

**DISERTASI**

**EKSPLORASI ALBUMIN IKAN AIR TAWAR DAN  
PEMANFAATANNYA UNTUK FORMULASI MAKANAN  
PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI)**

**NURFAIDAH**

**L013181008**



**PROGRAM STUDI DOKTORAL ILMU PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfaidah  
NIM : L013181008  
Program Studi : Ilmu Perikanan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa disertasi dengan judul: “Eksplorasi Albumin Ikan Air Tawar dan Pemanfaatannya untuk Formulasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)” ini adalah karya penelitian saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Di dalamnya tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali digunakan sebagai acuan dalam naskah ini, yang artinya sumber disebutkan sebagai referensi dan dituliskan pula di Daftar Pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiasi dalam karya ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan terkait (Permendiknas No. 17, tahun 2007).

Makassar, Juni 2022



Nurfaidah  
L013181008

## PERNYATAAN KEPEMILIKAN PENULISAN

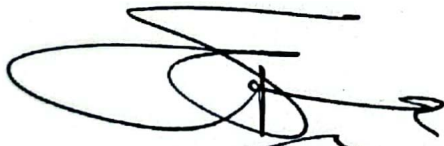
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurfaidah  
NIM : L013181008  
Program Studi : Ilmu Perikanan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi disertasi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai pemilik tulisan (*author*) dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan disertasi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan disertasi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak memublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, Juni 2022

Mengetahui,



Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc.  
NIP. 19590223 198811 1 001

Penulis,



Nurfaidah  
NIM. L01318008

## RINGKASAN

**Nurfaidah. L013181008. “Eksplorasi Albumin Ikan Air Tawar dan Pemanfaatannya Untuk Formulasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)”** dibimbing oleh **Metusalach** sebagai Promotor dan **Meta Mahendradatta** dan **Sukarno** sebagai Ko-promotor.

---

Albumin merupakan salah satu komponen penting yang diperlukan untuk tumbuh kembang anak. Albumin berperan bagi perkembangan saraf otak dan regulasi protein dalam tubuh, dan juga menghambat transpor nutrisi mikro dalam darah. Banyak peneliti yang telah melakukan studi kandungan albumin pada ikan gabus, namun sangat sedikit yang melakukan penelitian kandungan albumin pada ikan tawar lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan dan profil albumin pada ikan air tawar yang berpotensi sebagai sumber albumin selain ikan gabus, menentukan metode untuk memaksimalkan *recovery* albumin ikan dan memformulasikan makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) berbasis albumin ikan yang memenuhi standar angka kecukupan gizi.

Penelitian ini terdiri atas empat tahapan, yaitu: (1) eksplorasi kandungan albumin, (2) penentuan profil albumin ikan, (3) maksimalisasi *recovery* albumin ikan, dan (4) formulasi MP-ASI dan penentuan mutu produk.

Hasil penelitian menunjukkan kadar albumin ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan patin (*Pangasius pangasius*) dan ikan gabus (*Channa striata*) serupa ( $p > 0,05$ ), tetapi secara nyata lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan kadar albumin ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan belut (*Monopterus albus*), ikan lele (*Clarias gariepinus*), dan ikan sepat rawa (*Trichopodus trichopterus*). Kandungan asam amino esensial dan non-esensial yang tertinggi pada albumin setiap jenis ikan yang dianalisis adalah lisin dan asam glutamat dengan persentase yang berbeda-beda. Analisis berat molekul menunjukkan albumin ikan sepat rawa berpotensi memiliki efikasi yang serupa dengan albumin ikan gabus. Penggunaan HCl 0,05 M dengan suhu pemanasan 35°C merupakan kondisi terbaik untuk memaksimalkan *recovery* albumin menunjukkan bahwa perlakuan ekstraksi dengan konsentrasi pelarut HCl 0,05 M dan suhu 35°C menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 3,55 % ( $p < 0,05$ ). MP-ASI yang diproduksi memiliki kadar protein sebesar 20,96%, lemak 20,69%, dan karbohidrat 40,28%, serta asam amino dan asam lemak yang esensial bagi bayi.

