing-masing akan tumbuh menjadi hifa (+) dan hifa (-), (Dwidjospuro 1992).

Rhizopus oryzae memiliki sifat, yaitu koloni berwarna putih berangsur-angsur menjadi abu-abu, stolon halus atau sedikit kasar dan tidak berwarna hingga kuning kecoklatan. Sporangiofora tumbuh dari stolon dan mengarah ke udara,

baik tunggal atau dalam kelompok (hingga 5 sporangiofora), rhizod tumbuh berlawanan dan terletak pada posisi yang sama dengan sporangiofora. Terdapat sub globus dengan dinding berspinulosa (duri-duri pendek), yang berwarna coklat gelap hingga hitam bila telah masak. Kolumela oval hingga bulat dengan dinding halus atau sedikit kasar. *Rhizopus oryzae* memiliki spora bulat, oval atau berbentuk elips atau silinder (Nuryana dkk 2016).

2.4. Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses yang melibatkan reaksi oksidasi reduksi sehingga terjadi perombakan kimia terhadap suatu senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh makhluk hidup. Senyawa kompleks yang berupa karbohidrat, protein, dan lemak akan diubah menjadi glukosa, asam amino, asam lemak, dan gliserol. Proses fermentasi dapat diterapkan dalam pembuatan pakan ikan. Setelah fermentasi, bahan yang sebagian besar komponennya sudah berupa senyawa sederhana dapat diberikan sebagai pakan ikan sehingga ikan tidak perlu mencerna lagi, melainkan sudah dapat langsung menyerapnya. Stickney dan Lovell (1997) menjelaskan bahwa channel catfish pada ikan dapat memanfaatkan karbohidrat hasil fermentasi secara lebih baik sebagai sumber energi. Pada prinsipnya fermentasi dapat mengaktifkan pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme yang dibutuhkan sehingga membentuk produk yang berbeda dengan bahan bakunya (Winarno dan Fardias, 1980).

Salah satu keuntungan dari proses fermentasi meningkatnya gizi dan daya simpan pakan karena proses fermentasi akan merombak senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga lebih mudah diserap tubuh.

Menurut Buckle et al., (1987), protein, lemak, dan polisakarida dapat dihidrolisis sehingga bahan pangan setelah difermentasi mempunyai daya cerna yang lebih tinggi. Selain itu selama proses fermentasi berlangsung, akan terjadi penurunan pH yang akan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk sehingga daya simpan pakan lebih lama. Selama proses fermentasi, perombakan senyawa kompleks akan menghasilkan senyawa volatil yang mempunyai aroma khas. Senyawa volatil inilah yang akan menjadi aroma dan cita rasa pakan buatan hasil fermentasi sehingga ikan terangsang untuk mengkonsumsi pakan lebih banyak.

Proses fermentasi pakan buatan biasanya lebih didominasi oleh kapang atau ragi, kedua mikroba ini menghasilkan enzim yang berperan dalam proses perombakan senyawa kompleks. Jenis enzim utama yang dihasilkan adalah α -amilase, β -amilase, fosforilase, iso-amilase, maltase, protease, dan amiloglukosidase. Enzim-enzim ini akan bekerja dalam pemecahan protein dan karbohidrat dari substrat menjadi senyawa yang lebih kompleks yaitu asam amino dan glukosa. Pembentukan miselium pada kapang juga diikuti pembentukan spora yang berguna untuk pembuatan inokulum yang berspora merupakan starter yang baik dalam fermentasi (Eddy dan Evy, 2005).

2.5. Derajat Hidrolisis

Derajat hidrolisis merupakan presentasi (%) gugus amino bebas yang dilepaskan selama proses hidrolisis terhadap total nitrogen yang terdapat dalam substrat. Dari setiap ikatan peptida yang dihidrolisis dari protein akan dilepaskan gugus amino bebas, sehingga pengukuran derajat hidrolisis dengan metode

Trinitrobenzene sulfonic acid (TNBS) dihitung berdasarkan gugus amino bebas yang terbentuk (Adler-Nissen, 1979)

2.5.1 Protein

Kata protein pertama kali diberikan oleh Gerardus Mulder yang menganggap protein sebagai zat yang paling penting dari semua molekul organik pada kehidupan. Bahan baku Protein terdiri dari molekul-molekul asam amino yang mengandung unsur C, H, O, dan unsur N (Toha, 2001). Selain itu, juga dikenal dengan istilah protein kasar yaitu nilai hasil bagi dari total nitrogen amonia dengan faktor 16% atau total hasil kali dari nitrogen amonia dengan faktor 6,25. Faktor 16%. Salah satu fungsi protein bagi tubuh ikan ialah sebagai penyusun enzim dan hormon yang mengatur berbagai proses metabolisme dalam tubuh ikan, Protein terdiri dari asam amino yang berhubungan satu dengan yang lain oleh ikatan peptida. Asam amino pada umumnya mempunyai rangka yang terdiri dari gugus asam karboksilat dan gugus yang terikat secara kovalen pada atom pusat (karbon alfa). Gugus lainnya pada karbon alfa adalah hidrogen dan gugus R yang merupakan rantai samping asam amino (Sahwan, 2002).

Protein yang terdapat sebagai bagian pangan dihidrolisis terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan lebih lanjut. Proses ini disebut proteolisis yang dikatalisis oleh enzim-enzim tertentu. Proses ini berlangsung dalam saluran pencernaan yaitu ventrikulus dan intestinum. Di dalam ventrikulus, protein akan mengalami denaturasi oleh kerja HCl dan dihidrolisis oleh enzim pepsin sehingga protein tersebut menjadi peptid. Pencernaan didalam ventrikulus merupakan suatu persiapan untuk pencernaan dalam intestinum. Dalam intestinum, peptid akan

dihidrolisis oleh enzim karboksipeptidase, tripsin, kimotripsin, dan elastase sebagai katalisatornya menjadi polipeptida, tripeptide, dan dipeptide. Selanjutnya, oligopeptide ini karena dihidrolisis dengan enzim peptidase menjadi bentuk tripeptide, dipeptidase, dan asam amino. Hidrolisis berikutnya untuk senyawa tripeptide dan dipeptide dilakukan oleh enzim tripeptidase dan dipeptidase hingga akhirnya menjadi asam amino. Hasil akhir dari hidrolisis adalah asam amino bebas yang kemudian masuk dalam kegiatan metabolik (Marthoharsono, 1993).

Protein adalah zat penyusun $\frac{3}{4}$ bagian dari tubuh ikan. Ada 21 jenis asam amino, 10 diantaranya adalah asam amino esensial yang harus terdapat dalam makanan yaitu, treonin, lisin, metionin, arginin, valin, phenilalanin, triptopan, leusin, isoleusin, dan histidin. Disebut esensial bagi suatu organisme apabila spesies tersebut memerlukannya tetapi tidak mampu memproduksi sendiri atau selalu kekurangan asam amino yang bersangkutan. Oleh karena itu tubuh ikan tidak dapat mensintesis protein dan asam amino dari senyawa nitrogen anorganik sehingga adanya protein dalam ikan mutlak dibutuhkan (Murtidjo, 2001).

