



# PANDUAN PEMBUATAN PAKAN IKAN



ALFIAN MUBARAQ, RISKA NOVITA AINUL HAMZAH, SARI PUSPITHA MULYA SARI,  
SATRINA NURHABIBA, ISRAWATI RUSDI

EDITOR :

Prof. Oslan Jumadi, M.Phil., Ph.D

Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum, S.Si, M.P

Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si

**KERJA PRAKTEK**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR**  
**ANGKATAN XXXIII TAHUN 2022**

# **PANDUAN PEMBUATAN PAKAN IKAN**

**Bekerjasama dengan Balai Riset Perikanan Budidaya Air  
Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros**

**Penulis**            Alfian Mubaraq  
                         Riska Novita Ainul Hamzah  
                         Sari Puspitha Mulya Sari  
                         Israwati Rusdi  
                         Satrina Nurhabiba

**Editor**            Prof. Oslan Jumadi, M.Phil.,Ph.D  
                         Sri Redjeki Hesti Mulyaningrum, S.Si.,M.P  
                         Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si.

**Juni, 2022**

**Jurusan Biologi FMIPA UNM  
Kampus UNM Parangtambung  
Jalan Mallengkeri Raya  
Makassar**

Email: [eprints@unm.ac.id](mailto:eprints@unm.ac.id)


# KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan buku ini sampai selesai. Buku ini berjudul “**Panduan Pembuatan Pakan Ikan**”. Buku ini merupakan luaran yang ditulis oleh mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar yang telah melakukan praktik di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros.

Kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Dr. A. Indra Jaya Asaad, S.Pi., M.Sc.** selaku Kepala Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros yang telah menerima kami untuk KP (Kerja Praktik).
2. **Prof. Oslan Jumadi, S.Si., M.Phil., Ph.D.** selaku Dosen Pembimbing Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar
3. **Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si.** selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar.
4. **Sri Redjeki Hesti M, S.Si., M.P.** selaku Pembimbing KP (Kerja Praktik) BRPBAPPP Kabupaten Maros.

Kami menyadari, bahwa buku KP (Kerja Praktik) yang kami buat ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kami sangat



mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Semoga buku KP (Kerja Praktik) ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk perkembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Makassar, Juni 2022

Penulis

# DAFTAR ISI

<b>SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>SINOPSIS</b> .....	<b>viii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Ikan .....	1
B. Pakan.....	3
<b>BAB II IDENTIFIKASI DAN PEMILIHAN BAHAN BAKU</b> ....	<b>8</b>
A. Identifikasi Bahan Pakan .....	8
B. Bahan Baku Hewani .....	11
1. Tepung Ikan .....	11
2. Protein Sel Tunggal .....	12
3. Tepung Maggot .....	13
4. Tepung Serangga.....	13
C. Bahan Baku Nabati.....	15
1. Dedak Halus .....	15
2. Bungkil Kacang Kedelai .....	16
3. Bungkil Kacang Tanah .....	17
4. Minyak Nabati.....	18
5. Hijauan.....	19
<b>BAB III PERHITUNGAN FORMULASI PAKAN</b> .....	<b>21</b>
A. Pengetahuan Nutrisi .....	21
1. Protein .....	23

2. Lemak .....	24
3. Karbohidrat .....	26
4. Vitamin.....	27
5. Mineral.....	29
<b>B. Metode Perhitungan Formulasi Pakan .....</b>	<b>30</b>
1. Metode Kuadratik dengan Dua Bahan Baku .....	31
2. Metode Kuadratik dengan Lebih dari Dua Bahan Baku .....	32
<b>BAB IV PEMBUATAN PAKAN IKAN.....</b>	<b>35</b>
<b>A. Alat yang digunakan dalam Proses Pembuatan Pakan .....</b>	<b>35</b>
1. Alat Penggiling.....	35
2. Alat Pengayak .....	36
3. Timbangan.....	37
4. Alat Pengaduk dan Pencampur .....	38
5. Alat Pencetak Pelet.....	39
6. Alat Pengering .....	39
<b>B. Alat yang digunakan dalam Penyimpanan Pakan.....</b>	<b>40</b>
<b>C. Prosedur Pembuatan Pakan Ikan.....</b>	<b>40</b>
1. Pengumpulan Informasi Kebutuhan Nutrisi Ikan Budidaya	40
2. Pemilihan Bahan Baku Pakan .....	42
3. Penyusunan Formulasi Pakan .....	46
4. Pembuatan Pakan .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>PROFIL JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM.....</b>	<b>74</b>
<b>PROFIL BRPBAPP .....</b>	<b>77</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Tempat Produksi Pakan.....	49
Gambar 4.2 Penimbangan Bahan Baku .....	52
Gambar 4.3 Pencampuran Bahan Baku .....	53
Gambar 4.4 Pencetakan Adonan Pakan .....	55
Gambar 4.5 Pengeringan Pakan.....	56
Gambar 4.6 Pengemasan Pakan.....	58
Gambar 4.7 Proses Penimbangan Bahan Baku .....	61
Gambar 4.8 Proses Pencampuran Adonan .....	62
Gambar 4.9 Proses Pencetakan Pakan .....	63
Gambar 4.10 Proses Pengeringan Pakan.....	64

## SINOPSIS

Pakan merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam budidaya ikan. Pakan buatan merupakan pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan kebutuhan nutrisi ikan. Pakan memegang peranan sangat penting dan sangat menentukan dalam keberhasilan usaha perikanan dan ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi ikan yang optimal. Proses pembuatan pakan ikan dilakukan dengan menggunakan berbagai alat dan bahan serta beberapa tahapan prosedur. Selain itu, pembuatan pakan juga harus mempertimbangkan kebutuhan nutrisi ikan yang akan dibudidayakan.

Buku panduan ini juga disusun berdasarkan hasil kerja praktik (KP) di Laboratorium Nutrisi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Kabupaten Maros. Dalam proses pembuatan pakan ikan yang penulis lakukan memiliki beberapa tahapan, yaitu :

1. Pengumpulan Informasi Mengenai Kebutuhan Nutrisi Ikan Budidaya.
2. Pemilihan Bahan Baku Pakan.
3. Penyusunan Formulasi Pakan.
4. Pembuatan Pakan.



# PENDAHULUAN



## A. Ikan

Indonesia dikenal sebagai negara maritim yang mempunyai potensial terbesar pada bidang produk perikanan. Produk perikanan Indonesia termasuk budidaya ikan air laut, air payau, serta air tawar. Budidaya ikan air tawar menyumbang sebanyak 1,1 juta ton dan sisanya tambak payau dan laut. Proses pembudidayaan ikan diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pakan pada usaha pembenihan ikan. Pakan yang berkualitas akan memenuhi kebutuhan gizi pada ikan sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan benih ikan sampai menjadi ukuran siap jual (Madinawati *et al.*, 2011).

Indonesia dikenal sebagai negara kedua dengan keanekaragaman hayatinya. Salah satu diantara keanekaragaman hayati terdapat pada bidang perikanan. Di perairan Indonesia terdapat 2000 spesies ikan dengan berbagai macam jenis ikan air tawar, laut, maupun payau. Beberapa macam dari jenis ikan tersebut merupakan komoditas ikan ekonomis yang banyak diminati masyarakat baik dalam maupun luar negeri. Selain itu, untuk memenuhi

permintaan pasar yang terus meningkat dilakukan budidaya terhadap berbagai jenis ikan, terutama ikan air tawar yang telah banyak dibudidayakan (Sutiani, 2020).

Ikan air tawar menjadi komoditas budidaya yang bernilai ekonomis. Kandungan gizi pada ikan yang dapat memenuhi kebutuhan protein sehari-hari sehingga tidak mengherankan budidaya sebagai industri yang sangat menguntungkan. Maka dari itu, budidaya menjadi sektor penting dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. Salah satu budidaya yang telah lama di kembangkan oleh masyarakat adalah budidaya ikan. Perikanan budidaya disebut juga dengan akuakultur, yakni suatu kegiatan perikanan yang memproduksi biota (organisme) akuatik di lingkungan terkontrol yang bertujuan bisa mendapat keuntungan. Budidaya ikan yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah jenis budidaya ikan air tawar. Perikanan budidaya air tawar memiliki tujuan untuk memproduksi ikan dengan menggunakan beberapa sistem budidaya seperti wadah dan memanfaatkan sumber air yang ada (Goimawan, 2012).

Pertumbuhan serta kelangsungan hidup benih ikan sangat ditentukan oleh kualitas induk, kualitas telur, kualitas air serta perbandingan antara jumlah makanan dan juga kepadatannya. Maka dari itu untuk mempertahankan

kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan, maka diperlukan pakan yang memenuhi kebutuhan nutrisi ikan. Pakan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk kelangsungan hidup dan untuk pertumbuhan ikan (Effendi, 2003).

Ikan akan mengambil pakan menggunakan mulut serta memakannya, selanjutnya masuk ke dalam sistem pencernaan dan dicerna menjadi molekul-molekul sederhana yang bisa diserap oleh tubuh. Pakan akan diserap oleh dinding usus dan masuk ke dalam sistem peredaran darah. Sisa pakan yang tidak dapat dicerna akan dikeluarkan kembali oleh tubuh dalam bentuk feses. Sehingga dapat dikatakan bahwa, kemampuan penyerapan pakan oleh ikan sangat bergantung pada kemampuan cerna pakan oleh ikan itu sendiri. Semakin baik kemampuan cerna ikan maka akan semakin sedikit pula sisa makanan yang akan dibuang oleh ikan (Rahmatia, 2016).

## **B. Pakan**

Pakan sangat penting dalam produksi kegiatan budidaya ikan. Pakan sintesis merupakan pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu sesuai pertimbangan kebutuhan nutrisi pada ikan (Isnawati *et al.*, 2015). Pakan yang diberikan pada ikan dinilai baik atau tidaknya ketika dilihat dari komponen penyusun pakan tersebut tetapi juga dapat dilihat dari seberapa besar komponen yang terkandung didalam pakan yang mampu

dicerna serta nantinya dapat diserap dan juga bisa dimanfaatkan oleh ikan (Megawati *et al.*, 2012). Kandungan nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan pada umumnya akan diformulasikan dari bahan-bahan mentah nabati dan hewani secara bersama-sama untuk mencapai kandungan nutrisi yang seimbang (Yanti *et al.*, 2013). Secara fisiologis pakan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan, sumber energi, gerak dan juga reproduksi ikan (Novriadi, 2019).

Pakan adalah bagian terpenting dalam pembudidaya ikan karena pakan berpengaruh dalam menunjang pertumbuhan ikan. Pakan yang dicerna oleh ikan memberikan energi pada ikan sehingga ikan dapat melakukan aktivitas. Energi yang didapat setelah mengkonsumsi pakan tidak akan seluruhnya digunakan oleh ikan untuk pemenuhan energi. Pakan akan melalui beberapa tahapan jalur sebelum dicerna dalam tubuh ikan (Rahmatia, 2016).

Pakan adalah salah satu aspek penting yang harus diperhatikan dalam aktivitas budidaya, karena pakan merupakan sumber energi untuk menunjang pertumbuhan. Pakan yang baik yakni pakan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologi dan spesies ikan yang dibudidayakan. Disamping mampu untuk mencukupi kebutuhan nutrisi ikan tersebut, pemberian pakan dengan kualitas dan kuantitas yang sangat

baik dapat mengoptimalkan usaha budidaya ikan. Pakan harus tersedia dalam jumlah yang cukup, dan terus menerus, serta mempunyai kandungan gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan (Maskur, 2004).

Pakan ikan terbagi atas pakan alami dan pakan buatan. Pakan alami adalah pakan awal dan utama bagi benih ikan karena memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap serta mudah dicerna. Sementara pakan buatan merupakan pakan yang dibuat dengan formulasi tertentu berdasarkan pertimbangan pembuatnya. Pembuatan pakan buatan sebaiknya berdasarkan pada pertimbangan kebutuhan nutrisi ikan, kebiasaan makan ikan, sumber dan kualitas bahan baku, serta nilai ekonomis. Menurut Heinemans (1986) dan Tjahjo (1988) dalam Almaududy (2006), keuntungan pakan buatan yakni memiliki kandungan gizi yang dapat disesuaikan berdasarkan kebutuhan nutrisi ikan, lebih tahan lama, dan bentuk serta ukurannya dapat disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Kelemahan pada pakan buatan yaitu respon ikan kurang dan bila formula kurang sesuai hanya akan berubah menjadi limbah yang dapat mengotori media lingkungan.

Pertumbuhan ikan sangat erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, sebab protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein juga merupakan nutrisi

yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan yang dikemukakan Widyati (2009), yang menyatakan bahwa jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Tinggi atau rendahnya kadar protein dalam pakan juga dipengaruhi oleh kandungan energi non-protein yaitu yang berasal dari karbohidrat serta lemak.

Pakan buatan adalah makanan ikan terbuat dari berbagai campuran bahan-bahan alami atau bahan olahan yang selanjutnya akan dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga dapat menarik perhatian ikan sehingga merangsang ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap. Pakan buatan yang kualitasnya baik harus memenuhi beberapa kriteria, yakni kandungan gizi pakan terutama pada protein harus sesuai dengan kebutuhan ikan, kandungan nutrisi pakan yang mudah diserap tubuh, kandungan abunya akan menjadi rendah serta tingkat efektivitasnya tinggi (Anggraeni & Abdulgani, 2013).

Saluran pencernaan ikan terdiri atas; mulut, rongga mulut, faring, esofagus, pilorus, lambung, usus, rektum, kloaka, dan anus. Struktur dari kelenjar pencernaan meliputi hati, pankreas, dan kantung empedu. Pada bagian pencernaan terjadi proses penyederhanaan makanan menjadi molekul-molekul sederhana yang mampu diserap oleh tubuh. Pakan

diserap oleh dinding usus dan diedarkan ke seluruh tubuh melalui sistem peredaran darah. Pencernaan ini terjadi secara fisik (mekanik), kimiawi, serta biologi. Kombinasi inilah yang akan membuat perubahan makanan dari yang asalnya bersifat sangat kompleks nantinya akan menjadi senyawa yang lebih sederhana (Affandi *et al.*, 2009).

Pakan memegang peranan penting dan sangat menentukan dalam keberhasilan usaha perikanan dan ketersediaan pakan merupakan salah satu faktor utama untuk menghasilkan produksi yang maksimal. Syarat pakan yang baik yakni mempunyai nilai nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ikan, mudah diperoleh, mudah diolah, mudah dicerna, harga relatif murah, dan tidak mengandung racun. Ukuran pakan juga sangat disesuaikan dengan bukaan mulut ikan, semakin kecil bukaan mulut pada ikan maka semakin kecil ukuran pakan yang akan diberikan, serta disesuaikan dengan umur ikan (Khairuman, 2007).