**Kata kunci:** albumin, arginin, bayi, EPA, ikan, MP-ASI, *stunting*

## SUMMARY

**Nurfaidah. L013181008. "Exploration of Freshwater Fish Albumin and Its Utilization for Formulation of Complementary Food Feeding"** supervised by **Metusalach** as supervisor, and **Meta Mahendradatta** and **Sukarno** as co-supervisors

---

Albumin is one of the important components needed for child growth and development. Albumin plays an important role in the development of brain nerves and protein regulation in the body, and also inhibits the transport of micronutrients in the blood. There have been many studies on albumin content in snakehead fish, but very few has researched albumin content in other freshwater fish.

This study aimed to conducting an exploratory study on the albumin contents and profiles in various freshwater fish potentially as a source of albumin other than snakehead fish, determine methods to maximize fish albumin recovery and formulate complementary food product using albumin from freshwater fish.

This study consisted of four stages, namely: (1) exploration of albumin content, (2) determination of fish albumin profile, (3) maximizing fish albumin recovery, and (4) formulation complementary food feeding and product quality determination.

The results showed that the albumin levels of common carp (*Cyprinus carpio*), giant catfish (*Pangasius pangasius*) and snakehead fish (*Channa striata*) were similar ( $p > 0.05$ ), but significantly higher ( $p < 0.05$ ) than those of tilapia (*Oreochromis niloticus*), eel (*Monopterus albus*), catfish (*Clarias gariepinus*), and three-spotted gourami (*Trichopodus trichopterus*). The highest non-essential amino acid content in each freshwater fish albumin was glutamate (14.70-24.55%). Meanwhile, the highest essential and non-essential amino acid in each freshwater fish albumin was lysine and glutamic acid with different percentage. Molecular weight analysis showed that the albumin of the three-spotted gourame had the the potential to have similar efficacy to snakehead fish albumin. The albumin recovery maximization experiment showed that the extraction treatment with 0.05 M HCl at a temperature of 35°C resulted in the highest ( $p < 0.05$ ) yield of albumin (3.55 g/100 g meat) The nutritional component analysis showed that the formulated complementary food contained 20.96% protein, 20.69% fat, and 40.28% carbohydrate, as well as amino acids and fatty acids that are essential for baby.

**Keywords:** Albumin, arginine, child, complementary food, EPA, fish, stunting.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbi 'alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan banyak nikmat terutama nikmat keimanan, kesehatan dan kesempatan sehingga penulis mampu menyelesaikan disertasi yang berjudul "Eksplorasi Albumin Ikan Air Tawar dan Pemanfaatannya Untuk Formulasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI)". Shalawat dan salam juga penulis hanturkan kepada Baginda Rasulullah Shalallahu 'Alaihi Wa Sallam, karena berkat cinta dan kesabaran beliau dalam memperjuangkan kalimat Tauhid demi Allah dan umatnya, penulis bisa merasakan indahnya islam dalam setiap sendi kehidupan.

Penelitian ini merupakan tugas akhir yang diberikan sebagai syarat untuk melulusi Program Doktorat pada Program Studi Ilmu Perikanan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini didanai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI) melalui Beasiswa Program Magister Menuju Doktor Untuk Sarjana Unggul (PMDSU).

Penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan disertasi ini :

1. Kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, Bapak Kilab dan Ibu Kasmiah yang telah merawat dan membesarkan penulis dengan penuh kasih sayang, mendidik dan selalu memberikan dukungan moril dan materil, terima kasih yang tak terhingga penulis sampaikan.
2. Kepada saudara-saudaraku, Nisa'atul Hasanah, Abdul Hanif Al Muslim dan Abdul Hafizh Rafiuddin, yang selalu menghibur dan memberikan motivasi.
3. Kepada Bapak dan Ibu Pembimbing, Prof. Dr. Ir. Metusalach, M.Sc. selaku Promotor, Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta dan Dr. Ir. Sukarno, M.Sc. selaku Ko-Promotor, terima kasih banyak atas ilmu dan masukan yang diberikan dan senantiasa membimbing dan memberikan dukungan penuh kepada penulis selama menjadi Mahasiswa Pascasarjana di Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.
4. Kepada Bapak dan Ibu Penguji, Prof. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali M.Sc, Dr. Ir. Nursinah Amir, S.Pi., MP., Kasmiasi, S.TP., MP., Ph.D., dan Prof. Dr. dr. Nurpudji Astuti Daud, MPH., terima kasih atas kritik dan saran yang sangat membangun selama pelaksanaan penelitian dan penulisan disertasi ini, serta

Ir. Hasnawaty Habibie, M.App.Sc., Ph.D. selaku penguji eksternal atas masukan yang diberikan selama pelaksanaan ujian disertasi.

5. Kepada Dekan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Ketua Program Studi S3 Ilmu Perikanan, serta seluruh staf akademik dan non-akademik yang telah banyak membantu dan memfasilitasi penulis selama melakukan penelitian.
6. Kepada sahabat peneliti, Nur Fatma S.Pi., Rahmatia S.Hut., Nur Fitri Ramadhani, S.TP, Rini Puspa Lestari, S.TP., Radiana Eka, S.IP., dan Namira Syaiful, S.TP., terimakasih selalu memberikan dukungan untuk menyelesaikan penelitian dan penulisan disertasi ini.
7. Kepada rekan-rekanku di Universitas Hasanuddin, teman-teman seperjuangan Magister Ilmu Perikanan Angkatan 2017, teman-teman seperjuangan Doktoral Ilmu Perikanan Angkatan 2018 dan teman-teman seperjuangan Beasiswa PMDSU, terimakasih atas kenangan, kebersamaan dan dukungan yang telah diberikan selama ini.

Makassar, Juni 2022

Penulis

**HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI**

**EKSPLORASI ALBUMIN IKAN AIR TAWAR DAN PEMANFAATANNYA  
UNTUK FORMULASI MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI)**

**Disusun dan diajukan oleh:**

**Nurfaidah  
L013181008**

*Telah diperiksa dan disetujui oleh:*

**Komisi Penasehat,**

  
**Prof. Dr. Ir. Metusalach M.Sc.**  
Promotor

  
**Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta**  
Ko-Promotor I

  
**Dr. Ir. Sukarno, M.Sc.**  
Ko-Promotor II

**Ketua Program Studi S3 Ilmu Perikanan**

**Dekan Fakultas Ilmu Kelautan  
dan Perikanan**

  
**Prof. Dr. Ir. Sharifuddin Bin Andy Omar, M.Sc.**  
NIP. 19590223 198811 1 001

  
**Safrudin S.Pi., M.P., Ph.D.**  
NIP. 19750611 200312 1 003





## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT</b> .....	i
<b>PERNYATAAN KEPEMILIKAN PENULISAN</b> .....	iii
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN DISERTASI</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ARTIKEL</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN UMUM</b> .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian .....	3
D. Hipotesis Penelitian .....	3
E. Batasan Penelitian .....	3
F. Urgensi Penelitian .....	4
G. Kebaruan (Novelties) .....	4
H. Kerangka Pikir Penelitian .....	4
<b>II. METODE UMUM PENELITIAN</b> .....	8
A. Tempat Penelitian .....	8
B. Bahan dan Prosedur Penelitian .....	8
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	11
<b>III. KANDUNGAN PROTEIN DAN ALBUMIN PADA BEBERAPA SPESIES IKAN AIR TAWAR MAKASSAR, SULAWESI SELATAN, INDONESIA</b> .....	13
<b>Abstrak</b> .....	13
<b>Abstract</b> .....	13
A. Pendahuluan .....	14
B. Bahan dan Metode Penelitian .....	15
C. Analisis Data .....	17
D. Hasil dan Pembahasan .....	18
E. Kesimpulan .....	22
F. Daftar Pustaka .....	23
<b>IV. ANALISIS BERAT MOLEKUL KONSENTRAT ALBUMIN BERBAGAI JENIS IKAN AIR TAWAR DENGAN METODE ELEKTROFORESIS SDS-PAGE</b> .....	26
<b>Abstrak</b> .....	26
<b>Abstract</b> .....	26
A. Pendahuluan .....	26
B. Bahan dan Metode Penelitian .....	27
C. Hasil dan Pembahasan .....	29
D. Kesimpulan .....	34