Di dalam sel organel yang berperan dalam pengolahan asam amino adalah retikulum endoplasma dan kompleks golgi. Segera setelah sintesis protein oleh ribosom, protein tersebut dilokalisasi dalam retikulum endoplasma, selanjutnya ditransport ke aparatus golgi melalui vesikel secara bertahap pematangan dan disekresikan sesuai kebutuhan tubuh. Namun demikian, sel tubuh memiliki batas tertentu dalam menimbun protein. Apabila telah mencapai batas, setiap penambahan asam amino dalam cairan tubuh dipecahkan dan digunakan untuk energi atau disimpan sebagai lemak. Degradasi ini hampir seluruhnya terjadi

didalam hati, dan dimulai dengan proses yang dikenal dengan deaminasi (pembuangan gugus amino dari asam amino) dan di ekskresi sebagai amoniak (NH_3) atau ion amonium (NH_4). Amoniak yang dilepaskan pada waktu deaminasi dikeluarkan dari darah hampir seluruhnya dalam bentuk urea (Fujaya, 2004).

2.5.2. Lemak

Lemak yang terkandung dalam makanan sangat ditentukan oleh kandungan asam lemaknya terutama asam lemak esensial. Asam lemak merupakan sekelompok senyawa hidrokarbon yang berantai panjang dengan gugus karboksilat pada ujungnya. Asam lemak yang penting terdapat dalam makanan adalah asam lemak tidak jenuh karena dianggap bernilai gizi lebih baik karena lebih reaktif dan merupakan antioksidan didalam tubuh. (Harper et al., 1988). Sahwan (2002) menambahkan bahwa lemak berfungsi sebagai sumber energi, membantu penyerapan mineral-mineral tertentu terutama kalsium serta menyimpan vitamin-vitamin yang terletak dalam lemak.

Pencernaan lemak dimulai pada segmen lambung tetapi tidak begitu efektif. Pencernaan lemak secara intensif dimulai pada segmen usus. Lemak akan diubah menjadi partikel lemak berukuran kecil yang disebut misel oleh garam empedu dan lipase pankreatik. Partikel lemak dalam bentuk misel ini siap diserap oleh dinding usus (enterosit) (Fujaya, 2004).

Beberapa lemak disimpan dalam depot lemak sering sebagai trigliserida untuk kemudahan dipergunakan untuk menyediakan energi bagi proses metabolisme. Beberapa trigliserida dapat dikonversikan menjadi fosfolipid dengan melepas satu dari tiga asam lemak dari gliserol dan menggantikannya dengan

kelompok fosfat. Fosfolipid sebagai komponen penting dalam pembentukan struktur membran sel, sehingga esensial dalam membentuk jaringan baru. Lemak tidak jenuh pada ikan dapat dicerna dan diasimilasi tetapi biasanya tidak dimanfaatkan untuk pertumbuhan atau untuk energi dan hanya terakumulasi didalam otot dan sebagai lemak organ dalam (Fujaya, 2004).

2.5.3. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi dan pada umumnya diproduksi oleh tumbuhan dan melalui proses fotosintesis (Sahwan, 2002). Kebutuhan ikan terhadap karbohidrat sangat tergantung pada jenis ikan. Golongan ikan karnivora membutuhkan karbohidrat kurang lebih 9%, golongan ikan omnivora membutuhkan karbohidrat hingga 18,6% dan ikan herbivora memerlukan karbohidrat lebih banyak lagi, yaitu mencapai 61% (Mujiman, 1989).

Karbohidrat dalam pakan umumnya berbentuk senyawa polisakarida, disakarida, dan monosakarida. Karena ikan tidak memiliki air liur maka pencernaan karbohidrat dimulai pada segmen lambung, tetapi secara intensif terjadi pada segmen usus yang memiliki enzim amilase pankreatik. Banyak enzim karbohidrase yang berperan pada segmen usus, antara lain amilase, laktase, selulase, dan lain-lain. Amilum dan glikogen dihidrolisis oleh enzim amilase menjadi maltose dan dekstrin. Maltase dan dekstrin ini akan dihidrolisis oleh enzim laktase α -limit dekstrinase menjadi glukosa. Disakarida dihidrolisis oleh enzim laktase atau sukrase menghasilkan galaktosa, glukosa, dan fruktosa. Selulosa akan dihidrolisis oleh enzim selulase menjadi selubiose, kemudian

selubiose akan dihidrolisis oleh enzim selubiose menjadi glukosa. Dalam bentuk glukosa ini karbohidrat dapat diserap oleh dinding usus (Fujaya, 2004)

Setelah diabsorpsi oleh sel, glukosa dapat segera diubah menjadi energi atau dapat disimpan dalam bentuk glikogen. Alur penting dalam metabolisme karbohidrat adalah piruvat yang dapat diubah menjadi laktat tanpa membutuhkan oksigen (glikolisis anaerob). Dengan demikian, di bawah kondisi khusus misalnya dalam aktivitas renang cepat, energi tetap dapat diproduksi walaupun dalam jumlah kecil sambil menunggu sistem pernapasan membawa oksigen tambahan. Reaksi anaerob ini pada akhirnya menghasilkan laktat sehingga laktat akan terakumulasi (khususnya dalam jaringan otot) sampai oksigen dapat dimanfaatkan. Dengan proses oksidasi, laktat akan diubah menjadi karbon dioksida dan air (fujaya, 2004).

2.5.4 Vitamin dan Mineral

Vitamin diperlukan dalam jumlah yang relatif sedikit terutama untuk menjaga kesehatan dan pertumbuhan ikan. Vitamin secara spesifik diperlukan dalam metabolisme yaitu sebagai koenzim. Ditinjau dari sifat fisiknya, vitamin dapat dibagi kedalam dua golongan yaitu vitamin yang larut dalam air meliputi vitamin B dan C, dan yang larut dalam lemak meliputi vitamin A, D, E, K (Fujaya 2004).

Sama halnya dengan vitamin, mineral dibutuhkan dalam jumlah yang tidak banyak. Mineral yang dibutuhkan oleh ikan antara lain kalsium, fosfor, natrium, mangan, besi, tembaga, yodium, dan kobalt. Kalsium dan fosfor diperlukan untuk pembentukan tulang dan untuk menjaga agar fungsi jaringan tubuh dapat bekerja secara normal. Besi dibutuhkan untuk pembentukan sel darah merah dan mangan berpengaruh dalam proses reproduksi (Fujaya, 2004).



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 bertempat di Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.

3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nampan untuk menyimpan ampas kelapa saat dijemur, blender untuk menghaluskan ampas kelapa, panci untuk mengukus ampas kelapa. Adapun bahan yang digunakan adalah ampas kelapa sebagai substrat utama dari penelitian ini dan ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* sebagai fermentor.