## IDENTIFIKASI DAN PEMILIHAN BAHAN BAKU



### A. Identifikasi Bahan Pakan

Permasalahan yang sering dialami oleh pembudidaya ikan termasuk yang dihadapi oleh kelompok pembudidaya ikan yang menjadi mitra saat ini antara lain ialah kebutuhan pakan ikan yang ekonomis untuk mendukung pertumbuhan dan produksi ikan yang dibudidayakan menjadi meningkat, tingginya harga pakan komersial, minimnya pengetahuan pembudidaya ikan mengenai bahan alternatif yang dapat dijadikan pakan serta manajemen pemberian pakan ikan. Sebagian besar pembudidaya ikan masih mengandalkan suplai pakan dari pabrikan (pakan komersial), sementara harga pakan ikan masih tergolong tinggi. Hal ini tentu menyebabkan ketidakseimbangan pendapatan yang diperoleh pembudidaya ikan dengan biaya produksi yang dikeluarkan selama proses budidaya, mengingat lebih dari 60% dari total biaya produksi bersumber dari biaya pakan yang telah dibuat oleh kelompok budidaya (Amin *et al.*, 2020).



Pembuatan pakan mandiri berbahan lokal dengan menggunakan perhitungan formulasi pakan yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi ikan. Selanjutnya nutrisi pakan tersebut harus sesuai pada kebutuhan ikan yang nantinya dapat meningkatkan efisiensi pakan serta pertumbuhan ikan (Hidayat *et al.*, 2013). Sebaliknya jika sebuah pakan tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan maka akan mengakibatkan tingginya efisiensi sebuah pakan dan rendahnya pertumbuhan ikan. Penggunaan bahan baku lokal ini sudah banyak digunakan sebagai pakan antara lain pakan ikan nila (Lestari *et al.*, 2013), ikan patin dan juga ikan baronang (Nahak, 2016).

Pakan formulasi berasal dari bahan campuran beberapa bahan baku diantaranya tepung ikan, ampas tahu, tepung kedelai, dedak, tapioka, minyak ikan dan vitamin. Pembuatan sebuah pakan dilakukan dengan menimbang bahan pakan yang sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Selanjutnya dilakukan pencampuran bahan pakan dimulai dengan mencampur bahan yang jumlahnya paling sedikit terlebih dahulu kemudian diaduk hingga merata dan tambahkan air 40% lalu diaduk hingga tercampur. Apabila campuran bahan sudah homogen, maka dilakukan pencetakan pakan yang disesuaikan dengan bukaan mulut ikan. Setelah selesai pakan

hasil cetak dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari. Setelah kering, pakan akan disimpan dalam wadah yang tertutup di dalam ruangan yang kering atau ruangan yang tidak lembab (Amin *et al.*, 2020).

Prinsip dasar dalam pemilihan bahan baku untuk penyusunan formulasi pakan ikan yang dikemukakan oleh Usman *et al.*, (2013) pada buku Petunjuk Teknis Pemanfaatan Bahan Baku Lokal dan Hasil Samping Pertanian dalam Pakan Pembesaran Ikan Bandeng adalah :

1. Kualitas nutrisi bahan pakan yang baik menyangkut protein dan asam aminonya, lemak dan asam lemaknya serta karbohidrat.
2. Bahan baku tersedia sepanjang waktu dan jumlah yang cukup.
3. Harga bahan baku yang murah dan tidak berkompetisi dengan penggunaan lainnya.

Namun hingga saat ini, sangat sulit menemukan bahan baku dengan ketiga kriteria tersebut secara bersamaan. Oleh karena itu, beberapa bahan baku yang mutunya tidak terlalu bagus dapat ditingkatkan melalui proses fisika, kimia dan biologi. Menurut Ali (2015), pada pembuatan pakan ikan bahan baku yang digunakan berasal dari tumbuhan dan juga berasal dari bahan baku hewani. Bahan baku hewani juga mempunyai

keunggulan yaitu memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Adapun pada dasarnya pada saat pembuatan bahan baku yang digunakan lebih dulu dipastikan bahwa bahan tersebut sudah halus dan memiliki takaran yang disesuaikan pada saat pembuatan pakan. Berikut beberapa penjelasan terkait bahan baku yang digunakan :

## **B. Bahan Baku Hewani**

### **1. Tepung Ikan**

Tepung ikan ini berasal dari ikan sisa atau buangan yang tidak dikonsumsi oleh manusia atau sisa pengolahan industri makanan ikan, sehingga kandungan nutrisinya beragam, akan tetapi pada umumnya sekitar 60%-70%. Salah satu contohnya adalah tepung ikan teri yang diperoleh dari bahan perairan pantai atau dari sekitar pasar daerah penelitian. Tepung ikan teri ini merupakan salah satu sumber protein bagi pakan ikan yang memiliki jumlah kandungan protein yang berkisar hingga 32,5% (Andriani *et al.*, 2021). Selanjutnya Lasimpala (2014) mengungkapkan bahwa ikan teri ini memiliki protein yang tersusun atas beberapa macam asam amino, dalam 100 g ikan teri ini memiliki nilai gizi yaitu 77 kkal energi, 16 g protein, 500 mg kalsium, 500 mg fosfor, dan 1 mg besi.

## **2. Protein Sel Tunggal**

Protein sel tunggal ini dapat dijadikan alternatif dari cara yang sudah ada. Kandungan proteinnya beragam sekali, mulai dari 30% sampai dengan 80%, bergantung pada bahan protein sel tunggalnya yaitu bakteri, jamur, ragi dan alga. Kualitas dan kuantitas protein merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan, buangan nitrogen dalam wadah budidaya serta jumlah biaya pakan. Masing-masing ikan tentunya memerlukan protein dalam jumlah yang cukup karena protein dapat memegang peranan dalam hal pemeliharaan tubuh, penggantian jaringan yang rusak, pembentukan protein tubuh serta efisien sebagai sumber energi bagi hewan air salah satunya ialah ikan dan udang.

Hal ini sesuai dengan pendapat Utomo & Suwendi (2007), yang mengungkapkan bahwa salah satu upaya untuk mengurangi ketergantungan industri pakan ikan terhadap tepung ikan adalah dengan menemukan sumber protein yang dapat menggantikan peran tepung ikan sebagai komponen utama pakan ikan. Protein yang dimaksudkan tersebut tentunya harus memiliki kandungan nutrisi yang setara atau mendekati bahan yang akan didistribusi, jumlahnya mencukupi serta tersedia secara kontinu.

### **3. Tepung Maggot**

Bahan ini merupakan salah satu bahan pakan yang sering digunakan sebagai bahan baku sumber protein. Menurut Widjastuti *et al.*, (2014) nilai nutrisi maggot adalah : protein 36,15%, energi metabolisme 4720,59 kkal/kg, lemak 28,12%, kalsium 1,52%. Dimana maggot dapat mensubsitusi tepung ikan sampai 50% dan menghasilkan produksi puyuh yang baik. Selanjutnya Rachmawati & Samidjan (2013), mengemukakan bahwa hasil analisa proksimat maggot mengandung protein 43,42%, lemak 17,24%, serat kasar 18,82%, abu 8,70% dan kadar air 10,79%. Kelebihan lain yang didapatkan pada tepung maggot ini ialah mudah dibudidayakan secara massal dengan menggunakan bungkil kelapa sawit sebagai media tumbuh, dimana kandungan gizi maggot tak kalah dengan tepung ikan, tepung maggot ini mengandung asam amino dengan kadar yang sedikit lebih rendah dari pada tepung ikan. Kandungan lainnya pada tepung maggot ini seperti asam lemak linoleat (n-6) tepung maggot lebih tinggi dari pada tepung ikan.

### **4. Tepung Serangga**

Tepung Serangga diyakini memiliki kandungan protein dan nutrisi yang tinggi. Salah satu serangga seperti jangkrik memiliki kadar zat besi, kalsium dan magnesium yang lebih

tinggi dibandingkan dengan daging sapi. Selain itu tembaga, seng, mangan, magnesium dan kalsium dalam jangkrik, belalang dan kutu beras juga lebih banyak tersedia untuk penyerapan tubuh dibandingkan dengan nutrisi yang sama dalam daging sapi. Beberapa serangga yang umum dikonsumsi oleh masyarakat adalah belalang, jangkrik, kumbang air raksasa, semut terbang, ulat sagu, kumbang, lebah/tawon dan rayap (Latunde *et al.*, 2016).

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kandungan protein belalang jauh lebih tinggi daripada tepung udang. Tepung belalang kayu mempunyai nilai protein yang lebih tinggi dibandingkan udang windu. Diketahui kandungan protein dalam belalang hampir setara dengan sepotong dada ayam yang berukuran 100 gram, tetapi dengan lemak lebih banyak. Tepung belalang kayu dapat ditambahkan dengan formulasi mie instan karena pada produk mie instan belalang yang dihasilkan memiliki nilai kuantitas serta kualitas protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan mie instan komersial yang berada dipasaran (Girsang, 2018).

Serangga yang dapat dijadikan pakan ternak salah satunya adalah serangga *Tenebrio molitor* mempunyai sebaran luas hampir diseluruh permukaan bumi dan memiliki beberapa manfaat, diantaranya ialah sebagai pakan ternak yang

umumnya digunakan sebagai pakan burung, kura-kura, reptil, katak, anjing, dan ikan. Hal ini disebabkan serangga *Tenebrio molitor* atau yang dikenal dengan ulat tepung (ulat hongkong) memiliki banyak nutrisi yang baik untuk pertumbuhan dengan presentasi kandungan protein dan lemak adalah 48-56% dan 25-40%. Pada pakan ikan tentunya perlu memperhatikan banyak hal, antara lain pengetahuan gizi, pengenalan bahan, komposisi makanan buatan, teknik pembuatan, dan penyimpanannya. Kebutuhan gizi atau zat makanan bagi ikan dan seperti halnya udang, meliputi protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral. Oleh karena itu, tepung ini termasuk salah satu bahan pakan ikan yang digunakan dalam pembuatan pakan ikan (Putra, 2014).

### **C. Bahan Baku Nabati**

#### **1. Dedak Halus**

Dedak merupakan limbah gabah dan tidak dikonsumsi manusia sehingga tidak bersaing dalam penggunaannya. Dedak mengandung bagian luar beras yang tidak terbawa, tetapi tercampur dengan bagian penutup beras itu. Hal tersebut mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan serat kasar dedak. Selanjutnya menurut Arnol *et al.*, (2019) Dedak dalam hal ini juga mempunyai kandungan serat kasar yang cukup tinggi, yakni 13,6% atau enam kali lebih besar daripada jagung

kuning. Hal tersebut menjadi pembatas yang mengakibatkan dedak tidak dapat digunakan secara berlebihan. Seperti halnya dedak padi merupakan hasil ikutan penggilingan padi yang berasal dari lapisan luar beras pecah kulit dalam proses penyosohan beras. Proses pengolahan gabah tersebut akan menjadi beras sehingga menghasilkan dedak padi  $\pm$  sebanyak 10%, pecahan-pecahan beras atau menir  $\pm$  17%, tepung beras  $\pm$  3%, sekam  $\pm$  20%, dan berasnya sendiri  $\pm$  50%. Walaupun kandungan asam amino dedak lengkap, kuantitasnya tidak mencukupi kebutuhan ikan, demikian pula dengan vitamin dan mineralnya.

## **2. Bungkil Kacang Kedelai.**

Menurut Sarjani *et al.*, (2020) bungkil dari kacang kedelai masih mengandung nutrisi yang tinggi, dapat dilihat dari presentasi kandungan bungkil kulit biji kedelai yang mengandung protein kasar 17,98%, lemak kasar 5,5%, serat kasar 24,84%, dan energi metabolisme 2898 kkal/kg. Berdasarkan data tersebut maka limbah dari pembuatan tempe dan tahu ini masih bisa dimanfaatkan untuk pembuatan olahan makanan dan pakan ternak karena masih mengandung nilai gizi yang tinggi sehingga kandungan nutrisi pada bungkil biji kedelai ini masih cukup potensial untuk dimanfaatkan bagi masyarakat untuk dijadikan pakan ikan.



Kacang kedelai ini selain digunakan untuk bahan pembuatan tempe dan tahu, kacang kedelai yang masih mentah ini mengandung penghambat tripsin yang harus dihilangkan dengan cara pemanasan atau metode lain agar dapat diproduksi sebagai bahan pakan, berbeda dengan bungkil kacang kedelai yang merupakan limbah pembuatan minyak kedelai dapat digunakan langsung dalam pembuatan pakan. Adapun faktor pembatas pada penggunaan kedelai ini adalah asam amino metionin.

### **3. Bungkil Kacang Tanah**

Bungkil kacang tanah merupakan salah satu limbah pengolahan minyak kacang atau olahan lain. Kualitas bungkil kacang tanah ini bergantung pada bagaimana proses pengolahan kacang tanah menjadi minyak. Selain dari kualitasnya, proses pemanasan selama pengolahan bungkil kacang tanah berlangsung dapat menentukan kualitas bungkil, seperti kualitas tanah, pengolahan tanah, serta varietas kacang. Selanjutnya kadar metionin, triptofan, treonin, dan lysin pada bungkil kacang tanah juga diketahui mudah tercemar oleh jamur beracun *Aspergillus flavus*.

Penggunaan bungkil kacang tanah ini sebagai bahan pakan ikan dapat dilihat pada penelitian yang telah dilakukan oleh Puspasari *et al.*, (2015) bahwa laju pertumbuhan harian

ikan nila dengan penggunaan bungkil kacang tanah cenderung meningkat sehingga memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Oleh karena itu, energi dari pakan yang akan digunakan dalam pemeliharaan tubuh dan selebihnya ialah sebagai pertumbuhan ikan sehingga dengan terjadinya hal tersebut maka kebutuhan ikan akan pakan untuk kelangsungan hidup dapat terpenuhi. Hal tersebut diduga karena penggunaan bungkil kacang tanah ini dalam sebuah pakan dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ikan nila.

#### **4. Minyak Nabati**

Penggunaan minyak merupakan salah satu komponen dalam pembuatan pakan ikan yang membutuhkan pasokan energi tinggi yang hanya diperoleh dari minyak. Penggunaan minyak nabati yang digunakan tentunya perlu diperhatikan dengan menggunakan minyak nabati yang baik, tidak mudah tengik, serta tidak mudah rusak. Salah satu contohnya adalah penggunaan minyak nabati yang biasanya berasal dari kelapa atau sawit, pada umumnya digunakan sekitar 2-6%.

Menurut Bidura *et al.*, (2008) Kisaran kebutuhan akan energi termetabolis pada ayam ras pedaging sangat tinggi, yaitu berkisar antara 2800-3200 kkal/kg ransum. Oleh karena itu, kebutuhan tersebut akan sangat sulit dicapai apabila mengandalkan bahan baku lain yang bersumber dari biji-

bijian. Minyak nabati ini adalah salah satu yang mengandung energi termetabolis sebesar 9000 kkal/kg dan lemak kasar 99%. Penggunaan minyak nabati sebagai sumber energi berkisar antara 3-6% sehingga minyak nabati yang akan diberikan terlebih dahulu dicampurkan ke dalam bahan pakan bentuk tepung, seperti dedak padi. Jadi, minyak akan dicampur dahulu dengan bahan pakan nabati bentuk tepung yang persentasenya terkecil dari total ransum, kemudian campuran tadi dicampur dengan bahan lainnya sehingga menjadi ransum dan hasilnya dapat menjadi bahan pakan ikan.