E. Daftar Pustaka .....	35
<b>V. PROFIL ASAM AMINO ALBUMIN EMPAT JENIS IKAN AIR TAWAR DARI KOTA MAKASSAR, SULAWESI SELATAN, INDONESIA .....</b>	<b>37</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>37</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>37</b>
A. Pendahuluan .....	38
B. Bahan dan Metode Penelitian .....	39
C. Hasil dan Pembahasan .....	40
D. Kesimpulan .....	45
E. Daftar Pustaka .....	45
<b>VI. MAKSIMALISASI RECOVERY ALBUMIN IKAN MAS DENGAN VARIASI SUHU EKSTRAKSI DAN KONSENTRASI PELARUT HCL .....</b>	<b>49</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>49</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>49</b>
A. Pendahuluan .....	49
B. Bahan dan Metode Penelitian .....	50
C. Analisis Data .....	51
D. Hasil dan Pembahasan .....	51
E. Kesimpulan .....	54
F. Daftar Pustaka .....	54
<b>VII. FORMULASI MP-ASI BERBAHAN DASAR ALBUMIN IKAN AIR TAWAR SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN STUNTING .....</b>	<b>56</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>56</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>56</b>
A. Pendahuluan .....	57
B. Bahan dan Metode Penelitian .....	58
C. Hasil dan Pembahasan .....	61
D. Kesimpulan .....	71
E. Daftar Pustaka .....	71
<b>VIII. PEMBAHASAN UMUM .....</b>	<b>75</b>
<b>IX. KESIMPULAN UMUM DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>77</b>
A. Kesimpulan .....	77
B. Rekomendasi .....	77
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>78</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1.	Rerata ( $\pm$ simpangan baku) kandungan total protein, protein terlarut dan albumin pada tujuh jenis ikan air tawar dari Makassar. .... 18
2.	Komposisi protein marker SDS-PAGE ..... 30
3.	Analisis pita protein konsentrat albumin ikan air tawar ..... 30
4.	Komposisi asam amino albumin ikan air tawar ..... 41
5.	Perlakuan konsentrasi pelarut dan suhu pemanasan..... 51
6.	Persentase rendemen ekstrak albumin ikan mas..... 52
7.	Komposisi formulasi MP-ASI berbasis albumin ikan ..... 58
8.	Komposisi proksimat (%) MP-ASI berbasis albumin ikan dan standar gizi MP-ASI menurut SNI dan American Academy of Pediatrics. .... 63
9.	Perbandingan MP-ASI berbasis albumin ikan dengan berbagai formulasi MP-ASI ..... 64
10.	Komposisi asam amino MP-ASI berbasis albumin ikan ..... 66
11.	Komposisi asam lemak produk MP-ASI berbasis albumin ikan..... 69

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1.	Kerangka pikir penelitian ..... 7
2.	Profil berat molekul protein konsentrat albumin ikan air tawar ..... 29
3.	Proses ekstraksi albumin ikan air tawar untuk bahan baku makanan pendamping air susu ibu..... 79
4.	Garam ..... 86
5.	Gula..... 86
6.	Tepung wortel..... 86
7.	Tepung labu kuning ..... 86
8.	Tepung daging ikan ..... 86
9.	Albumin bubuk..... 86
10.	Minyak zaitun..... 86
11.	<i>Dry mixing</i> ..... 86
12.	Tepung MP-ASI instan..... 86