3.3 Prosedur Kerja

3.3.1. Persiapan Tepung Ampas Kelapa

Ampas kelapa yang dibawa dari lokasi dalam keadaan segar yang telah diperas santannya disimpan dalam nampan kemudian dijemur dibawah sinar matahari, setelah kering ampas kelapa ditimbang sebanyak 1 kg, kemudian ampas kelapa dihaluskan dengan menggunakan blender, ampas kelapa yang telah dihaluskan kemudian dikukus selama 30 menit, setelah dikukus kemudian dianginkan selama 30 menit, ampas kelapa yang telah dikukus kemudian ditimbang kembali sebanyak 100g/sampel dan dimasukkan ke dalam kantong klip untuk selanjutnya akan difermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*).

3.3.2. Proses Fermentasi Ampas Kelapa dengan *Rhizopus Oryzae*

Ampas kelapa dikukus selama 3 menit lalu diinokulasi dengan ragi tempe lalu diaduk dengan sendok. Setelah tercampur rata ampas kelapa dimasukkan kedalam kantong plastik sebanyak 100 gram kemudian dikeluarkan udaranya menggunakan vakum cliner lalu ditutup dengan cara diikat ujungnya. Ampas kelapa diinkubasi selama 7 hari pada ruangan. Hasil fermentasi yang baik ditandai dengan benang-benang putih seperti yang dijumpai pada tempe. Selanjutnya hasil fermentasi disimpan dalam wadah yang tertutup untuk nantinya dievaluasi tingkat nutrisinya.

3.4. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan.

Perlakuan A : Kontrol tanpa *Rhizopus oryzae*

Perlakuan B : diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 2 g/100 g

Perlakuan C : diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 4 g/100 g

Perlakuan D : diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 6 g/100 g

3.5 Peubah yang diamati

Parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

1. Analisis Proksimat Pakan

Analisis proksimat ikan kakap putih meliputi: kadar abu, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dari pakan dianalisis.

2. Derajat Hidrolisis

Derajat hidrolisis serat, karbohidrat, lemak, protein ampas kelapa hasil inkubasi diukur berdasarkan metode Aslamyiah (2006) :

$$DHP = \frac{P_0 - P_t}{P_0} \times 100$$

Keterangan :

DHP = Derajat hidrolisis protein

P_0 = Kadar protein pakan sebelum hidrolisis

P_t = Kadar protein pakan setelah hidrolisis dalam jangka waktu

3.6. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan analisis ragam, sesuai dengan desain rancangan acak lengkap (RAL). Apabila berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan untuk menguji perbedaan antar perlakuan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Proksimat Pakan

Hasil analisis proksimat tepung ampas kelapa hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* dengan konsentrasi yang berbeda dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3. Analisis proksimat tepung ampas kelapa terfermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae*

Parameter	Perlakuan Komposisi (%)			
	A	B	C	D
Air	8,10	10,19	10,49	10,78
Protein	5,08	8,21	9,49	9,76
Lemak	23,41	23,39	23,41	17,13
Serat Kasar	25,16	18,20	17,88	10,78
Abu	3,91	4,29	4,53	4,80
BETN	7,50	12,58	13,34	13,58
Karbohidrat	27,81	23,11	20,84	20

Sumber : Data Adam, 2020

Berdasarkan analisis proksimat tepung ampas kelapa sebelum fermentasi pada perlakuan A(8,10%) dan sesudah fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* berturut-turut perlakuan B (10,19), perlakuan C (10,49) dan perlakuan D(10,78) menunjukkan kadar air mengalami peningkatan. Terjadinya peningkatan kadar air seiring bertambahnya konsentrasi *Rhizopus oryzae* yang diberikan disebabkan oleh proses respirasi yang dilakukan oleh *Rhizopus oryzae*. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Elyana (2011) yang menyatakan bahwa fermentasi ampas kelapa menggunakan *Aspergillus oryzae* menghasilkan peningkatan kadar air ampas kelapa sebesar 12,84%.

Kadar protein ampas kelapa hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* mengalami peningkatan berturut-turut yakni perlakuan A (5,08%), Perlakuan B (8,21), Perlakuan C (19,49) dan Perlakuan D (19,76). Tingginya kandungan protein pada perlakuan C (19,49) dan Perlakuan D (19,76) disebabkan tingginya sintesis asam amino oleh *Rhizopus oryzae*, sehingga semakin tinggi konsentrasi kapang yang diberikan, maka kadar protein juga semakin tinggi. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Miskiyah *et al* (2006) yang menyebutkan bahwa kadar protein ampas kelapa mengalami peningkatan dari 11,35% menjadi 26,07%. Pada kapang asam amino dapat disintesis diantaranya dari fosfoenolpiruvat dan α -ketoglutarat. Kapang melakukan biosintesis protein dan asam amino dengan memanfaatkan kerangka karbon dan nitrogen yang tersedia dalam substrat (Gusmanizar, dkk, 2000).

Selain hal tersebut di atas, terjadinya peningkatan kandungan protein pada tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae*, dikarenakan dalam proses fermentasi terdapat mikroba yang berperan dalam meningkatkan kandungan protein kasar. Hal ini sesuai dengan pendapat Zakaria (2012) yang menyatakan bahwa fermentasi merupakan proses pemecah senyawa organik menjadi komponen yang lebih sederhana. Selain itu fermentasi juga dapat meningkatkan nilai gizi bahan berkualitas rendah serta berfungsi untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu pakan.

Lama fermentasi juga berperan penting dalam peningkatan kadar protein tepung ampas kelapa, hal ini disebabkan karena kapang *Rhizopus oryzae*

membutuhkan waktu untuk tumbuh secara eksponensial sampai jumlah maksimum, yang dapat dibantu oleh kondisi lingkungan yang dicapai, pada fase eksponensial kapang memanfaatkan kandungan nutrisi yang tersedia dalam substrat, sehingga pertumbuhan dan perkembangan mencapai titik optimal dan banyak memproduksi metabolisme sekunder, yang salah satunya menghasilkan enzim protease yang berperan penting dalam meningkatkan protein. Hal ini sejalan dengan penelitian (Endang sari, 2016) tepung onggok singkong yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* selama tiga hari mampu meningkatkan kandungan protein pada tepung onggok pisang. Hal yang sama juga didapatkan (Aisyah dan Albun, 2012) dalam penelitiannya yang bertujuan untuk mendapatkan inokulum *Rhizopus oryzae* sebesar 0,2% dan waktu fermentasi 48 jam merupakan waktu optimal untuk meningkatkan kandungan protein murni tertinggi yaitu sebesar 46,90% dari 15,70% menjadi 22,06%.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaporkan Putri (2018) bahwa pemberian protein 48% pada pakan ikan kakap putih berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kinerja pertumbuhan ikan putih. Selanjutnya dikatakan bahwa pemberian protein pakan dengan konsentrasi $< 30\%$ memberikan pertumbuhan terendah pada ikan kakap putih. Terkait hasil penelitian tersebut maka dapat dikatakan bahwa tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae*, berdasarkan hasil analisis proximat memiliki kandungan protein sebesar 19,76% tidak dapat dijadikan sebagai bahan baku sumber protein, namun tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* dapat mensubstitusi protein dalam pakan guna mengurangi tepung ikan atau tepung kedelai sebagai sumber protein.