## **5. Hijauan**

Hijauan yang diketahui sebagai salah satu bahan campuran pakan, kini mulai dilirik kembali karena sampai batasan tertentu, hijauan dengan protein tinggi mampu substitusi tepung ikan. Adapun hijauan yang diketahui dapat menjadi bahan campuran pakan antara lain azola, turi, dan daun talas. Beberapa hijauan lainnya seperti eceng gondok, rumput gajah, dan kipau yang merupakan jenis tumbuhan yang dapat tumbuh subur, cepat dan terkadang mengakibatkan *blooming* pada perairan tertentu, sehingga sebagian masyarakat menganggap tumbuhan itu sebagai gulma yang perlu dibasmi karena dapat merugikan.

Menurut Babo *et al.*, (2013), mengungkapkan bahwa pemanfaatan gulma dengan tingkat pertumbuhan yang cepat, mudah dijangkau oleh masyarakat serta berpotensi untuk dijadikan pakan ikan herbivora yang dapat dikaitkan dengan penggunaan pakan alami sebagai pakan alternatif dalam pengembangan usaha budidaya ikan herbivora seperti ikan koan. Apabila bahan tersebut akan digunakan, maka harus diolah lebih dulu melalui pengeringan (oven atau panas matahari) tanpa merusak warna, kemudian dilanjutkan dengan proses penggilingan dan pengayakan.

# PENYUSUNAN FORMULASI PAKAN

## BAB 3

### A. Pengetahuan Nutrisi

Nutrisi sebagai bahan dasar substansial yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup termasuk pada ikan untuk fungsi normal tubuh dari sistem tubuh, pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan dalam tubuh yang terdapat dalam pakan. Ikan tentunya memerlukan makanan sebagai sumber gizi untuk bahan bakar (energi kimia) untuk fungsi kerja tubuh, kerangka karbon untuk membuat molekulnya sendiri, dan nutrien essensial yang tidak dapat diproduksi oleh hewan itu sendiri dari bahan mentah apapun dan harus didapatkan dari makanan dalam bentuk pakan siap pakai yang akan dikonsumsi. Adapun zat gizi yang dibutuhkan dalam suatu pakan yaitu ikan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan juga air.

Handajani (2006) mengemukakan bahwa beberapa syarat bahan pakan ikan yang baik untuk diberikan adalah memenuhi kandungan gizi yaitu seperti (protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral) yang tinggi, tidak beracun,

mudah diperoleh, mudah diolah dan bukan sebagai makanan pokok manusia.

Dalam pengolahan pakan pada tubuh ikan ada empat tahapan utama antara lain:

1. Penelanan (*ingestion*): tindakan memakan (tahap awal pengolahan makanan).
2. Pencernaan (*digestion*): merupakan proses perombakan makanan menjadi molekul-molekul yang cukup kecil dan kemudian dapat diserap oleh tubuh. Terjadi secara mekanik (menggunakan mulut, gigi) dan secara kimiawi (pemberian enzim untuk merombak molekul makanan).
3. Penyerapan (*absorption*): sel-sel akan menyerap molekul kecil seperti asam amino sebagai sumber energi. Energi yang didapatkan pada proses pencernaan akan digunakan ikan dalam energi metabolisme sekunder yaitu energi yang digunakan ikan pada kondisi yang tidak bergerak di air yang tenang. Kemudian digunakan dalam aktivitas fisik ikan seperti mencari makan, mempertahankan posisi, dan lain-lain. Energi juga digunakan dalam aktivitas enzim pencernaan.
4. Pembuangan (*elimination*): sisa bahan makanan yang sudah ataupun yang tidak dapat dicerna akan dibuang.

Adapun jenis kandungan yang terdapat dalam pakan ikan yakni terdiri dari:

### **1. Protein**

Protein adalah bagian dari semua sel hidup dan merupakan bagian terbesar dalam tubuh sesudah komponen air. Seperlima bagian tubuh terdiri atas komponen protein, sebagian besar terdapat didalam otot, seperlima berada didalam tulang dan tulang rawan, sepersepuluh terdapat didalam kulit, dan selebihnya didalam jaringan lain dan cairan tubuh seperti semua enzim, berbagai jenis hormon, pengangkut zat-zat gizi dan darah, matriks interseluler dan sebagainya merupakan protein. Kemudian disamping itu asam amino yang membentuk protein bertindak sebagai prekursor sebagian besar merupakan koenzim, hormon, asam nukleat dan molekul-molekul yang merupakan produk esensial untuk kehidupan hewan termasuk ikan. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh jenis komponen zat gizi lainnya, yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh pada ikan.

Berkaitan dengan pembuatan pakan ikan, Tahapari & Darmawan (2018) mengungkapkan bahwa protein merupakan salah satu nutrisi penting dalam pakan. Protein dapat digunakan sebagai indikator dalam melihat kualitas pakan.

Pakan yang diberikan pada ikan diperlukan untuk pertumbuhan, kesehatan ikan, dan untuk peningkatan mutu produksi. Berdasarkan kebutuhan tersebut ikan memerlukan pakan yang mengandung nutrisi berupa protein dan kebutuhannya berbeda akan bergantung kepada umur dan jenis ikan. Adapun kadar kebutuhan protein pada ikan disebutkan oleh Handayani (2006) bahwa pada umumnya ikan membutuhkan pakan yang kandungan proteinnya berada pada kisaran 20-25%. Kebutuhan protein berbeda pada setiap spesies ikan, yang dimana pada ikan jenis karnivora memiliki kebutuhan protein lebih tinggi bila dibandingkan dengan jenis ikan herbivora. Daya cerna protein pada ikan sangat erat kaitannya dengan komposisi pakan terutama kandungan protein yang terdapat dalam pakan yang diberikan pada ikan, karena protein merupakan unsur utama yang dibutuhkan oleh ikan yang akan digunakan untuk pertumbuhannya.

## **2. Lemak**

Lemak mengandung beberapa unsur berupa karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O<sub>2</sub>) yang berfungsi sebagai unsur utama. Beberapa diantaranya lemak juga mengandung unsur nitrogen (N) atau fosfor (P). Secara umum, lemak dan minyak (keduanya disebut lipid) merupakan sumber energi paling tinggi yang terdapat dalam pakan yang akan dikonsumsi oleh



ikan. Adapun beberapa fungsi dari unsur lemak yang terdapat dalam pakan untuk ikan adalah berperan dalam pemeliharaan struktur dan membran sel, pelarut dalam proses penyerapan vitamin A, D, E, dan K, kemudian membantu proses metabolisme. Lemak juga merupakan komponen struktur membran serta menjadi penunjang pertumbuhan ikan dalam pembentukan gelembung renang pada stadia larva.

Lipida merupakan kelompok lemak yang terdapat dalam jaringan hewan maupun. Pangkey (2011) mengemukakan bahwa lipida dapat diklasifikasikan dalam berbagai jenis diantaranya seperti; yang pertama lemak, kedua fosfolipida, bentuk ketiga sfingomielin, selanjutnya dalam bentuk lilin dan terakhir yaitu steroid. Lemak merupakan ester asam lemak dari gliserol yang tersimpan sebagai energi dalam tubuh hewan. Lemak digunakan untuk kebutuhan energi jangka panjang, juga untuk pergerakan dalam air atau cadangan energi yang akan digunakan selama periode kekurangan makanan. Dalam tubuh, lemak menjadi penyedia energi dua kali lebih besar dibandingkan dengan protein. Dalam makanan lemak umumnya berada dalam bentuk trigliserida kemudian diuraikan dalam tubuh yang akan menjadi asam lemak yang bebas. Fraksi lemak yang terdapat dalam makanan dapat diklasifikasikan sebagai lilin dalam bentuk ester, sterol, steril

ester, triasilgliserol, diasilgliserol, diasilgliserol ester, monogliserida, fosfolipida dan asam lemak bebas. Kemudian adapun kebutuhan ikan mengenai lemak sangat bervariasi antara 4-18%.

### **3. Karbohidrat**

Ikan sangat memerlukan karbohidrat cukup yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan energinya. Walaupun demikian, ikan tidak begitu memerlukan karbohidrat dalam jumlah yang besar pada pakannya. Kebanyakan karbohidrat diketahui dapat menghambat pertumbuhan ikan hal ini tampaknya berkaitan bahwa kandungan karbohidrat pada pakan ikan berkaitan dengan kadar nutrisi esensial lainnya. Adapun dalam hal kemampuan ikan dalam menggunakan karbohidrat sebagai sumber energi dan pergerakan cukup bervariasi. Ikan karnivora pada umumnya memiliki kemampuan terbatas dalam menggunakan karbohidrat jika dibandingkan dengan ikan jenis herbivora dan jenis omnivora. Terdapat beberapa jenis karbohidrat yang dapat dicerna oleh ikan yaitu seperti gula, pati, dekstrin, dan glikogen.

Menurut Marzuqi (2015) bahwa pengaruh karbohidrat pakan terhadap pertumbuhan ikan bergantung pada sumber, jumlah yang dimakan, daya cerna, kandungan, serta kondisi lingkungan dan jenis ikan. Selain itu, respon ikan terhadap

karbohidrat pakan berbeda tergantung pada kemampuan sel untuk memanfaatkan glukosa dan kemampuan organ pencernaan ikan dalam mencerna makanannya. Pemanfaatan karbohidrat pada ikan mas dapat mencapai 40%, sedangkan pada ikan gurami ukuran  $\pm 30$  gram mampu mencerna dan menyerap karbohidrat (*soluble carbohydrate*) sampai pada kadar 35,59% kemudian menghasilkan retensi, laju pertumbuhan dan efisiensi pakan tertinggi pada karbohidrat sebanyak 20,8%. Kemudian pada umumnya kadar karbohidrat pada pakan ikan hanya berkisar pada 10-50%. Kemampuan ikan dalam memanfaatkan karbohidrat sangat bergantung kepada kemampuan ikan dalam menghasilkan enzim pemecah karbohidrat (amilase). Kebutuhan karbohidrat pada ikan omnivora dan karnivora cukup berbeda dimana kebutuhan ikan omnivora dapat mencapai 50% sedangkan pada ikan karnivora berkisar pada 12%.

#### **4. Vitamin**

Kebutuhan vitamin pada ikan merupakan komponen penting yang harus terpenuhi walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Misalnya, kekurangan vitamin A dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi terhambat dan dapat menyebabkan terjadi tulang punggung yang tidak lurus. Vitamin E dan A merupakan faktor penting yang digunakan

ikan agar berada dalam kondisi prima untuk memijah. Vitamin K merupakan vitamin penting yang berfungsi dalam penggumpalan darah. Vitamin B1, B2, dan B6 digunakan untuk pertumbuhan normal. Kemudian vitamin B3 dan C diperlukan dalam proses pencernaan yang baik. Vitamin C juga diperlukan dalam pertumbuhan tulang dan gigi ikan. Vitamin B5 dan vitamin M secara bersama-sama merupakan faktor utama dalam proses metabolisme ikan. Kekurangan vitamin H dapat mengakibatkan berkurangnya pembentuk sel darah dan menyebabkan anemia.

Vitamin merupakan komponen organik dan diperlukan dengan jumlah yang sedikit yang dibutuhkan oleh ikan. Vitamin dibagi menjadi dua kategori yaitu vitamin yang larut dalam air dan vitamin yang larut dalam lemak. Sebagian besar vitamin yang larut dalam lemak akan berfungsi sebagai koenzim. Kebutuhan ikan akan nutrisi vitamin dapat ditentukan melalui metode kualitatif dan metode kuantitatif. Metode kualitatif dapat dilakukan dengan cara membandingkan kondisi biofisiologis yang dapat ditimbulkan antara ikan kontrol dan ikan yang diberi pakan uji pada penelitian (Subandiyono & Hastuti, 2016).

## 5. Mineral

Mineral adalah jenis bahan anorganik yang dibutuhkan oleh ikan untuk pembentukan jaringan tubuh, proses metabolisme dan mempertahankan keseimbangan osmosis. Elemen-elemen mineral tidak dapat terserap secara mudah, sebagian besar mineral yang dicerna kemudian akan dikeluarkan melalui feses. Penyerapan mineral memerlukan karier protein yang spesifik. Meskipun ikan dapat memperoleh mineral dari lingkungan media pemeliharaan, penambahan mineral melalui pakan sangat diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan, sintasan ikan, dan kesehatan ikan.

Menurut Subandiyono & Hastuti (2016) mengemukakan bahwa ikan dapat menyerap sejumlah mineral secara langsung di air seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), sodium (natrium), potasium (kalium), besi (Fe), seng (Zn), tembaga (Cu), dan selenium (Se). Hal ini dapat mengurangi kebutuhan mineral dalam pakan. Namun, hal tersebut juga membuat penelitian tentang kebutuhan mineral sulit dan tidak meyakinkan. Sebagian besar peneliti dalam penelitiannya setuju bahwa ikan membutuhkan semua jenis mineral sama seperti yang dibutuhkan oleh hewan pada umumnya.

Salah satu nutrisi yang sangat penting dalam pakan ikan yaitu mineral fosfor (Watanabe *et al.*, 1980). Fosfor

merupakan mineral yang dibutuhkan ikan, karena sangat berperan dalam pertumbuhan dan pembentukan tulang dan defisiensi fosfor dalam tubuh ikan yang dapat menyebabkan laju pertumbuhan yang rendah, kemudian bentuk tubuh yang abnormal, serta akan ada efisiensi pakan yang rendah dan akan terjadi penumpukan lemak tubuh. Selanjutnya dilaporkan juga bahwa terjadinya kelebihan mineral dalam bentuk fosfor dalam pakan nantinya akan dikeluarkan ke media budidaya ikan dan mengakibatkan adanya dampak negatif terhadap lingkungan budidaya yang merupakan bentuk dari akibat adanya limbah fosfor bersama (Suprayudi & Setiawati, 2003).