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1.	Ekstraksi albumin ikan air tawar sebagai bahan baku formulasi makanan pendamping air susu ibu..... 79
2.	Analisis total protein pada daging ikan air tawar ..... 80
3.	Analisis total protein terlarut pada ekstrak albumin ikan air tawar ..... 81
4.	Analisis kadar albumin pada ikan air tawar ..... 82
5.	Pengukuran rendemen hasil maksimalisasi <i>recovery</i> albumin ikan air tawar ..... 83
6.	Pembuatan MP-ASI ..... 86
7.	Analisis kandungan asam amino MP-ASI berbasis albumin ikan ..... 87
8.	Analisis kandungan asam lemak MP-ASI berbasis albumin ikan..... 90

## DAFTAR ARTIKEL

Judul : Protein and Albumin Contents in Several Species of  
artikel : Freshwater Fish of Makassar, South Sulawesi, Indonesia  
DOI :  
Penulis : Nurfaidah, Metusalach, Sukarno, Meta Mahendradatta  
Jurnal : International Food Research Journal (IFRJ) 28(4): 745-751, 2021.

---

Judul : Analysis of molecular weight albumin concentrate on various types  
artikel : of freshwater fish using SDS-PAGE electrophoresis method  
DOI : 10.1088/1755-1315/564/1/012057  
Penulis : Nurfaidah, Metusalach, Meta Mahendradatta, Sukarno  
Prosiding : IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 564 (2020)  
012057

---

Judul : Amino acid profiles of albumin of four freshwater fish species from  
artikel : Makassar City, South Sulawesi, Indonesia  
DOI : -  
Penulis : Nurfaidah, Sukarno, Meta Mahendradatta, Metusalach  
Jurnal : Accepted

---

Judul : Maximizing common carp albumin recovery by varying extraction  
artikel : temperature and concentration of HCl  
DOI : -  
Penulis : Nurfaidah, Meta Mahendradatta, Metusalach, Sukarno  
Jurnal : Draft

---

Judul : Complementary food formulation based on fish albumin as an effort  
artikel : to prevent stunting  
DOI : -  
Penulis : Nurfaidah, Metusalach, Sukarno, Meta Mahendradatta  
Jurnal : Under review

---

## I. PENDAHULUAN UMUM

### A. Latar Belakang

Albumin ikan adalah protein albumin yang berasal dari ikan. Belakangan ini telah banyak penelitian yang mengkaji tentang kandungan albumin dan manfaatnya bagi kesehatan manusia. Protein albumin memiliki peran penting dalam transpor berbagai senyawa yang diperlukan oleh organ-organ tubuh (Boldt, 2010). Albumin ikan memiliki bioaktivitas yang berguna bagi kebutuhan farmakologis dan telah menjadi suatu produk nutrasetikal yang komersial.

Albumin merupakan protein sederhana yang berperan penting dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel selama masa tumbuh kembang anak. Kekurangan albumin akan menghambat perkembangan sel di otak dan bisa menghambat kecerdasannya. Selain itu, kekurangan asupan protein akan menyebabkan masalah gizi buruk dan *stunting*. Pertumbuhan pada anak-anak akan terhambat apabila kekurangan protein.

Prevalensi balita *stunting* di Indonesia menduduki peringkat kedua se-Asia Tenggara. Hal ini berdasarkan data yang dikeluarkan oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021, dengan rata-rata nilai prevalensi global balita *stunting* di Indonesia sebesar 24,4%. Masalah gizi buruk yang berkelanjutan tidak hanya menyebabkan *stunting* tapi juga dapat menyebabkan kematian. Berdasarkan data dari Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2007), diperkirakan penyebab terbesar kematian balita di Indonesia adalah akibat gizi buruk. Sebanyak 170.000 anak atau 60% dari jumlah kematian balita di Indonesia setiap tahunnya adalah akibat gizi buruk.