Analisis kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* menunjukkan adanya perbedaan terhadap kandungan lemak yang diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan tanpa ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Tabel 3 menunjukkan kadar lemak ampas kelapa sebelum dan sesudah fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* mengalami penurunan A(19,41%), Perlakuan B (18,39), Perlakuan C (17,75) dan Perlakuan D (17,31). Penurunan kadar lemak pada penelitian ini dimungkinkan terjadi karena aktivitas enzim lipase pada kapang *Rhizopus oryzae* yang rendah sehingga tidak optimal dalam mendegradasi lemak menjadi asam lemak. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Danang (2018) yang menghasilkan penurunan kandungan lemak pada ampas kelapa yang difermentasi menggunakan EM-4 sebesar 24,92% menjadi 17,48%. Penurunan kandungan lemak ampas kelapa dapat disebabkan oleh konversi sumber energi bahan organik ampas kelapa menjadi nutrisi yang diperlukan oleh kapang menyebabkan kandungan lemak kasar secara otomatis juga menurun (Danang, 2018).

Hasil analisis proksimat tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* mengalami penurunan dari 23,41% menjadi 17,13%. Hal tersebut menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* layak untuk dijadikan sebagai bahan baku pakan ikan kakap putih. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Usman (2018) bahwa ikan kakap putih membutuhkan lemak pakan berkisar antara 15 – 18% untuk menghasilkan kinerja pertumbuhan yang baik.

Analisis kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* menunjukkan adanya perbedaan terhadap kandungan serat kasar yang diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan tanpa ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Tabel 3, menunjukkan Kandungan serat tepung ampas kelapa hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* mengalami penurunan. Perlakuan A(25,16%), Perlakuan B(18,20%), perlakuan C(17,88%) dan Perlakuan D(10,78%). Penurunan persentase kandungan serat kasar ini disebabkan oleh adanya aktivitas enzim selulase pada kapang *Rhizopus oryzae* yang tinggi sehingga memiliki kemampuan mendegradasi selulase dan hemiselulase yang terkandung dalam ampas kelapa, menurunnya persentase kandungan serat kasar tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* menjadikan tepung ampas kelapa dapat dijadikan sebagai pakan ikan. Pakan ikan dengan kandungan serat yang rendah akan mudah dicerna oleh ikan oleh karena ikan tidak memiliki enzim selulase yang dapat mendegradasi selulosa dan hemiselulosa (Elyana, 2011).

Namun pada pendapat (Djajasewaka, 1995) yang menyatakan bahwa kandungan serat kasar pada pakan kurang dari 8% akan menambah baik struktur pakan, tetapi apabila serat kasar melebihi 8% akan mengurangi kualitas pakan, maka tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* pada penelitian ini belum termasuk dalam kategori pakan berkualitas baik, sehingga masih perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam dalam upaya menjadikan tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* sebagai pakan alternatif yang memiliki kualitas tinggi.

Kandungan serat tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* 10,78% pada penelitian ini menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* dapat dijadikan sebagai bahan baku pakan ikan kakap putih, dengan syarat masih diperlukan upaya untuk menurunkan kandungan serat hingga mencapai <8% dengan beberapa hal yang dapat dilakukan seperti menambah waktu fermentasi dan menambah konsentrasi pemberian *Rhizopus oryzae* sebagai permentor dalam proses fermentasi.

Abu adalah bahan anorganik hasil sisa pembakaran sempurna dari suatu bahan yang dibakar atau dikeringkan pada suhu (Agustono dkk, 2011). Kadar abu merupakan mineral yang terkandung dalam suatu bahan dan merupakan pencemaran atau kotoran, jumlah abu dalam bahan pakan hanya penting untuk meningkatkan penghitungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Analisis kandungan nutrisi tepung ampas kelapa yang difermentasi dengan *Rhizopus oryzae* menunjukkan adanya perbedaan terhadap kadar abu yang diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan tanpa ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Tabel 3, menunjukkan kadar abu pada perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan D, adalah 3,91%, 4,29%, 4,53%, 4,80%. Kadar abu tertinggi terjadi pada perlakuan D yaitu 4,80% dengan dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 6 g, dan kandungan lemak terendah terjadi pada perlakuan A yaitu 3,91 dengan dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 0%. (Munzilin, 2000) menyatakan rendahnya kadar abu disebabkan oleh mineral yang terlarut pada saat hidrolisasi dengan asam atau disebut dengan demineralisasi, demineralisasi adalah hilangnya mineral karena terlarut dalam asam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kandungan abu mengalami peningkatan seiring pertambahan permentor *Rhizopus oryzae*, yakni 3,91%, 4,29%, 4,53%, 4,80%. Nilai kandungan abu yang dihasilkan pada proses fermentasi menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* sangat layak untuk dijadikan sebagai bahan baku pakan ikan kakap putih. Hal ini sejalan dengan pendapat Usman *et al.*, (2013) bahwa mineral dalam pakan sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan, namun dalam jumlah yang sedikit, jumlah maksimal mineral yang dibutuhkan adalah 8,4%. Fungsi umum mineral terutama dalam pembentukan kulit dan tulang serta berperan dalam pengaturan osmotik dan sebagai katalis dan aktifator enzim.

Analisis kandungan nutrisi tepung ampas kelapa hasil fermentasi dengan *Rhizopus oryzae* menunjukkan adanya perbedaan terhadap kandungan BETN yang diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan tanpa ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Tabel 3, menunjukkan terjadi peningkatan kandungan BETN pada perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan D, adalah 7,50%, 12,58%, 13,34%, 13,58%. Terjadinya peningkatan kandungan BETN disebabkan karena adanya proses pengukusan, pada pengukusan ampas kelapa terjadi penguapan sehingga mengakibatkan nutrisi yang terkandung dalam ampas kelapa mengalami perubahan khususnya kandungan lemak kasar. Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Heri Kurniawan *et al.*, 2015), pengukusan dan fermentasi ampas kelapa dapat meningkatkan kandungan BETN ampas kelapa ($P < 0.01$). (Subhan *et al.*, 2010) melaporkan sagu yang dikukus dengan suhu 120°C selama 30 menit dapat meningkatkan kandungan BETN sagu kukus ($P < 0.01$). Menurut (Tillman *et al.*

dalam hasni , 2009) bahwa penurunan kandungan serat kasar dari suatu bahan pakan akan meningkatkan kandungan BETN.