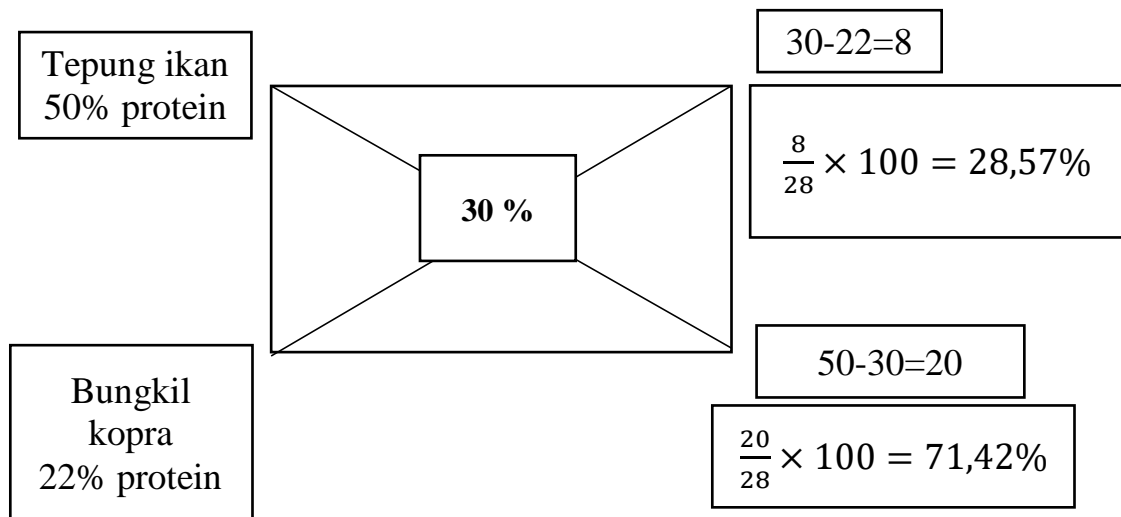
## **B. Metode Perhitungan Formulasi Pakan**

Prinsip dasar dalam pemilihan bahan baku telah dijelaskan pada bagian sebelumnya bahwa terdapat beberapa hal yang harus diperhatikan seperti kualitas nutrisi bahan pakan, ketersediaannya dan harga bahan baku yang akan digunakan dalam penyusunan formulasi pakan. Adapun untuk penyusunan formulasi pakan dapat dilakukan dengan metode seperti berikut :

### **a. Metode Kuadratik dengan Dua Bahan Baku**

Pakan yang akan dibuat mengandung protein sebanyak 30% maka adapun formulasi yang akan digunakan adalah :

1. Bahan yang akan digunakan :
  - Tepung ikan lokal : kandungan protein 50%.
  - Bungkil kopra : kandungan protein 22%.
2. Perhitungan formulasi pakan dilakukan dengan menggunakan metode persilangan dengan bentuk bujuk sangkar.
3. Tempatkan kelompok sumber protein pada sisi kiri.
4. Kurangkan jumlah protein pada bahan baku dengan jumlah protein yang diinginkan (dengan cara diagonal) dan tempatkan hasilnya pada sudut kanan kotak.
5. Jumlahkan hasil pengurangannya.
6. Hasil pengurangan protein dari setiap bahan dengan protein pakan yang diinginkan dibagi dengan jumlah hasil pengurangan protein kemudian dikalikan dengan 100% dan itulah yang akan menjadi proporsi persentasi dari bahan baku yang akan digunakan.



Sehingga jika ingin membuat pakan sebanyak 100 Kg maka formulasi pakan yang digunakan adalah :

- Tepung ikan sebanyak : 28,57 Kg
- Bungkil kopra : 71,43 Kg

(Catatan: semua bahan tersebut dihitung dalam kondisi kering)

### **b. Metode Kuadratik dengan Lebih dari Dua Bahan Baku**

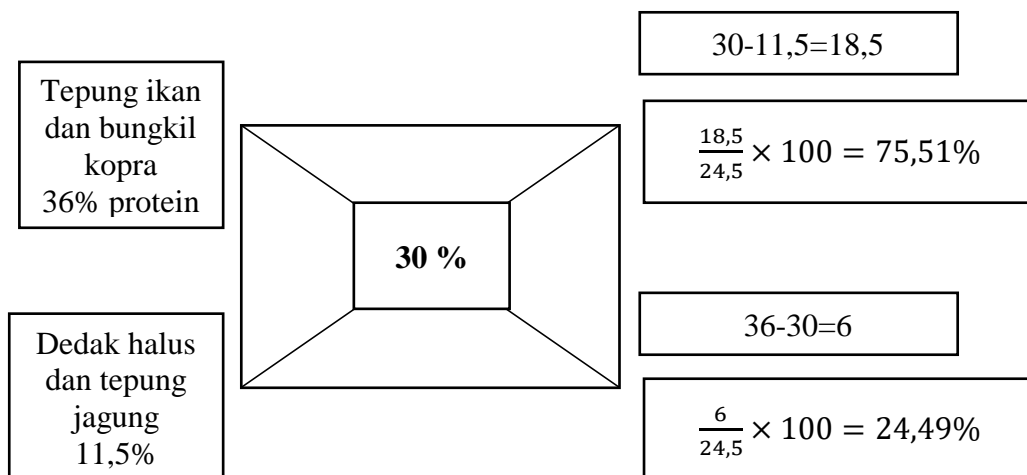
Pakan yang akan dibuat mengandung 30% protein. Apabila ingin menggunakan lebih dari dua bahan baku maka kelompokkan terlebih dahulu jenis bahan baku basal (kadar protein < 20%) dan bahan baku (kadar protein > 20%). Terlebih dahulu dirata-ratakan setiap kelompok.

#### 1. Bahan yang akan digunakan :

- Tepung ikan kandungan protein 50%
- Bungkil Kopra kandungan protein 22%
- Dedak halus kandungan protein 13%



- Tepung jagung 10%
- 2. Kelompokkan bahan sesuai jumlah kadar protein (bahan baku basal dan bahan baku)
  - Bahan baku :  
 $(\text{protein tepung ikan} + \text{protein bungkil kopra}) / 2 = (50+22) : 2 = 36\%$
  - Bahan baku basal :  
 $(\text{protein dedak halus} + \text{protein tepung jagung}) / 2 = (13+10)/2 = 11,5\%$
- 3. Perhitungan formulasi pakan dilakukan dengan menggunakan metode persilangan dengan bentuk bujuk sangkar.
- 4. Tempatkan sumber protein pada sebelah kiri
- 5. Kurangkan jumlah protein pada bahan baku dengan jumlah protein yang diinginkan (dengan cara diagonal) dan tempatkan hasilnya pada sudut kanan kotak.
- 6. Jumlahkan hasil pengurangannya
- 7. Hasil pengurangan protein dari setiap bahan dengan protein pakan yang diinginkan dibagi jumlah hasil pengurangan kemudian dikalikan dengan 100% dan itulah yang akan menjadi proporsi persentasi dari bahan baku yang akan digunakan.



Sehingga jika ingin membuat pakan sebanyak 100 Kg maka formulasi pakan yang digunakan adalah :

- Tepung ikan : 75,51% / 2 = 37,75 Kg
- Bungkil kopra : 75,51% / 2 = 37,75 Kg
- Dedak halus : 24,49% / 2 = 12,24 Kg
- Tepung jagung : 24,49% / 2 = 12,24 Kg

(Catatan: semua bahan tersebut dihitung dalam kondisi kering)

# PEMBUATAN PAKAN IKAN



Proses pembuatan pakan ikan dilakukan dengan menggunakan berbagai alat dan bahan serta beberapa tahapan prosedur. Pembuatan pakan memerlukan pengetahuan terkait peralatan yang dapat digunakan beserta fungsinya serta cara penggunaan peralatan tersebut digunakan. Adapaun peralatan yang digunakan dalam pembuatan pakan terbagi menjadi beberapa peralatan, yaitu skala rumah tangga dan skala industri. Menurut Styana *et al.*, (2019) jenis beberapa alat yang perlu dipersiapkan dalam proses pencetakan pelet adalah mesin penepung, pengaduk, pengayak, dan pengering berupa oven untuk menegeringkan pelet. Adapun alat yang digunakan saat proses pembuatan pakan ikan adalah sebagai berikut :

## **A. Alat yang digunakan dalam Proses Pembuatan Pakan**

### **1. Alat Penggiling**

Alat penggiling digunakan untuk menggiling atau menghancurkan bahan baku pakan menjadi tepung. Alat ini biasanya memiliki ukuran yang cukup kecil daripada alat penggiling pada umumnya yang berskala industri. Alat

penggiling yang digunakan dapat berupa penggiling jagung guna menggiling bahan baku yang kasar menjadi tepung halus, alat penggiling kopi yang difungsikan untuk menghancurkan pelet menjadi remahan atau tepung serta ada alat penggiling daging yang digunakan untuk mencetak pelet. Kemudian Mastuki & Seputro (2018) menambahkan bahwa alat penggiling jagung biasa digunakan sebagai mesin penggiling atau penghancur biji jagung yang diubah menjadi butiran jagung yang lebih halus (jagung giling), hasil dari penggilingan jagung ini biasanya digunakan sebagai pakan. Alat yang digunakan di Laboratorium Nutrisi BRPBAPPP Maros adalah alat penggiling dengan ukuran kecil. Terdapat pula alat penggiling yang ukurannya lebih besar, yang digunakan untuk menggiling bahan dengan skala besar yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan.

## **2. Alat Pengayak**

Alat Pengayak memiliki kegunaan dalam memisahkan bahan yang kasar dengan yang halus, yang umumnya berupa tepung. Ukuran butir tepung yang beragam dapat dihasilkan melalui proses penggunaan ayakan, yang dimana mata ayakan yang digunakan tentunya harus pula beragam. Ayakan yang biasa dipakai dalam pembuatan kue juga dapat digunakan dalam pembuatan pakan. Ayakan ini memiliki ukuran yang

berbeda-beda. Ayakan merupakan salah satu alat yang penting serta dimanfaatkan dalam pembuatan pakan alternatif pada usaha budidaya ikan, dimana ayakan ini digunakan untuk memisahkan bagian yang tidak diinginkan berdasarkan ukuran pakan yang ada (Puteri *et al.*, 2021). Untuk hasil yang lebih baik sebaiknya digunakan ayakan dengan ukuran yang berbeda. Alat pengayak ini dibutuhkan agar bahan yang sudah dihaluskan memiliki ukuran yang seragam dan memudahkan dalam proses pengolahan selanjutnya serta sangat membantu proses pembentukan pakan (Alamsyah & Supriatna, 2018).

### **3. Timbangan**

Timbangan digunakan untuk mengetahui jumlah tiap-tiap bagian dalam suatu komposisi pakan. Timbangan juga terdiri dari berbagai jenis ukuran mulai dari yang besar hingga ukuran kecil. Apabila bahan baku pakan yang akan ditimbang jumlahnya agak banyak, dapat digunakan timbangan skala rumah tangga seperti timbangan kue. Akan tetapi, jika ingin mendapatkan hasil yang lebih baik, maka sebaiknya digunakan timbangan yang tingkat ketelitiannya lebih bagus, semisal menggunakan neraca analitis. Sujono & Ahmad (2015) menambahkan bahwa timbangan yang biasanya dibutuhkan yaitu timbangan kasar atau makro untuk menimbang bahan dengan skala kilogram dan timbangan halus atau mikro yang

memiliki skala miligram atau gram. Selain itu untuk bahan-bahan yang jenisnya berupa bahan cair, maka dapat digunakan alat seperti jarum suntik, pipet atau gelas ukur.

#### **4. Alat pengaduk dan pencampur**

Alat pengaduk ini berfungsi untuk mengaduk dan mencampur adonan hingga benar-benar merata, misalnya mixer atau blender. Alat ini diperlukan agar adonan pakan yang akan dibuat dapat tercampur merata. Adapun proses kerja dari mesin yang terdapat pada mixer adalah dengan adanya proses bergerak oleh pengaduk yang nantinya digunakan untuk penghancuran material jenis padat menjadi ukuran yang sesuai lalu dilanjutkan dengan pencampuran bersama bahan pendukung produksi lainnya. Kerja mesin pengaduk ini dapat berdasarkan putaran motor yang ditransmisikan ke *belt* yang kemudian dapat menggerakkan pengaduk (Ratna, 2013). Penggunaan mesin pengaduk dilakukan dengan menunggu adonan bahan baku pelet hingga tercampur merata dalam kurun waktu 1-2 menit, kemudian ditambahkan air agar adonan nantinya dapat lebih mudah saat proses pencetakan. Selanjutnya pengadukan bahan baku dilakukan setelah diberi air selama 3-5 menit untuk siap dimasukkan kedalam mesin pencetak pelet (Mulia, 2021). Selain itu jika bahan yang digunakan hanya dalam skala kecil maka dapat digunakan

pengaduk berupa sendok kayu ataupun dengan menggunakan tangan. Adonan diaduk hingga tercampur dengan merata.

### **5. Alat Pencetak Pelet**

Alat pencetak pelet diperlukan untuk mencetak adonan menjadi pelet dengan ukuran diameter yang dapat disesuaikan. Sedangkan untuk sortasi pelet, dapat digunakan alat yang dibuat atau dirangka sendiri. Alat yang digunakan adalah berupa mesin pencetak ukuran sedang yang dapat dioperasikan dengan mudah. Alat pencetak pelet ini dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan pelet ikan, hal ini dikarenakan alatnya menggunakan mesin yang lebih canggih.

### **6. Alat Pengering**

Alat pengering berfungsi untuk mengeringkan pakan yang sudah jadi. Misalnya alat pengering seperti oven yang sumber panasnya berasal dari api maupun listrik. Saat cuaca dalam keadaan tidak hujan maka pakan biasanya dijemur dibawah sinar matahari. Alternatif lain adalah pakan dimasukkan didalam oven yang dilengkapi dengan cahaya lampu. Pelet yang sudah melalui proses pencetakan kemudian dikumpulkan lalu ditempatkan pada wadah kemudian dikeringkan langsung di bawah sinar matahari atau dapat dikeringkan dengan menggunakan oven yang tersedia.

Kandungan air yang baik untuk pelet yaitu dibawah 10% dan karakteristik tidak mudah hancur (Saputro *et al.*, 2021).

### **B. Alat yang digunakan dalam Penyimpanan Pakan**

Selain mesin pelet, alat lain yang diperlukan untuk pembuatan pakan pelet ini adalah alat penunjang seperti oven pengering pelet sebagai alternatif ketika penjemuran matahari kurang bersinar atau pada musim hujan. Disamping itu diperlukan gudang penyimpanan bahan baku dan pakan pelet hasil produksi yang memenuhi stándar yang ditentukan guna menjamin tetap terjaganya kualitas pakan ikan dan pakan ternak (Sujono & Ahmad, 2015).

### **C. Prosedur Pembuatan Pakan Ikan**

Teknik pembuatan pakan ikan dengan menggunakan bahan lokal memiliki beberapa tahap. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut:

#### **1. Pengumpulan Informasi Kebutuhan Nutrisi Ikan Budidaya**

Proses pembuatan pakan harus diiringi dengan proses persiapan untuk mengetahui kebutuhan nutrisi ikan budidaya yang akan diberi pakan. Hal ini cukup penting karena pembuatan pakan ikan disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi tiap ikan. Pertumbuhan ikan dapat terjadi apabila pakan yang diberikan memiliki kandungan nutrisi yang baik dan jumlah



yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Hal yang penting untuk diketahui adalah jenis ikan serta ukuran tubuh ikan. Adapun Usman (2017) menjelaskan bahwa kebutuhan protein karnivora sekitar > 40%, omnivora dengan protein sedang yaitu 30-40% serta hewan herbivora dengan protein rendah yaitu 20-30%. Kemudian untuk ikan kecil membutuhkan protein yang lebih tinggi dibanding ikan besar.