Pemberian air susu ibu (ASI) saja tidak cukup bagi bayi usia 6 bulan ke atas untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya (Trahms & McKean, 2008; Rustanti et al., 2012). Pemberian ASI harus didampingi dengan makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) yang memenuhi kecukupan gizi harian anak. Kualitas, kuantitas, dan keamanan pangan MP-ASI yang diberikan harus sangat diperhatikan. Untuk mencegah terjadinya gagal tumbuh (*growth faltering*) yang dapat menyebabkan *stunting*, asupan nutrisi yang diberikan kepada balita harus sesuai dengan kebutuhan gizi pada usianya (Kemenkes RI, 2018). Salah satu upaya untuk mengoptimalkan pemberian nutrisi pada anak adalah dengan melakukan diversifikasi pengembangan formula makanan tambahan dengan mempertimbangkan aspek gizi, manfaat kesehatan, daya terima, daya tahan serta

keunggulan sumber daya pangan lokal (Ansar, 2010). Salah satu sumber protein yang sangat baik untuk bayi adalah albumin ikan. Selain karena khasiatnya yang sangat baik untuk masa pertumbuhan, albumin ikan juga mudah diperoleh karena ketersediaan dan harga ikan yang terjangkau.

Namun demikian, penelitian yang mengeksplorasi sumber-sumber albumin dari berbagai jenis ikan lain, khususnya ikan air tawar, yang memiliki kesamaan habitat dengan ikan gabus masih sangat jarang dilakukan. Padahal studi eksplorasi ini sangat penting untuk menjamin ketersediaan bahan baku produksi albumin ikan. Selama ini yang dijadikan sebagai sumber albumin ikan adalah ikan gabus (*Channa striata*). Namun, saat ini ketersediaan ikan gabus di alam mengalami penurunan dan terancam kekurangan stok sebagai bahan baku produksi albumin. Meskipun telah dikembangkan upaya budi daya ikan gabus, namun tingkat keberhasilannya masih rendah. Hal ini disebabkan karena banyak faktor, di antaranya adalah proses reproduksi ikan gabus yang bergantung pada daya ekofisiologinya pada beberapa faktor lingkungan yang spesifik, seperti faktor fluktuasi perubahan ketinggian air (Bijaksana, 2012). Selain itu, ikan gabus lebih menyukai pakan alami dibandingkan dengan pakan buatan (Victor & Akpocha, 1992). Belum optimalnya budi daya ikan gabus menyebabkan permasalahan dalam pemenuhan kebutuhan albumin ikan yang berkesinambungan. Pemenuhan kebutuhan albumin ikan dapat diperoleh dari hasil ekstraksi berbagai jenis ikan dengan hanya menggunakan pelarut air untuk mempertahankan struktur asli dan sifat fungsional albumin agar tidak mengalami perubahan saat diekstraksi (Vuong Hai et al., 2016).

Penelitian ini mengkaji kandungan albumin dan menentukan profil berat molekul dan asam aminonya sebagai informasi untuk mendukung tujuan pemanfaatan ke depannya berdasarkan karakteristik albumin pada beberapa jenis ikan air tawar. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk menentukan ikan air tawar yang telah dibudidayakan yang berpotensi sebagai sumber albumin ikan dengan kandungan albumin tinggi sebagai bahan baku dalam produksi makanan pendamping ASI.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Berapa kandungan albumin pada setiap jenis ikan air tawar yang diamati?
2. Bagaimana profil berat molekul protein dan asam amino dalam albumin pada setiap jenis ikan air tawar yang diamati?