Analisis kandungan nutrisi tepung ampas kelapa hasil fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* menunjukkan adanya perbedaan terhadap kandungan karbohidrat yang diberi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan tanpa ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Tabel 3, menunjukkan kandungan Karbohidrat pada perlakuan A, perlakuan B, perlakuan C, dan perlakuan D, adalah 27,81%, 23,11%, 20,84%, 20%. Kandungan karbohidrat tertinggi terjadi pada perlakuan A yaitu 27,81% dengan dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 0%, dan kandungan karbohidrat terendah terjadi pada perlakuan D yaitu 20% dengan dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) 6 g. Menurunnya kandungan karbohidrat pada perlakuan B, C dan D kemungkinan karena, karbohidrat digunakan sebagai sumber energi utama selama proses fermentasi ampas kelapa oleh *Rhizopus oryzae* sehingga menyebabkan karbohidrat pada tepung ampas kelapa rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian (Puri Elyana , 2011) terjadi penurunan kandungan karbohidrat dalam ampas kelapa setelah difermentasi menggunakan *Aspergillus oryzae*. Karbohidrat dalam bentuk sederhana umumnya memiliki sifat lebih mudah larut dalam air, berbeda dengan lemak dan protein (Vijayagopal et al, 2011). Berdasarkan hal tersebut, maka tepung ampas kelapa terfermentasi *Ryzopus orizae* dapat dijadikan sebagai bahan baku pakan yakni sebagai sumber karbohidrat pakan. Hal ini sejalan dengan dengan Anonim (2010), bahwa ikan kakap merupakan ikan karnivora yang memiliki kemampuan terbatas dalam mencerna

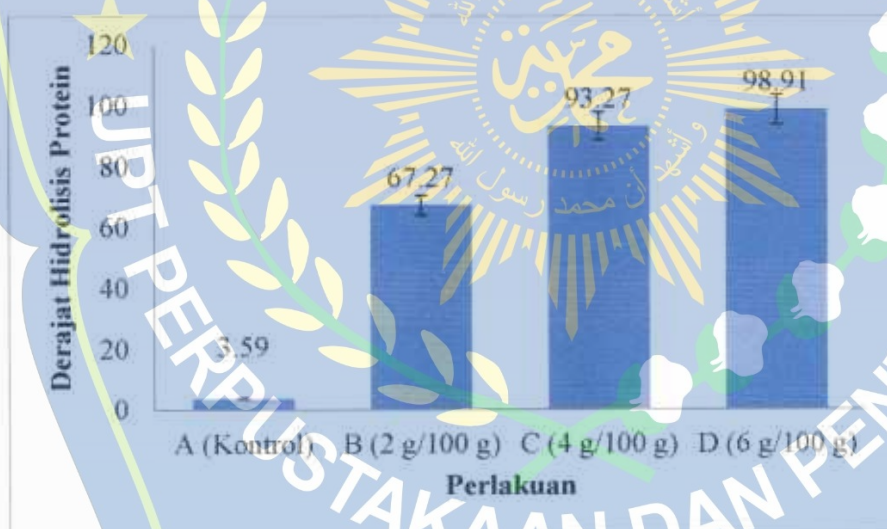
karbohidrat, oleh karena itu kandungan karbohidrat pakan tidak lebih dari 27% untuk mendapatkan kinerja pertumbuhan yang optimum.

4.2. Derajat Hidrolisis

4.2.1. Protein

Protein merupakan salah satu kelompok makronutrien. Protein berperan penting dalam pembentukan biomolekul daripada sebagai sumber energi. Namun demikian apabila organisme kekurangan energi, maka protein dapat dijadikan sumber energi. Kandungan energi protein rata-rata 4 kkal/gram atau setara dengan kandungan energi karbohidrat (Sudarmadji, 1989).

Nilai rata-rata derajat hidrolisis protein tepung ampas kelapa yang difermentasi *Rhizopus oryzae* disajikan pada gambar



Gambar 2. Derajat Hidrolisis Protein

Analisis ragam menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa yang telah difermentasi dengan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) memberikan pengaruh nyata terhadap derajat hidrolisis protein ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) sebanyak 6g berbeda nyata dengan perlakuan B(2g),

C(4g) dan D(6g) Terjadinya nilai derajat hidrolisis protein pada setiap perlakuan diduga disebabkan oleh penambahan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) dan lama waktu fermentasi.

Derajat hidrolisis protein tepung ampas kelapa memperlihatkan bahwa semakin tinggi penggunaan dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) maka semakin tinggi derajat hidrolisis protein tepung ampas kelapa. Peningkatan protein melalui fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae* dialami juga oleh (Dzul Umam dkk, 2015) dengan menggunakan campuran dedak padi dan ampas kelapa dengan empat rasio yang berbeda, penelitian tersebut berhasil meningkatkan kandungan protein kasar dari 1,96-5,85% sebelum fermentasi menjadi 4,89-9,57% setelah fermentasi selama 24 jam, peningkatan kadar protein kasar ini kemungkinan disebabkan oleh lamanya fermentasi dan perbedaan komposisi substrat.

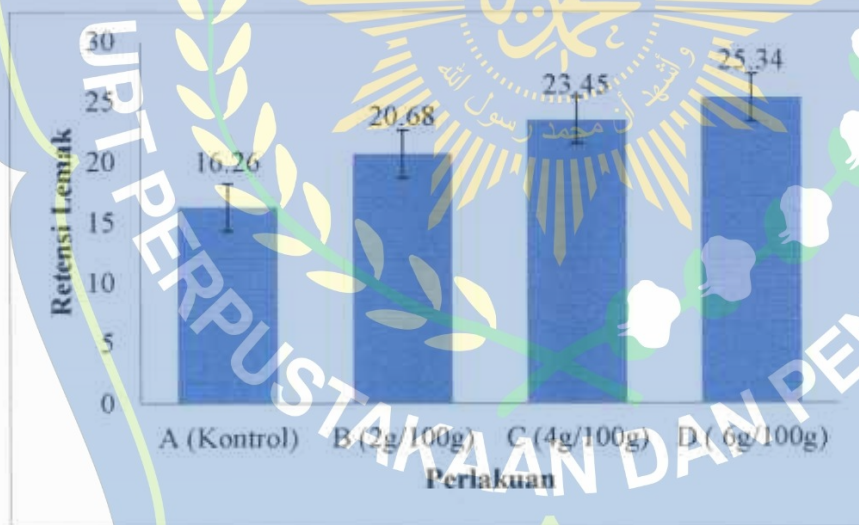
Seperti diketahui bahwa kapang *Rhizopus oryzae* memiliki kemampuan (Ghosh & Ray, 2011; Endarwati & Kusumaningtyas, 2017) yang akan aktif jika terdapat bahan baku substrat yang mengandung protein. Kandungan substrat berupa ampas kelapa membantu kapang *Rhizopus oryzae* melakukan pemecahan protein, selain itu *Rhizopus oryzae* juga memiliki enzim glukoamilase yang dapat mengubah pati menjadi glukosa. Dengan kemampuan *Rhizopus oryzae* yang mampu mengubah pati menjadi glukosa yang digunakan sebagai pertumbuhan mikroba mengasumsikan bahwa proses fermentasi pada penelitian selama 2 hari Kadar protein pada ampas tahu (Darwis, 2016).

Hidrolisis protein merupakan proses pemecahan ikatan kovalen yang menghubungkan asam-asam amino penyusun protein. Pada proses hidrolisis, ikatan kovalen antar molekul terputus dan dihasilkan asam amino bebas (Zayas, 1997).

4.2.2. Lemak

Lemak bagi ikan laut merupakan sumber nutrisi utama, jaringan lemak yang berwarna putih dalam tubuh organisme bertanggung jawab terhadap sintesa lipida, penguraian dan penyimpanan lemak dalam tubuh organisme. Lokasi dan penyimpan lemak utama pada tubuh ikan adalah otot dan hati dan ada juga yang tersimpan sebagai lemak mesentrik (Sheridan, 1988).