Manfaat protein ikan adalah sebagai sumber asam amino esensial yang dibutuhkan ikan untuk mendukung pertumbuhan yang lebih optimum serta sebagai sumber energi bagi ikan itu sendiri. Kandungan lemak pada pakan selain sebagai sumber energi, lemak juga berfungsi sebagai pelarut vitamin serta digunakan sebagai sumber asam esensial (Usman *et al.*, 2013) Karbohidrat sendiri merupakan sumber energi perekat. Menurut Kordi dan Ghufuran (2009), kebutuhan karbohidrat untuk setiap ikan berbeda. Kadar karbohidrat yang optimum pada ikan yang bersifat omnivora adalah 20-40%, sedangkan untuk ikan karnivora 10-20%. Mikronutrien seperti vitamin dan mineral dibutuhkan untuk menunjang metabolisme pada ikan.

Beberapa kebutuhan nutrisi ikan berdasarkan jenisnya sebagai berikut :

Tabel 4.1 Contoh Kebutuhan Nutrisi Beberapa Spesies Ikan (Usman, 2017)

Spesies	Protein Pakan (%)	Referensi
Udang Vanamei	20-32	McIntosh (2000)
Ikan Baronang	30-35	Usman (2019)
Ikan Bandeng	30-40 (benih) 24 (pembesaran)	Pascual (1989) Sumagaysay & Pagador (2001)
Ikan Nila	27,5-35 20-28 (salinitas 15030 ppt)	Wee dan Tuan (1988) De Silva <i>et al.</i> , (1985); Shiau <i>et al.</i> , (1989)

## 2. Pemilihan Bahan Baku Pakan

Pemilihan bahan baku merupakan hal yang cukup penting dilakukan sebelum proses pembuatan pakan ikan. Bahan baku yang dipilih untuk membuat pakan adalah bahan baku lokal yang tentunya bernilai gizi tinggi. Saat pemilihan jenis bahan baku, maka salah satu hal yang cukup penting adalah terkait persyaratan sosial ekonomis dan persyaratan teknis. Persyaratan teknis yang harus diperhatikan dalam

memilih bahan baku untuk pembuatan pakan buatan adalah; mempunyai nilai gizi tinggi, tidak mengandung racun, harganya murah, sesuai dengan kebiasaan makan ikan. Selain itu bahan yang hendak digunakan akan lebih baik bila disesuaikan dengan kebiasaan ikan guna meningkatkan selera makan pada ikan sehingga kualitas daya cernanya juga dapat meningkat.

Kualitas pakan pada ikan biasanya dipengaruhi oleh beberapa hal mulai dari komposisi bahannya, daya cerna bahan kemudian tergantung terhadap jumlah serta keseimbangan asam amino yang ada. Nilai pencernaan yang semakin meningkat maka akan memberikan pengaruh atas efisien pakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Gunadi *et al.*, (2010) bahwa pencernaan pada pakan itu sendiri merupakan salah satu indikator yang tentunya dapat menjadi penentu nilai dari efisiensi pakan. Analisis bahan baku meliputi Analisa fisik dan analisis kimia. Analisis fisik dapat dilihat dari tekstur serta warna bahan. Analisis kimia pada bahan baku yang dilakukan oleh BRPBAPPP Maros adalah uji Analisa proksimat. Adapun standar kebutuhan makro nutrisi untuk bahan baku menurut Usman (2017) dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.2 Makro nutrisi (% bahan kering) beberapa bahan baku pakan hewani yang umum digunakan (Usman, 2017).

<b>Jenis bahan hewani</b>	<b>Protein (%)</b>	<b>Lemak (%)</b>	<b>Serat Kasar (%)</b>	<b>Abu (%)</b>
Tepung ikan lokal	44,7-62,4	4,8-10,8	1,1-3,4	21,7-24,7
Tepung Kepala Udang	44,4-49,8	3,8-8,4	15,8-19,7	25,7-27,8
Tepung Limbah Ayam	59,1-62,7	17,2-22,3	1,9-2,4	5,3-7,4
Tepung keong mas	51,8-66,0	5,2-13,6	2,8-6,1	11,2-24
Tepung darah hewan	72-97	0,2-5,9	0,4-1,0	2,0-15,6
Tepung rebon	55,5-61,3	4,3-9,7	2,7-3,2	13,6-15,7
Tepung hati cumi	49,2	16,8	5,0	4,5
Tepung kerang hijau	57,0	13,4	2,1	9,7

Tabel 4.3 Makro nutrisi (% bahan kering) beberapa bahan baku pakan nabati yang umum digunakan (Usman, 2017).

<b>Jenis bahan nabati</b>	<b>Protein %</b>	<b>Lemak %</b>	<b>Serat Kasar %</b>	<b>Abu %</b>	<b>BETN %</b>
Tepung kedelai	36-41	18,4-21	3,5-6,4	6,0-7,2	27,4-38,5
Bungkil kedelai	44-48	3,5-5,7	6,2-7,2	6,8-9,3	30,3-40,7
Ampas tahu	18,2-24,0	5,8-10,3	20,1-26,8	2,4-10,6	36,7-39,4
Dedak halus	11,9-13,8	11,9-15,9	6,2-14,3	9,4-11,7	49,5-53,8
Bungkil kopra	18-24	5,4-20	12,4-16,7	4,6-7,7	39,2-40,1
Bungkil kopra fermentasi	29,8-29,3	5,2-6,7	16,4-16,5	7,2-8,4	38,7-41,8
Bungkil kelapa sawit	14,6-15,8	2,9-12,7	31,8-33,0	5,0-15,8	38,7-41,8
Tepung jagung	10,2-11,0	3,8-4,1	1,7-2,4	1,8-2,2	38,7-41,8

Tepung pollar	11,0- 16,9	1,3-4,4	7,8-8,8	4,7- 5,5	38,7- 41,8
Mi apkir	10-11	5,3- 17,5	0,81- 2,5	4,2- 4,8	38,7- 41,8
Gosse ( <i>Ceratophyllum</i> )	17-20,8	2,7-3,2	13,5- 16,6	28,4- 30,5	38,7- 41,8
Lumut sutra ( <i>Chaetomorpa intestin</i> )	16,6	1,0	19,3	30,9	32,2
Tepung kanji	0,2-0,5	0,2-0,3	0,9-1,5	7,0- 8,2	38,7- 49,8

### 3. Penyusunan Formulasi Pakan

Bahan baku pakan yang akan digunakan diformulasi sesuai dengan kebutuhan hewan uji. Menurut Khairuman (2008) beberapa metode penyusunan formulasi pakan antara lain metode bujur sangkar *pearson*, metode lembaran kerja, metode *trial and error* serta menggunakan program khusus formulai pakan. Metode segiempat *pearson* biasanya digunakan untuk menggambarkan kadar nutrisi protein, lemak, karbohidrat atau nutrisi lain yang diperlukan oleh ikan, seperti vitamin dan mineral.

Metode *trial and error* merupakan metode paling sederhana yang biasanya digunakan oleh pembuat pakan ikan yang masih menggunakan skala kecil. Sesuai dengan namanya, untuk memperoleh kombinasi bahan baku pakan yang tepat dan memenuhi nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan, diperlukan beberapa percobaan sampai mendapatkan kandungan protein sesuai dengan kebutuhan. Namun yang perlu diketahui adalah, metode ini dapat pula dikerjakan dengan menggunakan program *excel*. Metode Lembaran Kerja (*Worksheet*) dilakukan dengan tujuan mempermudah dalam menghitung kebutuhan bahan baku, sehingga diperoleh formulasi pakan yang lengkap dan akurat beserta kandungan energi, termasuk biaya yang dikeluarkan. Hal inilah yang menyebabkan, metode ini banyak digunakan oleh pembuat pakan.

Penyusunan formulasi pakan ini penting dilakukan agar perhitungannya tepat dan menghasilkan pakan atau pelet dengan kandungan protein sesuai yang kita inginkan. Salah satu contoh formulasi pakan yang dilakukan saat kegiatan praktik (KP) adalah formulasi pakan simbiotik untuk udang dan ikan nila sebanyak 2 kg.

Tabel 4.4 Formulasi Pakan Simbiotik Udang dan Ikan Nila (BRPBAPPP Maros)

No	Bahan	Formulasi Pakan	
1	Tepung ikan	40%	800 g
2	Tepung kepala udang	8%	160 g
3	Tepung kedelai	15%	300 g
4	Bungkil kopra fermentasi	5%	100 g
5	Dedak halus	21%	220 g
6	Tepung kanji	8%	160 g
7	Vitamin mix	1,5%	30 g
8	CMC	0,5%	10 g
9	Simbiotik	1%	20 g

#### 4. Pembuatan Pakan

Alat yang digunakan dalam proses pembuatan disediakan kemudian dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan. Jumlah alat yang digunakan disesuaikan dengan jumlah pakan yang akan dibuat. Proses pembuatan pakan ikan dilakukan pada ruangan tertentu yang sudah dilengkapi dengan peralatan serta bahan baku. Adapun tempat pembuatan pakan dapat dilihat pada gambar 4.1





**Gambar 4.1** Tempat produksi pakan  
(Sumber: BRPBAPPP Maros)

Proses pengolahan dan produksi pakan merupakan salah satu hal yang memiliki pengaruh terhadap mutu pakan. Adapun Amin *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pembuatan pakan secara manual perlu memperhatikan beberapa hal yaitu ketersediaan bahan pakan yang digunakan harus mudah diperoleh serta tersedia dalam jumlah yang cukup dan kontinu dan bahan pakan sebaiknya tersedia dalam jumlah cukup. Adapun prosedur yang dilakukan dalam pembuatan pakan secara manual adalah :

**a. Persiapan bahan baku**

Proses persiapan bahan baku dilakukan dengan penerimaan bahan baku terlebih dahulu, kemudian

pembersihan bahan baku. Bahan baku yang sudah menjadi tepung siap untuk digunakan. Bahan baku lokal biasanya diperoleh masih dalam bentuk utuh seperti ikan, kepala udang serta darah hewan. Bahan tersebut tentunya masih membutuhkan proses tersendiri semisal harus digiling hingga nantinya siap untuk digunakan untuk membuat pakan. Menurut Kamaruddin *et al.*, (2008) bahwa bahan baku seperti dedak halus dan bungkil kelapa sawit sebelum digunakan harus digiling terlebih dahulu menggunakan saringan halus (diameter 0,5 mm). Proses penepungan selain dilakukan dengan cara penggilingan, juga dapat dilakukan dengan penghancuran, pemecahan, atau dengan pemotongan. Proses reduksi ukuran bahan pakan tergantung dari sifat fisik bahan pakan itu sendiri.

Penepungan menggunakan alat penggiling biasanya dipasang dengan saringan untuk pengayakan. Apabila dilakukan secara tradisional seperti ditumbuk, maka masih dilanjutkan lagi dengan pengayakan supaya partikel bahan pakan menjadi ukuran yang sangat kecil atau halus. Sejatinya setelah proses penyusunan formulasi pakan dilakukan, hal selanjutnya adalah penggilingan dengan catatan bahan pakan yang akan digunakan sudah dikeringkan lalu digiling hingga partikelnya menjadi halus

dan ukurannya seragam hal ini bertujuan agar pakan ikan yang dihasilkan padat, kompak dan tidak mudah hancur. Setelah itu barulah proses pengayakan dilakukan untuk mendapatkan bahan baku yang halus agar saat proses penggilingan pelet menjadi kompak dan tidak mudah pecah.

#### **b. Penimbangan bahan baku**

Bahan baku ditimbang sesuai dengan penyusunan formulasi yang sudah ditentukan atau dibuat untuk tiap bahan baku. Intinya penimbangan bahan yang dilakukan harus sesuai dengan hasil perhitungan formulasi yang sudah disusun. Bahan baku dapat ditimbang dengan menggunakan timbangan digital dan timbangan biasa atau timbangan duduk. Selain itu prinsip dasar yang diterapkan dalam penimbangan adalah tidak melebihkan ataupun mengurangi jumlah bahan yang ditimbang. Hal ini bertujuan untuk menghindari ketidak sesuaian target kadar protein yang diinginkan (Safir *et al.*, 2020).



**Gambar 4.2** Penimbangan bahan baku

(Sumber: BRPBAPPP Maros)

### **c. Pencampuran (*mixing*) bahan baku menjadi adonan pakan**

Semua bahan baku yang akan digunakan dicampur pada wadah yang tersedia. Jika pakan yang akan dibuat lebih dari 25 kg maka dapat digunakan mesin pancampur atau mixer. Proses *mixing* ini dilakukan agar adonan bahan baku dapat tercampur dengan merata. Proses pencampuran bahan hendaknya dimulai dengan bahan yang jumlahnya sedikit atau volume jumlah campuran yang lebih berat agar pencampuran dapat terjadi secara homogen. Apabila terdapat bahan baku berupa minyak atau cairan, maka pencampuran dilakukan setelah semua bahan tercampur.

Bahan baku yang telah tercampur hendaknya diberi air sedikit demi sedikit. Prinsip dalam pencampuran adalah dari persentase yang terendah ke yang lebih tinggi terkecuali vitamin dan mineral yang ditambahkan setelah proses pengukusan. Hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan dari vitamin akibat suhu yang tinggi saat proses pengukusan. Afrianto dan Liviawaty (2005) menambahkan bahwa proses pencampuran yang baik akan menghasilkan pakan yang seragam. Faktor-faktor yang menentukan keseragaman hasil campuran adalah besar dan bentuk partikel bahan, densitas dan muatan statis bahan, urutan pemasukan bahan, desain mesin, dan waktu pencampuran.



**Gambar 4.3** Pencampuran bahan baku

(Sumber: BRPBAPP Maros)

#### **d. Pencetakan Adonan Pakan**

Pencetakan adonan dapat disesuaikan bentuknya seperti emulsi, tepung, *crumble* ataupun pelet. Pada kegiatan kerja praktik ini adonan dibuat berbentuk pelet dengan diberi air atau perekat saat proses pencampuran. Setelah merata, adonan dimasukkan pada alat cetak pelet. Proses pencetakan adonan dapat dilakukan dengan menggunakan mesin sederhana hingga mesin yang biasa digunakan pada industri pakan.

Mesin yang digunakan mencetak adonan memiliki lubang-lubang berdiameter. Diameter alat pencetak pelet yang digunakan adalah 5 mm. Setelah keluar dari mesin pencetak pelet yang sudah terbentuk dipotong agar ukurannya menjadi lebih kecil, setelah itu pakan siap untuk dikeringkan. Pencetakan pelet dengan mesin akan berlangsung dengan waktu yang relatif lebih cepat dengan hasil ukuran butir pelet yang seragam.



**Gambar 4.4** Pencetakan adonan pakan

(Sumber: BRPBAPPP Maros)

#### **e. Pengeringan Pakan**

Pelet yang telah diproduksi langsung dikeringkan melalui penjemuran langsung dibawah sinar matahari menggunakan para-para. Adawyah (2014) menjelaskan bahwa tujuan dari proses pengeringan pada dasarnya adalah untuk menurunkan kadar air yang terkandung didalam pakan atau pelet. Jika cuaca tidak memungkinkan maka pelet dapat dikeringkan dengan dimasukkan pada oven yang tersedia. Oven berfungsi mengeringkan pelet hasil cetakan dengan tujuan mempertahankan struktur kompak dan padat serta memperpanjang umur simpan pelet dengan pertumbuhan jamur melalui pengurangan kadar airnya

sehingga dapat digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama. Tipe oven yang digunakan adalah tipe rak (*tray*) yang dilengkapi dengan penerang berupa cahaya lampu. Proses penjemuran ini dilakukan agar pakan tidak mudah berjamur. Biasanya pengeringan dilakukan sampai kelembaban pelet tidak lebih dari 12%.

Pelet yang telah selesai dicetak biasanya dimatangkan terlebih dahulu sebelum dijemur dibawah matahari. Pematangan yang dilakukan adalah dengan cara memasukkan pelet kedalam mesin pengering selama 30 detik. Hal ini memiliki tujuan agar pelet tidak mudah hancur. Pelet yang nantinya sudah mengalami proses pematangan dapat langsung dikeringkan atau dijemur dibawah sinar matahari selama 2-3 hari. Pelet juga dapat dikeringkan dengan menggunakan oven.



**Gambar 4.5** Pengeringan pakan (Sumber: BRPBAPPP Maros)



#### **f. Pengemasan Pakan**

Pelet yang sudah mengalami proses pengeringan sebaiknya tidak langsung dikemas karena pelet yang masih dalam keadaan panas kemudian langsung dikemas nantinya akan menimbulkan uap air didalam karung sehingga pelet menjadi basah dan mudah menimbulkan jamur. Sebaiknya setelah dijemur pelet kemudian didiamkan terlebih dahulu selama 30-60 menit kemudian dikemas menggunakan karung ataupun plastik khusus. Selain itu pelet juga dapat dikemas dengan menggunakan plastik kemudian dimasukkan lagi didalam karung yang sudah dijahit.

Manik & Arleston (2021) menambahkan bahwa proses pengemasan merupakan hal yang mutlak dan penting, karena pengemasan yang baik dapat menekan penurunan mutu. Adapun wadah yang dapat digunakan untuk mengemas pakan sangat bervariasi, mulai dari karung plastik, kertas semen dan plastik tebal untuk kapasitas besar dan alumunium foil untuk kapasitas kecil.

Pengemasan dilakukan agar pakan tidak cepat mengalami penurunan mutu, agar produk terlindungi, serta pengangkutan hasil produksi mencegah kontaminasi atau tercampurnya dengan benda asing. Pengemasan dilakukan dengan menggunakan kantong plastik rekat. Selain itu

menambahkan bahwa pengemasan ini dilakukan untuk mempermudah proses produksi. Kemasan pada pakan baiknya diberi label pakan dan kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan serta masa kadaluarsa pakan harus tertera pada kemasan.



**Gambar 4.6** Pengemasan pakan (Sumber: BRPBAPPP Maros)

### **g. Penyimpanan Pakan**

Pelet yang sudah dikemas hendaknya disimpan dengan baik. Penyimpanan pakan yang baik adalah tidak disimpan pada tempat yang terlalu gelap. Hal ini bertujuan untuk mencegah timbulnya proses enzimatik pada pakan yang berakibat pada penurunan mutu produk pakan yang ada. Ruang penyimpanan pakan harus bersih, kering, dan memiliki ventilasi yang baik atau berhubungan langsung dengan sinar matahari. Ruang penyimpanan untuk pakan

sebaiknya memiliki kelembaban relatif kurang dari 65% dengan suhu ruangan sekitar 20%, hal ini dilakukan agar nantinya tidak menyebabkan kerusakan serta tidak mengurangi kandungan nutrisi yang ada pada pakan yang digunakan (Akbar, 2000).

Proses pembuatan pakan yang kami lakukan di Laboratorium Nutrisi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros dilakukan dengan berbagai formulasi pakan yang menggunakan beberapa jenis bahan baku lokal. Adapun beberapa kegiatan yang dilakukan adalah pembuatan pakan ikan Baronang sebanyak 4 kg yang dipandu langsung oleh Pengawas yang ada di Laboratorium Nutrisi.

Adapun langkah-langkah dalam proses pembuatan pakan ikan dilakukan dengan penyusunan formulasi pakan dihitung manual dengan melihat jenis ikan yang akan diberi pakan. Setelah itu untuk formulasi pakan yang digunakan tentunya menggunakan bahan baku lokal dengan berbagai kandungan nutrisi yang saat itu tersedia di Laboratorium Nutrisi Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros. Bahan yang digunakan dalam membuat pakan ikan haruslah berupa

tepung yang sudah melalui proses tahapan pengolahan yang sesuai.

Tabel 4.5 Formulasi Pakan Ikan Baronang (BRPBAPPP Maros)

No	Bahan	Formulasi Pakan	
1	Tepung ikan	38%	1520 g
2	Tepung Kedelai	10%	400 g
3	Tepung kanji	5%	200 g
4	Bungkil kopra fermentasi	5%	200 g
5	Dedak halus	28,5%	1140 g
6	Tepung <i>Sargassum</i>	10%	400 g
7	CMC	0,5%	20 g
8	Vitamin mix	3%	120 g

Proses selanjutnya adalah penimbangan bahan baku sesuai dengan hasil perhitungan formulasi pakan yang sudah disusun. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan duduk atau timbangan biasa. Proses penimbangan ini dilakukan dari volume bahan yang paling kecil kemudian dilanjutkan dengan volume yang besar. Bahan baku yang akan ditimbang diambil menggunakan penyerok lalu disimpan dalam wadah yaitu baskom kemudian dilanjutkan dengan

proses penimbangan tiap bahan baku yang akan digunakan. Proses penimbangan dilakukan hingga seluruh bahan yang akan digunakan selesai ditimbang.



**Gambar 4.7** Proses penimbangan bahan baku  
(Sumber: BRPBAPPP Maros)

Setelah proses penimbangan bahan, maka bahan yang sudah di timbang kemudian di tuang dalam wadah besar yaitu baskom yang nantinya dapat menampung seluruh bahan yang akan digunakan. Bahan dituang satu per satu kedalam baskom kemudian dicampur dengan menggunakan tangan hingga semua bahan tercampur merata. Bahan jenis padat dituang terlebih dahulu. Tepung ikan, tepung kedelai, tepung kanji, bungkil kopra, dedak halus, dan tepung sargassum dituang terlebih dahulu kemudian setelah tercampur CMC dan vitamin kemudian juga dicampur. Setelah semua adonan tercampur

merata, tambahkan air agar adonan terbentuk dan tercampur merata.



**Gambar 4.8** Proses pencampuran adonan  
(Sumber : BRPBAPPP Maros)

Proses selanjutnya adalah mencetak adonan dengan menggunakan mesin pencetak. Mesin pencetak yang digunakan adalah mesin pencetak dengan ukuran kecil kapasitasnya bisa mencapai hingga 10 kg/jam. Ukuran cetak pakannya adalah sekitar 1,5-2,5 hingga 4,6 mm. Mesin pencetak ini disambungkan dengan listrik sebagai tenaga penggerak. Terdapat pula dynamo listrik yang nantinya dapat memutar *screw* atau *roller* pencetak pelet. Adonan pakan ikan dituang ke dalam mesin pencetak secara perlahan.

Adonan nantinya dicetak dengan mesin kemudian dibantu dengan bambu ukuran kecil untuk membantu adonan tertelan oleh mesin pencetak. Adonan yang telah melalui

proses pencetakan akan terbentuk seperti pelet pada umumnya yang disesuaikan dengan ukuran mesin pencetakan. Pelet yang telah terbentuk disimpan pada baskom khusus pakan ikan kemudian di remah menggunakan tangan agar pelet terpotong menjadi lebih pendek dari ukuran sebelumnya. Setelah itu pelet siap untuk dikeringkan dibawah sinar matahari.



**Gambar 4.9** Proses pencetakan pakan (Sumber : BRPBAPPP Maros)

Pelet yang sudah terbentuk kemudian diremahkan menggunakan tangan agar potongannya menjadi lebih kecil. Setelah itu pelet ikan siap untuk dikeringkan dibawah sinar matahari. Pelet dikeringkan sekitar 1-5 jam atau disesuaikan dengan kondisi cuaca saat itu. Apabila sudah melalui proses pengeringan pelet ikan disimpan pada oven khusus yang dilengkapi dengan sinar lampu. Setelah melalui proses

pengeringan pelet siap dikemas lalu dijual dan siap untuk digunakan.



**Gambar 4.10** Proses pengeringan pakan  
(Sumber : BRPBAPPP Maros)



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. (2014). *Pengeringan dan Pengawetan Ikan*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Affandi, R, Sjafei, DS, Rahardjo, MF, Sulistiono, (2009). *Fisiologi ikan: Pencernaan dan penyerapan makanan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Institut Pertanian Bogor.
- Afrianto, E. & Liviawaty, E. (2005). *Pakan Ikan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Akbar, S. (2000). *Meramu Pakan Ikan Kerapu: bebek, lumpur, macam, malabar*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Alamsyah, R., & Supriatna, D. (2018). Analisis Teknik dan Tekno Ekonomi Pengolahan Biomassa Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Menjadi Pelet sebagai Bahan Bakar Terbarukan Skala Produksi. *Indonesian Journal of Industrial Research*, 35(1), 1-11.
- Ali, F. (2015). *Modul Pelatihan Membuat Pakan Ikan dan Udang*. Jakarta: LIPI Press.
- Almaududy, M. (2006). Pengaruh Pemberian Pakan Substitusi Pada *Tubifex* sp. Terhadap Pertumbuhan, Konversi Pakan, Dan Sintasan Benih Ikan Balashark (*Balantiocheilus melapnoterus bleeker*). *Skripsi. Fakultas Biologi. Universitas Nasional Jakarta*.
- Amin, M, Ferdinand H. T., Yulisman, Retno C. M., Madyasta A.R., Rizki Marli Antika. (2020). Efektivitas Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan

Terhadap Peningkatan Produktivitas Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Illir, Sumatera Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*. Vol. 9(3).

Andriani, R., Muchdar F., Ahmad K., dan Juharni. (2021). Pemanfaatan Bahan Baku Lokal Sebagai Pakan Ikan Untuk Kelompok Budidaya Ikan Hias (Aqua Fish) Di Kota Ternate. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*. Volume 1. Nomor 3.

Anggraeni, N. M., & Abdulgani, N. (2013). Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada skala laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), E197-E201.

Arnol, M., Rosni, dan Rudi Azwar. (2019). Perubahan Nutrisi Dedak Halus Dengan Lama Pengukusan Berbeda Sebagai Bahan Pakan Ikan Baronang (*Signus guttatus*). Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 17 (1).

Babo, D. Sampekalo J., dan Pangkey Henneke. (2013). Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Hijauan Terhadap Pertumbuhan Ikan Koan *Stenopharyngodon idella*. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol.1 No.3.

Bidura, I.G.N.G., I.B. Gaga P., dan T. G. O. Susila. (2008). *Limbah Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi*. Udayana University Press, Universitas Udayana, Denpasar.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Edisi II. Hal 258.

- Girsang, P. (2018). Serangga, Solusi Pangan Masa Depan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 6(2), 69-76.
- Goimawan. (2012). *Perencanaan pengembangan perikanan budidaya air tawar di Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat*. [Tesis]. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Gunadi, B., R, Febrianti dan Lamanti. (2010). Keragaman Kecernaan Pakan Tenggelam dan Terapung Untuk Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan dan tanpa aerasi. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Handajani, H. (2006). Pemanfaatan Tepung Azolla sebagai Penyusun Pakan Ikan terhadap Pertumbuhan dan Daya Cerna Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp*). *Jurnal Gamma*, 1(2).
- Hidayat, D., Sasanti, A.D. dan Yulisman. (2013). Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea sp.*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol. 1(2).
- Isnawati, N., R. Sidik & G. Mahasri. (2015). Papaya leaf powder potential to improve efficiency utilization of feed, protein efficiency ratio and relative growth rate in tilapia (*Oreochromis niloticus*) fish farming. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 7 (2) : 121-124.
- Kamaruddin., Usman & Abdul M. T.. (2008). Persiapan dan Penyusunan Bahan Baku Lokal Untuk Formulasi Pakan Ikan. *Media Akuakultur*. Vol. 3 (2): 150- 151.
- Khairuman, K. A. (2007). Peluang Bisnis dan Teknik Reproduksi Massal Ikan Balita. *Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta.

- Khairuman, S. P., Amri, K., & Pi, S. (2008). *Buku Pintar Budi Daya 15 Ikan Konsumsi*. AgroMedia.
- Kordi, K. dan M.Ghufran H. (2009). *Budidaya Perairan*. Buku Kedua. Bandung : PT. Citra Aditya Bakti.
- Lasimpala, R. (2014). *Uji Mutu Ikan Teri Kering Pada Lama Pengeringan Berbeda* (Thesis). Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Latunde, G. O., Yang, W., & Vera Aviles, M. (2016). In vitro iron availability from insects and sirloin beef. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(44), 8420-8424.
- Lestari, S.F., Yuniarti, S, dan Abidin, Z. (2013). Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. Vol. 6(1).
- Madinawati., N. Serdiati & Yoel. (2011). Pemberian Pakan yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Media Litbang Sulteng IV*. Volume 2.
- Manik, R. R. D. S., & Arleston, J. (2021). Nutrisi dan pakan ikan.
- Marzuqi, M. (2015). Pengaruh kadar karbohidrat dalam pakan terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan dan aktivitas enzim amilase pada ikan bandeng (*Chanos chanos forrskal*). Retrieved from Udayana University Repository.
- Maskur, (2004). *Dokumen Standar Prosedur Nasional (Genetik Improvement) Ikan Nila*. Pusat Pengembangan

- Induk Ikan Nila Nasional , Dirjen Budidaya Perikanan Departemen Kelautan Dan Perikanan. Jawa Barat: BBAT Sukabumi.
- Mastuki, & Seputro, H. (2018). Meningkatkan Produktivitas Petani Jagung Dengan Inovasi Alat Pemipil Jagung Sederhana. *Jurnal Abdikarya*. Vol. 1 (2) : 175–177.
- Megawati, R. A., M. Arief & M.A. Alamsjah. (2012). Pemberian pakan dengan kadar serat kasar yang berbeda terhadap daya cerna pakan pada ikan berlabung dan ikan tidak berlabung. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 4 (2) : 187-192.
- Mulia, I. (2021). *Pembuatan Mesin Pengaduk Bahan Baku Pelet Ikan* (Doctoral dissertation, DIII Teknik mesin Politeknik Harapan Bersama).
- Nahak, D.L. (2016). *Pengaruh Perbedaan Komposisi Pakan Ampas Tahu Terfermentasi Rhizopus oryzae Terhadap Pertumbuhan Berat Ikan Patin (Pangasius djambal) Pada Skala Laboratorium*. Skripsi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Novriadi, R. (2019). Pengaruh reduksi tepung ikan. *Info Akuakultur*. (49) : 24-27
- Pangkey, H. (2011). Kebutuhan asam lemak esensial pada ikan laut. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2), 93-102.
- Puspasari, T., Andriani Y., & Hamdani H. (2015). Pemanfaatan Bungkil Kacang Tanah Dalam Pakan Ikan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Universitas Padjajaran. *Jurnal Perikanan Kelautan* Vol. VI No. 2(1).