Nilai rata-rata derajat hidrolisis Lemak tepung ampas kelapa yang difermentasi *Rhizopus oryzae* disajikan pada gambar berikut :



Gambar 3. Derajat Hidrolisis Lemak

Analisis ragam menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa yang telah difermentasi dengan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) memberikan pengaruh nyata terhadap derajat hidrolisis lemak ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan

bahwa perlakuan A (kontrol) berbeda nyata dengan perlakuan B (2g), C (4g), dan D (6g), Perlakuan D(6g) juga berbeda nyata dengan perlakuan A(kontrol), B(2g), C(4g) dan D(6g), tapi perlakuan B(2g) dan C(4g) tidak berbeda nyata, dan perlakuan B(2g) dan C(4g) berbeda nyata dengan perlakuan A(kontrol) dan D(6g) Terjadinya perbedaan nilai derajat hidrolisis pada setiap perlakuan diduga karena adanya perbedaan dosis setiap perlakuan.

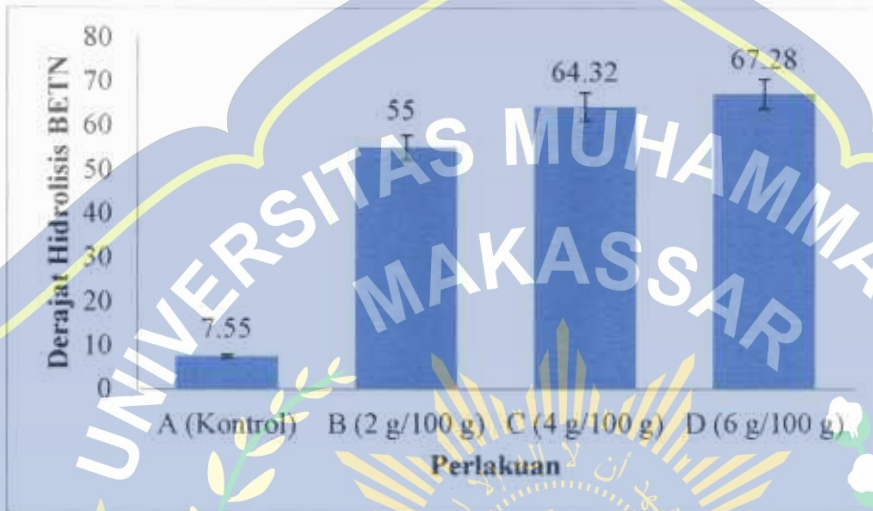
Terjadinya peningkatan derajat hidrolisis pada perlakuan D disebabkan oleh penambahan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) yang lebih banyak, dibandingkan perlakuan lainnya, sementara perlakuan A lebih rendah derajat hidrolisisnya karena tidak menggunakan dosis fermentasi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*). Hal ini juga diduga karena jamur *Rhizopus oryzae* mempunyai kemampuan lemak kompleks menjadi trigliserida dan asam amino, selain itu jamur *Rhizopus oryzae* mampu menghasilkan protease (Germain, 2006). Shahidi et al. (1995) menyatakan bahwa pada saat reaksi hidrolisis berlangsung, membran sel akan menyatu dan membentuk gelembung yang tidak terlarut, hal tersebut menyebabkan terlepasnya lemak pada struktur membran. Kandungan lemak ini dapat mempengaruhi daya simpan dan kestabilan produk hidrolisat terhadap oksidasi lemak (Ovissipour et al. 2009).

4.2.3. Serat

Serat kasar adalah semua zat organik yang tidak dapat larut dalam H_2SO_4 0.3 N dalam NaOH 15 N yang berturut-turut dimasak selama 30 menit. Kadar serat kasar dalam pakan berkorelasi negatif dengan energi yang tersedia dalam pakan. Semakin tinggi kandungan serat kasar pakan maka semakin rendah

energi yang tersedia, hal ini dikarenakan serat kasar tidak mampu menyediakan energi yang mampu dimanfaatkan oleh ikan (Marlina, 2001).

Nilai rata-rata derajat hidrolisis serat tepung ampas kelapa yang difermentasi *Rhizopus oryzae* disajikan pada gambar berikut :



Gambar 4. Derajat Hidrolisis Serat

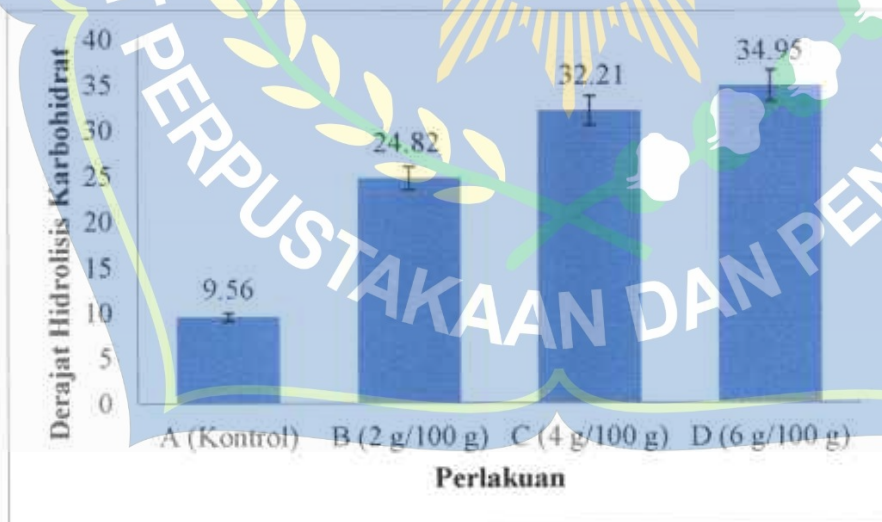
Analisis ragam menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa yang telah difermentasi dengan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) memberikan pengaruh nyata terhadap derajat hidrolisis protein ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) sebanyak 6g berbeda nyata dengan perlakuan B(2g), C(4g) dan D(6g). Rendahnya derajat hidrolisis pada perlakuan A disebabkan oleh konsentrasi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) yang diberikan pada perlakuan. Analisis diatas menunjukkan semakin banyak dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai derajat hidrolisisnya, Peningkatan Serat kasar ampas kelapa disebabkan perubahan kandungan nutrisi ampas kelapa seperti penurunan kadar lemak serta peningkatan kadar protein ampas kelapa yang dapat mengubah susunan senyawa dalam ampas kelapa fermentasi sehingga terjadi

perubahan komposisi kimia ampas kelapa. Hal serupa didapatkan (Dzul Umam dkk, 2015), pada penelitian tersebut fermentasi 100% substrat ampas kelapa mengalami kenaikan nilai serat kasar setelah difermentasi menggunakan kapang *Rhizopus oryzae*. Meningkatnya nilai derajat hidrolisis setiap perlakuan diduga karena kemampuan amilolitik dan selulolitik dari kapang *Rhizopus oryzae* memungkinkan terjadinya perubahan nilai serat kasar pada tepung ampas kelapa.