- Puteri, Rizki E. P., Raudhatus S., Selly R.S., Fitria T.F. dan Efano I.S. (2021). Karakteristik Fisik Pakan Ikan Buatan dengan Substitusi Manure Ayam. *Jurnal Ilmu Perikanan Air Tawar (clarias)*. Vol. 2 (1) : 1-2.
- Putra, S. R. (2014). *Buku pintar kroto, ulat hongkong dan jangkrik*. Jogjakarta. FlashBook.
- Rachmawati, D & Samidjan I. (2013). Efektivitas Substitusi Tepung Ikan Dengan Tepung Maggot Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulus hidupan Ikan Petin (*Pangasius pangasius*). Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, FPIK-Undip. *Jurnal Sainstek Perikanan* Vol 9, No.1.
- Rahmatia, F. (2016). Evaluasi Kecernaan Pakan Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Pada Tiga Stadia Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 1(2), 43-51.
- Ratna, P. (2013). *Dasar Perancangan Teknik Mesin*. Surakarta: Mediatama.
- Safir, M., Novalina S., Desian T.T., dan Kasim Mansyur. (2020). Pendampingan Pembuatan Pakan Ikan Nila Berbasis Bahan Baku Lokal Di Kelurahan Kabonena Kota Palu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. Vol.3 (2): 85-87.
- Saputro, E. B. S., Marlia Adriana dan Anggun Angkasa Bela Persada. (2021). Rancang Bangun Alat Pencetak Pelet Apung Pakan Ternak Di Desa Bluru Kabupaten Tanah Laut. *Jurnal Teknik Mesin*. Vol. 8 (1).
- Sari, I.P., Yulisman & Muslim. (2017). Laju Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Dalam Kolam Terpal Yang Dipuaskan

Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. Vol. 5(1).

Sarjani, M.T., L Abdul, Mawardi, Fadilah. (2020). Pelatihan Pembuatan Pakan Ikan Dari Fermentasi Bungkil Biji Kedelai (*Glycine max*. Merri) di Desa Tanjung Seumantoh Kabupaten Aceh Tamiang. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Samudra:Aceh. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat* Vol.2 No.1.

Styana, U. I. F., Kurniawan, A., & Erlita, D. (2019). Inovasi Teknologi Produksi Pelet Pakan Ikan Terapung untuk Peningkatan Pendapatan Pembudidaya Ikan di Kabupaten Tasikmalaya. *Sewagati*, 3(3), 69-73.

Subandiyono, S., & Hastuti, S. (2016). *Buku Ajar Nutrisi Ikan*. Universitas Diponegoro, Semarang.

Sujono, & Ahmad Y. (2015). Produksi Pakan Ikan Dan Pakan Ternak Dengan Memanfaatkan Limbah Biogas Asal Kotoran Ternak Yang Murah Dan Berkualitas. *Jurnal Dedikasi*. Vol. 12 (1) : 4-6.

Suprayudi, M. A., & Setiawati, M. (2003). Kebutuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy* Lac.) akan mineral fosfor. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2), 67-71.

Sutiani, L., Bachtiar, Y., & Saleh, A. (2020). Analisis Model Budidaya Ikan Air Tawar Berdominansi Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*) di Desa Sukawening, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(2), 207-214.

Tahapari, E., & Darmawan, J. (2018). Kebutuhan protein pakan untuk performa optimal benih ikan patin pasupati. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 47-56.

- Usman, Laining, A., Palinggi, N.N, Kamaruddin dan Syah R. (2013). *Petunjuk Teknis Pemanfaatan Bahan Baku Lokal dan Hasil Samping Pertanian dalam Pakan Pembesaran Ikan Bandeng*. Badan Penelitian fsn Pengembangan Kelautan dan Perikanan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros.
- Usman. (2017). *Pembuatan Pakan Ikan Berbahan Baku Lokal*. Maros: Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros.
- Utomo, N. B. P., & Suwendi, E. (2007). Protein Sel Tunggal Sebagai Substitusi Tepung Ikan Dalam Pakan Juvenil Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 9(2), 188-193.
- Watanabe, T., T. Mukarami, T. Takeuchi, T. Nose & C. Ogino. 1980. Requirement of chum salmo held in freshwater for dietary phosphorus. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 46(3): 361-367.
- Widjastuti, T., R. Wiradimadja dan D. Rusmana. (2014). *The effect Of Subsitution Of Fish Meal By Black Soldier Fly (Hermetia Illucens) Maggot Meal In The Diet On Production Performanace Of Quail (Coturnixturnix japonica)*. Faculty of Animal Science Padjajaran University. Bandung. Vol. LVII.
- Widyati, W. (2009). *Kinerja Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) yang Diberi Berbagai Dosis Enzim Cairan Rumen Pada Pakan Berbasis Daun Lamtorogung Leucaena leucophala*. Skripsi. Program Studi Teknologi dan Manajemen Perikanan Budidaya. Institutut Pertanaian Bogor.



Yanti, Z., Z.A. Muchlisin dan Sugito. (2013). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa konsentrasi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma*) dalam pakan. *Depik.* 2 : 16-19.

## **PROFIL JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM**

### **A. Visi, Misi, dan Tujuan Jurusan Biologi FMIPA UNM**

#### **1. Visi**

Jurusan Biologi menjadi jurusan unggulan pada tahun 2025 dalam bidang riset dan pengajaran ilmu-ilmu hayati, serta berdaya guna secara maksimal melayani masyarakat.

#### **2. Misi**

Menyelenggarakan kegiatan akademik, dengan mengoptimalkan pendayagunaan potensi internal dan eksternal secara sehat dan dinamis untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dan menghasilkan jurusan yang kompetitif.

#### **3. Tujuan**

Menghasilkan Sarjana Pendidikan Biologi dan Sains Profesional, memiliki jiwa kewirausahaan, sehingga memungkinkan untuk menjadi agen pembaharuan dalam pengembangan kewirausahaan berbasis biologi, menguasai teknologi yang terkait bidang ilmunya, serta menguasai bahasa inggris sebagai bahasa pengantar didalam berkomunikasi ilmiah/internasional.

### **B. Pimpinan Jurusan**

Ketua Jurusan Biologi : Dr. Abd. Muis, M.Si

Sekretaris Jurusan Biologi : Rachmawaty, S.Si., M.P, Ph.D

Ketua Prodi Pen. Biologi	: Dr. Muhiddin P, S.Pd., M.Pd
Ketua Prodi Biologi	: Dr. Ir. Muhammad Junda, M.Si
Kepala Lab. Biologi	: Prof. Oslan Jumadi, Ph.D
Kepala LKPB	: Dr. Adnan, M.S

### **C. Fasilitas Jurusan Biologi FMIPA UNM**

Jurusan Biologi sebagai salah satu jurusan yang ada di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Makassar, mempunyai beberapa fasilitas pendukung yang dapat menunjang proses perkuliahan. Beberapa fasilitas yang dimiliki oleh Jurusan Biologi yaitu:

#### 1. Laboratorium

Laboratorium jurusan Biologi FMIPA UNM memiliki sub unit laboratorium yaitu:

- Laboratorium Botani
- Laboratorium Zoologi
- Laboratorium Mikrobiologi
- Laboratorium Bioteknologi dan Biologi Molekuler
- Laboratorium Kultur Jaringan
- Laboratorium Mikroteknik

#### 2. Laboratorium Kebun Percobaan Biologi (LKPB)

LKPB atau Lab Kebun Percobaan Biologi sebagai wadah bagi civitas akademika Biologi FMIPA UNM untuk

melakukan penelitian, praktikum, dan sebagai media edukasi di bidang biologi.

3. Ruang Microteaching

4. BioNature

5. Perpustakaan

6. Ruang Seminar

7. Gedung Kuliah

#### **D. Program Studi Jurusan Biologi FMIPA UNM**

##### **1. Program Studi Pendidikan Biologi**

Program studi Pendidikan Biologi merupakan program studi yang akan mencetak calon-calon tenaga pengajar biologi. Program studi Pendidikan Biologi dibagi menjadi dua yaitu Pendidikan Biologi (reguler) dan Pendidikan Biologi ICP (bilingual).

##### **2. Program Studi Biologi**

Program studi Biologi merupakan salah satu prodi yang ada di jurusan Biologi FMIPA UNM yang akan mencetak sarjana sains (S.Si), mencetak ilmuwan dan peneliti muda yang siap terjun ke dalam masyarakat dan dunia kerja.

# **PROFIL BALAI RISET PERIKANAN DAN BUDIDAYA AIR PAYAU DAN PENYULUHAN PERIKANAN (BRPBAPPP) MAROS**

## **1. Sejarah Balai**

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan, yang selanjutnya di singkat BRPBAPPP, merupakan Unit Pelaksana Teknis Kementerian Kelautan dan Perikanan di bidang riset perikanan budidaya air payau dan penyuluhan perikanan, yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada kepala badan yang menangani riset kelautan dan perikanan serta pengembangan sumberdaya manusia kelautan dan perikanan. BRPBAPPP berdiri sejak tahun 1969 yang beberapa kali melakukan pergantian nama diantaranya yaitu :

1. Tjabang Penelitian perikanan Darat di Makassar, Tahun 1969-1980.
2. Sub Balai Penelitian Perikanan Darat di bawah Balai Penelitian Perikanan Darat di Bogor, pada tahun 1980-1984.
3. Balai Penelitian Budidaya Pantai (BALITDITA) dengan 3 Sub Balai: Gondol; Bojanegara; Tanjungpinang, pada tahun 1984-1990.

4. Balai Penelitian Perikanan Budidaya Pantai (BALITKANDITA) tahun 1990-1995 dengan 3 sub balai: Gondol; Bojanegara; Tanjung Pinang.
5. Balai Penelitian Perikanan Pantai (BALITKANTA) tahun 1995-2002 dengan tiga sub balai yaitu:
  - Sub BALITKANTA Gondol: Loka Penelitian Perikanan Budidaya Laut.
  - Sub BALITKANTA Bojonegara: BPTP Kayu Ambon Lembang.
  - Sub BALITKANTA Tanjung pinang: BPTP Padang Marpoyan Pekanbaru.
6. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau (BRPBAP), tahun 2002-2011.
7. Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP), tahun 2011-2017.
8. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP), tahun 2017-sekarang.

Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) bergerak dalam bidang penelitian perikanan seperti ikan dan udang yang dibudidayakan dalam hal formulasi pakan terbaik yang telah teruji, kesehatan lingkungan budidaya untuk

pencegahan penyakit pada udang dan ikan dengan rutin melakukan pengambilan sampel air dan tanah dengan tujuan untuk memantau kualitas dan kelayakan tambak yang akan digunakan dalam budidaya ikan ataupun udang. BRPBAPPP telah melakukan beberapa riset/penelitian dan publikasi dalam hal peningkatan kualitas budidaya perikanan dan udang yang akan diimplementasikan di lapangan.

## **2. Tugas dan Fungsi Balai**

Berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 29/PERMENKP/2017. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) merupakan unit pelaksana teknis Departemen Kelautan dan Perikanan Bidang Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan yang berada dibawah dan bertanggung jawab kepada Kepala Pusat Riset Perikanan dan Budidaya.

Adapun Tugas dan Fungsi dari Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) yaitu :

1. BRPBAPPP mempunyai tugas melaksanakan kegiatan riset perikanan budidaya air payau dan penyuluhan perikanan.

2. Penyusunan rencana program dan anggaran, pemantauan, evaluasi, dan pelaporan.
3. Pelaksanaan riset perikanan budidaya air payau di bidang biologi, reproduksi, genetika, bioteknologi, patologi, toksikologi, ekologi, nutrisi dan teknologi pakan, pemetaan dan lingkungan, plasma nutfah, serta analisis komoditi.
4. Pengembangan teknologi penelitian perikanan budidaya air payau.
5. Penyusunan materi, metodologi, pelaksanaan penyuluhan perikanan, serta pengembangan dan fasilitasi kelembagaan dan forum masyarakat bagi pelaku utama dan pelaku usaha.
6. Penyusunan kebutuhan peningkatan kapasitas penyuluh Pegawai Negeri Sipil (PNS), swadaya, dan swasta.
7. Pengelolaan prasarana sarana riset perikanan budidaya air payau dan penyuluhan perikanan.
8. Pelaksanaan urusan tata usaha dan rumah tangga.
9. Laboratorium patologi melakukan riset dalam lingkup identifikasi mikroorganisme (bakteri ataupun virus) dan pencegahan penyakit pada ikan dan udang air payau.



10. Laboratorium Nutrisi melakukan riset dalam hal formulasi pakan melalui analisis proksimat sebagai upaya untuk menghasilkan ikan dan udang budidaya yang berkualitas baik.
11. Laboratorium air melakukan riset dalam hal menguji kualitas air budidaya yang baik untuk kelangsungan hidup organisme.
12. Laboratorium plankton melakukan riset berkaitan dengan jenis-jenis plankton yang dapat berdampak baik dalam pertumbuhan ikan dan udang budidaya dalam air.
13. Laboratorium tanah melakukan riset berkaitan dengan kualitas tanah baik yang tidak mencemari lingkungan dan mempengaruhi kesehatan ikan.
14. Laboratorium bioteknologi melakukan riset dalam hal peningkatan kualitas dari ikan dan udang seperti pembuatan vaksin yang mampu mencegah penyakit White Spot Syndrome Virus (WSSV) pada udang.

### **3. Visi dan Misi**

#### **3.1. Visi**

Profesional, Terpercaya, dan Terdepan dalam Penyediaan Data, Informasi dan Teknologi Perikanan Budidaya Air Payau dan penyuluhan perikanan.