4.2.4. Karbohidrat

Karbohidrat adalah poli sakarida aldehid atau polihidroksi-keton dan meliputi kondensat polimer-polimernya yang terbentuk. Berbagai analisis dilakukan terhadap karbohidrat, dalam ilmu dan teknologi pakan analisa karbohidrat biasanya dilakukan misalnya penentuan jumlah secara kuantitatif dalam menentukan komposisi suatu bahan pakan (Budianto 2009).

Nilai rata-rata derajat hidrolisis Karbohidrat tepung ampas kelapa yang difermentasi *Rhizopus oryzae* disajikan pada gambar berikut :



Gambar 5. Derajat Hidrolisis Karbohidrat

Analisis ragam menunjukkan bahwa tepung ampas kelapa yang telah difermentasi dengan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) memberikan pengaruh nyata terhadap derajat hidrolisis karbohidrat ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (kontrol) sebanyak 6g berbeda nyata dengan perlakuan B(2g), C(4g) dan D(6g). Rendahnya derajat hidrolisis pada perlakuan A diduga disebabkan oleh konsentrasi ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) yang diberikan pada perlakuan. Analisis menunjukkan semakin banyak dosis ragi tempe (*Rhizopus oryzae*) yang ditambahkan, maka semakin tinggi nilai derajat hidrolisisnya. Meningkatnya nilai derajat hidrolisis setiap perlakuan diduga karena adanya penambahan ragi tempe (*Rhizopus oryzae*), waktu fermentasi, dan kemampuan amilolitik dan selulolitik dari kapang *Rhizopus oryzae* memungkinkan terjadinya perubahan nilai karbohidrat pada tepung ampas kelapa (nuryana dkk, 2015). Pada Penelitian sebelumnya (Santos et al. 2016; Pathania et al. 2018) menyatakan peningkatan kadar karbohidrat non serat ini disertai dengan penurunan kadar serat, yang mengindikasikan adanya aktivitas selulolitik selama fermentasi yang mengubah serat menjadi karbohidrat dengan rantai lebih pendek atau oligosakarida.

Derajat hidrolisis merupakan parameter kunci dalam memantau reaksi hidrolisis, semakin tinggi derajat hidrolisis menunjukkan semakin efektif proses hidrolisis dalam memecah ikatan peptida (Charoenphun et al. 2013). Nilai derajat hidrolisis yang semakin tinggi menunjukkan bahwa pada proses hidrolisis karbohidrat yang berlangsung juga semakin baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa fermentasi menggunakan ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* mampu meningkatkan kandungan nutrisi pada tepung ampas kelapa melalui penambahan 6 gram dosis ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* terhadap 100 gr tepung ampas kelapa.

Tepung ampas kelapa terfermentasi *Rhizopus oryzae* juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pakan untuk budidaya ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) sebagai sumber karbohidrat, serat, dan mineral dengan penambahan 6 gram dosis ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* sebagai fermentor terhadap 100 gram tepung ampas kelapa.

5.2. Saran

Disarankan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai tepung ampas kelapa terfermentasi ragi tempe yang mengandung *Rhizopus oryzae* untuk mengetahui kandungan nutrisi pada tepung ampas kelapa dengan dosis diatas 6 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto dan Liviawaty. (2005). *Pakan Ikan dan Perkembangannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Aisyah, T., Abun. 2012. Bioproses Biji Kecipir oleh *Rhizopus oryzae* terhadap peningkatan protein murni. *Jurnal ilmu ternak* vol 12, No 1 Hal 35
- Anonim. 2010. *Laporan Tahunan BBPBL Lampung Tahun Anggaran 2010*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Direktorat Jenderal Perikanan BBPBL Lampung, Lampung.
- Aslamyiah, S. 2006. Penggunaan Mikroflora Saluran Pencernaan sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng. (desertasi). Bogor: Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Anggorodi, R., 1979. Ilmu Makanan ternak umum. PT Gramedia Jakarta
- Buckle et al. 1987. Ilmu pangan. Jakarta UI-press
- Darwis L. N., (2016) Pengaruh Perbedaan Komposisi Pakan Ampas Tahu Terfermentasi *Rhizopus oryzae* Terhadap Pertumbuhan Berat ikan vati. Universitas Dharma Yogyakarta
- Putri, Della Febriana. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates Calcarifer*) Yang Dipelihara Di Bak Terkontrol. Skripsi Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas pertanian Universitas Lampung Bandar lampung.
- Dzul umam, R., Sriherwanto C Yunita E., & Suja'i I (2015). Growth af carpi (*Cyprinus caprio*) fed with rice bran-coconut bagasse mixed with substrate fermented using *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Bioteknologi dan Bio Sains Indonesia*, 2(2) ISSN 2442- 2606. DOI : 10.29122/jbbi.v2i2.51
- Dwidjoseputro, D., 1992 Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Gramedia Pustaka utama
- Eddy dan Evy Liviawati. 2005. Pakan ikan Yogyakarta: Kanisius
- Farizaldi, 2016. Evaluasi kandungan Nutrisi Ampas Kelapa Terfermentasi dengan Ragi Lokal dan Lama Permentasi yang Berbeda. Skripsi Universitas Jambi
- Fujaya, 2004 Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknik Perikanan. PT Rineka Cipta, Jakarta

- Germain, G.S., and R Summerbell. 2006. Identifying filamentous fungi Oxford University, California
- Ghosh, B. & Ray, R.R., (2011) Current Comercial Perspective of *Rhizopus oryzae* : A Review. Jurnal Appiled Sciences, 11(14), 2470-2486
- Martoharsono, S. (1993). Biokimia Jilid 2., Gajah Mada Universty Press, Yogyakarta
- Mudjiman, (1989). Budidaya udang putih. Penebar swadaya. Jakarta
- Mudjiman A., 2008. Makanan ikan. Penebar Swadya, jakarta
- Murtidjo, B. A. 2001. Pedoman Meramu Pakan Ikan. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Nurhayati Dan Thaib, Azwar Dan Adil, Muhammad (2018). Aplikasi Limbah Kulit Singkong Tanpa Fermentasi Dan Fermentasi Sebagai Penyusun Ransum Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin Ilmu Universitas Asahan 2018. Universitas Asahan.
- Nuryana ,R.S., Rachmat W, &Denny R., (2016). Pengaruh dosis dan waktu fermentasi kuli kopi (*Coffea arabical*) menggunakan *Rhizopus oryzae* dan *Saccharomyces cereviseae* terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar
- Nugroho, A. 1999. "Pemanfaatan Limbah Abon Nila Sebagai Makanan Tambahan Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Biologi UGM
- Ovissipour M, Safari R, Motamedzadegan A, Shabanpour B. 2009. Chemical and biochemical hidrolisis of persian sturgeon (*Acipenser persicus*) visceral protein. Journal Food and Bioprocess Technology 5: 460-465.
- Rahmi Y., 2008 Konversi alkohol dari tepung jagung
- Saha, B.C 2004. Lignocellulase Biodegradation and aplications in biotechnology. US Goverment work. American Chemical Society. 2-14
- Sahwan, F. M. 2002. Pakan Ikan dan Udang. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Santos TCD, Filho GA, Brito ARD, Pires AJV, Bonomo RCF, Franco M (2016) Production and characterization of cellulolytic enzymes by *Aspergillus niger* and *Rhizopus* sp. by solid state fermentation of prickly pear. Rev Caatinga 29:222–233
- Sheridan, M A., 1988. Lipid Dynamics in fish : Aspects of absoption transfortation. Biochem Physiol., 90 679-690

Stickney, R. R., and R. T. Lovell. 1977. Nutrition and Feeding of Channel Catfish. A Report from the Nutrition Subcommittee of Regional Research Project S-83. Southern Cooperative Series, Bulletin 218.

Sudarmadji, S. 1997. Petunjuk Praktikum Analisa Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.

Tarwiyah, K. 2001. Minyak Kelapa. Dewan ilmu pengetahuan, Teknologi dan Industri. Sumatra Barat

Tillman, A.D., Hari H., Soedomo R., Soeharto P., dan Sukato, L., 1989. Ilmu Makanan Ternak Dasar. UGM-Press, Yogyakarta.

Toha, A. H. 2001. Biokimia : Metabolisme Biomolekul. Penerbit Alfabeta, Bandung

Usman, Asda Luning, Neltje N.P. Kamaruddin, Rahman Syah, 2013. Pemanfaatan Bahan Baku Lokal dan Hasil Samping Pertanian Dalam Pakan Pembesaran Ikan. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros.

Winarno, F. G. dan S. Fardiaz. 1980. Biofermentasi dan Biosintesa Protein.

Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Charoenphun, N., Benjamas, C., Nualpun, S., and Wirrote. 2013. Calcium-binding peptides derived from tilapia (*Oreochromis niloticus*) protein hydrolysate. *European Food Research and Technology*, 236(1): 57-63.

Widoyo, S (2010) Pemanfaatan ampas kelapa dan ampas kelapa fermentasi dalam ransum terhadap efisiensi ransum dan income over feed cost ayam pedaging Agroland 15 (2), 135-139

Zayas, J.F. 1997. *Functional Properties of Protein in Food*. Springer-Verlag, Berlin.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Derajat Hidrolisis Protein

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A	3.66	3.68	3.25	10.79	3.59
B	65.99	65.99	69.86	201.8	67.27
C	93.69	93.48	92.67	279.8	93.27
D	96.95	100.2	99.59	296.7	98.91

Lampiran 2. Hasil Analisis Anova

ANOVA					
DH Protein	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17168.625	3	5722.875	2732.032	.0
Within Groups	16.758	8	2.095		
Total	17185.382	11			

Lampiran 3. Hasil Uji Lanjut Duncan

DH Protein					
Duncan ^a	Subset for alpha = 0.05				
Perlakuan	N	1	2	3	4
A (Kontrol)	3	3.5981			
B (2 g/100 g)	3		67.2777		
C (4 g/100 g)	3			93.279	
D (6 g/100 g)	3				98.9138
Sig.		1	1	1	1

Lampiran 4. Derajat Hidrolisis Lemak

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A	16.34	16.12	16.34	48.81	16.26
B	20.61	20.65	20.78	62.05	20.68
C	24.92	20.61	24.83	70.37	23.45
D	24.19	23.63	28.20	76.02	25.34

Lampiran 5. Hasil Analisis Anova

ANOVA

ulangan	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	139,813	3	46,604	15,153	,001
Within Groups	24,605	8	3,076		
Total	164,418	11			

Lampiran 6. Hasil Uji Lanjut Duncan

Subset for alpha = 0.05

Perlakuan	N	1	2	3
A	3	16,2667		
B	3		20,6800	
C	3		23,4533	23,4533
D	3			25,3400
Sig.		1,000	,089	,224

Lampiran 7. Derajat Hidrolisis Serat

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A	10.49	10.52	10.49	31.5	10.5
B	35.31	35.27	35.24	105.83	35.27
C	36.45	36.34	36.38	109.17	36.39
D	39.15	39.08	39.01	117.25	39.08

Lampiran 8. Hasil Analisis Anova

ANOVA					
DHSerat	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1592.853	3	530.951	219047.586	.0
Within Groups	.019	8	.002		
Total	1592.872	11			

Lampiran 9. Hasil Uji Lanjut Duncan

DH Serat					
Duncan ^a	Subset for alpha = 0.05				
Perlakuan	N	1	2	3	4
A (Kontrol)	3	10.5026			
B (2 g/100 g)	3		35.2774		
C (4 g/100 g)	3			36.3917	
D (6 g/100 g)	3				39.0825
Sig.		1	1	1	1

Lampiran 10. Derajat Hidrolisis Karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-Rata
	1	2	3		
A	9.56	9.59	9.52	28.68	9.56
B	24.84	24.81	24.81	74.47	24.82
C	32.32	32.33	32.09	96.65	32.21
D	35.02	34.89	34.95	104.88	34.95

Lampiran 11. Hasil Analisis Anova

ANOVA					
DH Karbohidrat					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1167.169	3	389.056	83292.902	.0
Within Groups	0.037	8	0.005		
Total	1167.206	11			

Lampiran 12. Hasil Uji Lanjut Duncan

DHI Karbohidrat					
Duncan ^a					
Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
A (Kontrol)	3	9.561			
B (2 g/100 g)	3		24.8238		
C (4 g/100 g)	3			32.2168	
D (6 g/100 g)	3				34.9593
Sig.		1	1	1	1

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian



(Proses Fermentasi tepung ampas kelapa)



(Proses penjemuran tepung ampas kelapa)

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kabupaten Bulukumba, tepatnya di desa Tambangan, kecamatan Kajang pada tanggal 27 mei 1997, sebagai anak terakhir dari enam bersaudara dari pasangan H. Amiruddin, S.Pd.i dan Hj. Abbasia. Penulis memulai pendidikan formal di SDN 176 Tambangan di Kabupaten Bulukumba, pada tahun 2003 dan tamat pada tahun 2009. Tingkat pendidikan selanjutnya ditempuh pada SMP Negeri 20 Bulukumba di kabupaten Bulukumba pada tahun 2009 dan tamat pada tahun 2012, yang kemudian diteruskan ke SMA Negeri 5 Bulukumba dan Mengambil jurusan Ilmu pengetahuan alam pada tahun 2012 dan tamat pada tahun 2015. Selanjutnya pada tahun 2015 melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi sehingga pada bulan September tahun 2015 diterima menjadi mahasiswa Universitas Muhammadiyah Makassar pada Fakultas Pertanian dengan memilih Program Studi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan sebagai bidang keilmuan yang akan digeluti dimasa depan. Selama mengikuti perkuliahan, penulis pernah menjadi penerima beasiswa berprestasi periode 2018 – 2019, Penulis pernah menjadi pengurus di Himpunan Mahasiswa Perikanan periode 2017-2018. Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Ampas Kelapa Hasil Fermentasi Menggunakan *Rhizopus oryzae* Sebagai Pakan Alternatif Budidaya Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*)” . dibawah bimbingan Dr. Ir. Hj. Andi Khaeriyah, M.Pd. dan Farhana Wahyu, S.Pi., M.Si.