### **3.2. Misi**

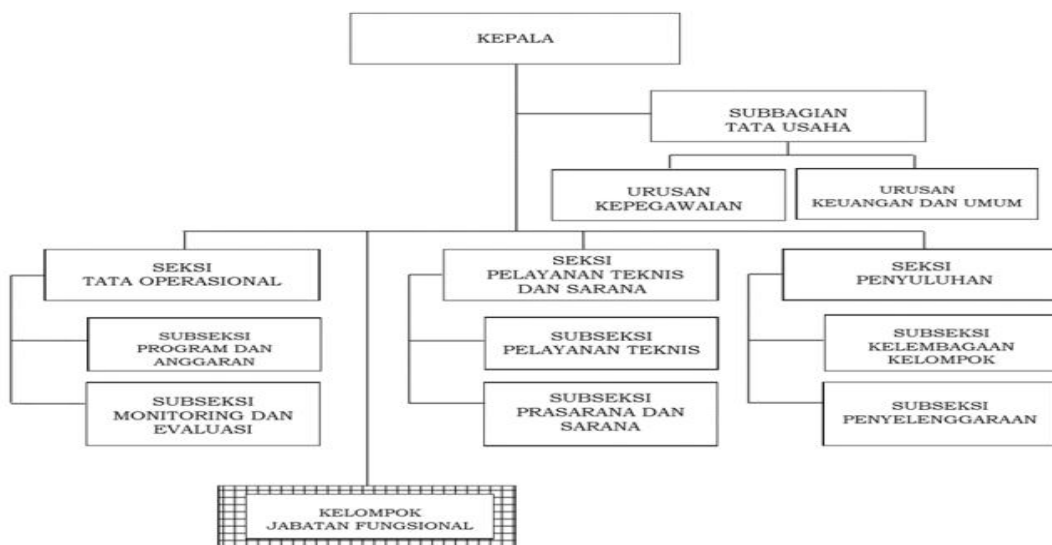
- a. Mengembangkan teknologi perikanan budidaya air payau unggulan yang diakui dan bermanfaat bagi pengguna.
- b. Meningkatkan sumberdaya litbang, pelayanan jasa litbang dan mengembangkan kerja sama litbang perikanan budidaya air payau.

### **4. Struktur Organisasi**

Pada tanggal 11 April 2022 telah dilaksanakan Apel Pagi sekaligus serah terima jabatan sehingga jabatan kepala balai yang sebelumnya dijabat oleh Dr. Asda Laining, S.Pi.,M.Sc. kemudian dialihkan kepada A. Indra Jaya Asaad, S.Pi.,M.Sc. Adapun Struktur Lengkap dalam struktur organisasi Balai Riset Perikana Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) yaitu :

1. Kepala Balai (Plt.) : A. Indra Jaya Asaad, S.Pi.,M.Sc.
2. Subkoordinator tata usaha : Tenri Santy Ridwan, S.Kel
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Kepegawaian : Bimo Andi Prianggoro, S.A.P
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Urusan Keuangan dan Umum : Darsono, S.Pi
3. Subkoordinator tata operasional : Agus Nawang, S.St.Pi
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Program dan Anggaran : Ahmaddirrahman Fajrihanif

- Pelaksana Koordinasi Fungsional Monitoring dan Evaluasi : Rahmadhany Natsir S.Sos
- 4. Subkoordinator pelayanan teknis dan sarana : Andi Bahtiar, S.St.Pi.,M.Si.
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Pelayanan Teknis : Rosmiati, A.Md.,kom
  - Pelaksana Koodinasi Fungsional sarana dan prasarana : Andi Muhammad Sabir Page
- 5. Subkoordinator Penyuluhan : Anton Mulyawan, S.H
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Kelembagaan dan Kelompok Penyuluhan : Husain
  - Pelaksana Koordinasi Fungsional Penyelenggaraan penyuluhan : Ansar, S.I.Pust



**Gambar 1. Struktur Organisasi Balai**

Kemudian Kepala Balai BRPBAPPP dalam menjalankan tugas dan fungsi balai dibantu oleh :

### **1. Subbagian Tata Usaha**

Subbagian Tata Usaha terdiri atas Urusan Kepegawaian dan Urusan Keuangan dan Umum. Sub bagian Tata Usaha mempunyai tugas melakukan urusan administrasi kepegawaian, tata laksana, keuangan, persuratan, kearsipan, rumah tangga, dan perlengkapan. Dalam melaksanakan tugasnya, Sub bagian Tata Usaha menyelenggarakan fungsi:

- a. Pelaksanaan urusan kepegawaian, administrasi jabatan fungsional, dan tata laksana.
- b. Pelaksanaan urusan keuangan, persuratan, kearsipan, rumah tangga dan perlengkapan.

### **2. Seksi Tata Operasional**

Seksi Tata Operasional terdiri atas Subseksi Program dan Anggaran dan Subseksi Monitoring dan Evaluasi. Seksi Tata Operasional mempunyai tugas melakukan penyusunan rencana program dan anggaran, pemantauan, evaluasi dan laporan. Dalam melaksanakan tugasnya, Seksi Tata Operasional menyelenggarakan fungsi:

- a. Penyusunan rencana program dan anggaran.
- b. Pemantauan, evaluasi dan penyusunan laporan.

### **3. Seksi Pelayanan Teknis dan Sarana**

Seksi Pelayanan Teknis dan Sarana terdiri atas Subseksi Pelayanan Teknis dan Subseksi Prasarana dan Sarana. Seksi Pelayanan Teknis mempunyai tugas melakukan pelayanan teknis, jasa, informasi, komunikasi, kerjasama, serta pengelolaan prasarana dan sarana riset perikanan budidaya air payau dan penyuluhan perikanan. Dalam melaksanakan tugasnya, Seksi Pelayanan Teknis dan Sarana menyelenggarakan fungsi:

- a. Pelayanan teknis, jasa, informasi, komunikasi dan kerjasama riset perikanan budidaya air payau serta pengelolaan perpustakaan.
- b. Pengelolaan prasarana dan sarana riset perikanan budidaya air payau.

### **4. Seksi Penyuluhan**

Seksi Penyuluhan terdiri atas Subseksi Kelembagaan Kelompok dan Subseksi Penyelenggaraan. Seksi Penyuluhan mempunyai tugas melaksanakan penyiapan bahan pengembangan dan fasilitasi kelembagaan dan forum masyarakat bagi pelaku utama dan pelaku usaha, pengelolaan prasarana dan sarana penyuluhan, penyusunan materi, metodologi dan pelaksanaan penyuluhan perikanan, serta kebutuhan peningkatan kapasitas penyuluh swadaya dan

swasta. Dalam melaksanakan tugasnya, Seksi Penyuluhan menyelenggarakan fungsi:

- a. Penyiapan bahan pengembangan dan fasilitasi kelembagaan dan forum masyarakat bagi pelaku utama dan pelaku usaha, serta pengelolaan prasarana dan sarana penyuluhan.
- b. Penyiapan bahan penyusunan materi, metodologi dan penyelenggaraan penyuluhan perikanan, serta kebutuhan peningkatan kapasitas penyuluh swadaya dan swasta.

### **5. Kelompok Jabatan Fungsional**

Kelompok jabatan fungsional mempunyai tugas melaksanakan:

- a. Riset perikanan budidaya air payau di bidang biologi, reproduksi, genetika, bioteknologi, patologi, toksikologi, ekologi, nutrisi dan teknologi pakan, pemetaan dan lingkungan, plasma nutfah, serta analisis komoditas.
- b. Pengembangan teknologi penelitian perikanan budidaya air payau.
- c. Penyuluhan perikanan.
- d. Kegiatan lainnya yang sesuai dengan keahlian dan kebutuhan serta tugas masing-masing jabatan fungsional berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan.

Kelompok jabatan fungsional tertentu yang ada di BRPBAPPP meliputi: Peneliti, Litkayasa, Penyuluh

Perikanan, Arsiparis, Pengelola Pengadaan Barang dan Jasa, Analisis Kepegawaian, dan Pustakawan. Kelompok Penelitian (Kelti) merupakan kelompok keahlian yang secara fungsional sebagai ujung tombak dalam pelaksanaan kegiatan riset BRPBAPPP di bidang perikanan budidaya air payau. Setiap kelti dipimpin oleh penanggung jawab kelti. BRPBAPPPP telah menetapkan lima kelti seperti terlihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kelompok Penelitian dan Tugas di Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan.

No.	Kelompok Penelitian	Tugas
1	Sumber Daya dan Lingkungan Budidaya	Melaksanakan riset di bidang pemetaan, lingkungan, toksikologi, dan ekologi
2	Kesehatan dan Lingkungan	Melaksanakan riset di bidang biologi dan patologi
3	Perbenihan, Genetika, dan Bioteknologi	Melaksanakan riset di bidang reproduksi, genetika, bioteknologi, dan plasma nutfah
4	Nutrisi dan Teknologi Pakan	Melaksanakan riset di bidang nutrisi dan teknologi pakan

5	Teknologi Perikanan Budidaya	Melaksanakan riset di bidang teknologi perikanan budidaya dan analisis komoditas
---	------------------------------------	--

## 5. Sumber Daya Manusia (SDM)

Sumber daya manusia (SDM) adalah salah satu faktor yang sangat penting dari sebuah organisasi yang merupakan kunci yang menentukan perkembangan organisasi termasuk BRPBAPPP. Pada hakikatnya, SDM berupa manusia yang dipekerjakan di sebuah organisasi sebagai penggerak, pemikir, dan perencana untuk mencapai tujuan organisasi. Keberadaan SDM memiliki peran strategis dalam mendukung pencapaian pembangunan kelautan dan perikanan secara keseluruhan yang dilaksanakan melalui kegiatan riset perikanan dan penyuluhan perikanan.

SDM pada BRPBAPPP terdiri dari Aparatur Sipil Negara (ASN) pegawai negeri sipil/PNS dan non-ASN/tenaga kontrak. Pada tahun 2019, BRPBAPPP memiliki SDM sebanyak 522 orang berstatus PNS dan 263 orang tenaga kontrak (termasuk 221 orang Penyuluh Perikanan Bantu (PPB)). Dari 522 PNS yang ada terdiri dari 39 pejabat fungsional umum (JFU) dan 483 pejabat fungsional tertentu (JFT). Dari 483 JFT, 410 sebagai penyuluh perikanan dan 42 sebagai peneliti.



Berdasarkan tingkat pendidikan terakhir, komposisi SDM PNS BRPBAPPP terdiri atas 13,79% berpendidikan sampai Sekolah Lanjutan Tingkat Atas; 13,21% berpendidikan D3 dan D4; 61,89% berpendidikan S1; 8,62% berpendidikan S; dan 2,49% berpendidikan S3. Berdasarkan golongan, SDM PNS BRPBAPPP didominasi oleh PNS golongan III yaitu 66,09% dan berdasarkan kelompok umur didominasi PNS berumur 46-50 tahun yaitu 24,14%. Komposisi SDM PNS lingkup BRPBAPPP tercantum dalam Tabel 1.3.

## **6. Sarana dan Prasarana**

### **6.1. Laboratorium**

Terdapat beberapa Laboratorium dan fasilitas lainnya pada Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan (BRPBAPPP) Maros yaitu :

#### **a. Laboratorium Tanah**

Laboratorium ini merupakan laboratorium yang dapat menganalisis berupa kualitas tanah dan sedimen, dimana contoh atau sample yang diambil di lapangan dapat dianalisis untuk mendapat data-data yang di perlukan untuk mengetahui perubahan kualitas tanah dan sedimen untuk budidaya dan sumber daya perikanan pesisir.

#### b. Laboratorium Biologi

Laboratorium ini digunakan untuk menganalisa yang berhubungan dengan biologi seperti Plankton (fitoplankton dan zooplankton), dan makro/mikrobentos.

#### c. Laboratorium Nutrisi

Laboratorium ini berfungsi sebagai tempat menganalisa kandungan/zat yang terkandung di suatu bahan/sampel seperti bahan pakan, ikan, udang, kepiting dll. Parameter yang telah terakreditasi di laboratorium ini adalah analisa proksimat yang meliputi analisa kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar serat kasar.

#### d. Laboratorium Bioteknologi

Laboratorium ini merupakan laboratorium yang menganalisis hal-hal yang berhubungan dengan bioteknologi.

#### e. Laboratorium Patologi

Laboratorium ini berfungsi untuk menganalisis yang berhubungan dengan penyakit ikan yang dibudidayakan.

#### f. Laboratorium Air

Laboratorium ini berfungsi untuk menganalisa kualitas air seperti kandungan amoniak, nitrat, nitrit, posfat, pH, salinitas, suhu, bahan organik, alkalinitas, TSS, klorofil dan lain-lain yang berhubungan dengan kualitas air.

## 6.2 Instalasi

Instalasi yang dimiliki oleh Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau dan Penyuluhan Perikanan adalah:

a. Instalasi pembenihan udang windu dan kepiting bakau di Kabupaten Barru.

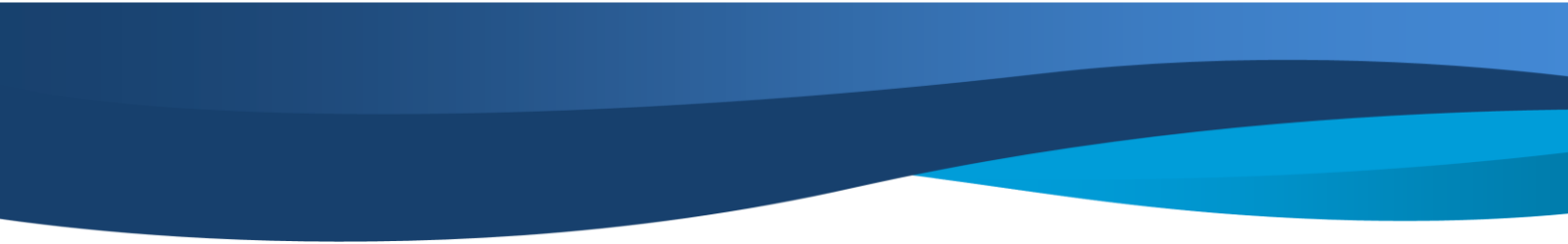
Instalasi Pembenihan Udang Windu, Kepiting Bakau dan ikan beronang berlokasi di Desa Lawallu Kab. Barru dengan dilengkapi beberapa fasilitas seperti kantor utama, gedung karantina, *hatchery* udang, *hatchery* kepiting bakau, *hatchery* ikan beronang, laboratorium dan perumahan. Luas lahan 9,28 Ha.

b. Instalasi tambak percobaan teknologi tradisional di Maranak Kabupaten Maros.

Instalasi Tambak Percobaan (ITP) dan edukasi ekosistem bakau yang berlokasi di Marana Kabupaten Maros dengan beberapa fasilitas seperti kantor utama, tambak tradisional, ekosistem mangrove serta perumahan juga direncanakan menjadi taman budidaya pendidikan lingkungan. Luas lahan 43,43 Ha.

c. Instalasi tambak percobaan teknologi intensif-super intensif terintegrasi di kabupaten Takalar.

Instalasi Tambak Percobaan (ITP) berlokasi di Desa Punaga Kab, Takalar yang dilengkapi dengan kantor utama,



laboratorium, tambak beton intensif dan super intensif udang vaname, tambak tanah semir intensif udang windu Instalasi Pengolah Air Limbah (IPAL), ruang panen serta ruang penyimpanan pakan. Luas lahan 12,74 Ha.

# PANDUAN PEMBUATAN PAKAN IKAN

**PENERBIT JURUSAN BIOLOGI FMIPA UNM  
KAMPUS UNM PARANGTAMBUNG  
JALAN MALENGKERI RAYA  
MAKASSAR**

wmail : [biopress@unm.ac.id](mailto:biopress@unm.ac.id)