3. Bagaimana cara memaksimalkan *recovery* albumin ikan?
4. Bagaimana memformulasikan makanan pendamping air susu ibu berbasis albumin ikan agar sesuai dengan standar angka kecukupan gizi?

### **C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengevaluasi kadar albumin ikan pada beberapa jenis ikan air tawar
2. Menentukan profil berat molekul dan komposisi asam amino penyusun albumin ikan
3. Memaksimalkan *recovery* albumin ikan
4. Memformulasi makanan pendamping air susu ibu berbasis albumin ikan yang sesuai dengan standar angka kecukupan gizi harian anak.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang kandungan albumin yang terdapat pada beberapa jenis ikan air tawar yang potensial dijadikan alternatif sumber albumin, selain ikan gabus. Penelitian ini juga menghasilkan produk yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan protein albumin yang akan mendukung pertumbuhan dan kecerdasan bayi pada masa pertumbuhannya.

### **D. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan pertanyaan penelitian, tujuan penelitian dan kajian pustaka, maka dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

1. Beberapa jenis ikan air tawar memiliki kandungan albumin yang lebih tinggi dibandingkan ikan gabus.
2. Albumin dari beberapa jenis ikan air tawar memiliki komposisi nutrisi yang lebih lengkap dibandingkan albumin pada ikan gabus.
3. Maksimalisasi *recovery* albumin ikan akan menghasilkan rendemen yang tinggi
4. Makanan pendamping air susu ibu yang diformulasikan menggunakan bahan baku albumin ikan memiliki potensi sebagai sumber zat gizi yang penting untuk memenuhi kebutuhan nutrisi anak.

### **E. Batasan Penelitian**

Ada banyak faktor yang memengaruhi kadar albumin dalam satu jenis ikan, di antaranya adalah kondisi habitat, umur, ukuran, dan pakan ikan. Agar fokus masalah dalam penelitian ini menjadi lebih jelas dan mudah untuk mengidentifikasi

faktor mana saja yang tidak termasuk dalam ruang lingkup penelitian, peneliti membatasi hanya pada jenis-jenis ikan yang hidup di air tawar dan membandingkan dengan ikan gabus yang selama ini dipercaya sebagai sumber albumin ikan terbaik.

#### **F. Urgensi Penelitian**

Albumin sangat penting bagi kesehatan manusia, baik untuk pengobatan maupun untuk pemenuhan nutrisi terutama pada bayi usia dua tahun (baduta). Tetapi, *human serum albumin* yang selama ini menjadi sumber albumin utama masih diragukan kehalalannya. Ikan gabus yang digunakan sebagai alternatif sumber albumin belum mampu mencukupi kebutuhan bahan baku untuk produksi albumin ikan. Hal ini menimbulkan kekhawatiran mengenai jaminan ketersediaan albumin dalam jangka waktu panjang. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang mengeksplorasi kandungan albumin pada beberapa jenis ikan air tawar dan menganalisis profil albuminnya, serta melakukan maksimalisasi *recovery* ekstraksi dari ikan air tawar yang memiliki kadar albumin tinggi, selain ikan gabus, yang akan dijadikan sebagai bahan baku formulasi produk makanan pendamping air susu ibu.

#### **G. Kebaruan (*Novelties*)**

1. Metode ekstraksi untuk memaksimalkan *recovery* albumin pada suatu jenis ikan.
2. Formulasi makanan pendamping air susu ibu berbasis albumin ikan.

#### **H. Kerangka Pikir Penelitian**

Sampai saat ini *stunting* masih menjadi masalah gizi terbesar yang dihadapi banyak negara-negara berkembang. Indonesia menempati posisi keenam se-Asia Tenggara dalam kasus *stunting* dengan prevalensi sebesar 24,4%. *Stunting* merupakan masalah gizi yang paling banyak dihadapi di Indonesia dibandingkan masalah gizi lainnya. *Stunting* menyebabkan anak tumbuh kerdil dan dalam jangka panjang memengaruhi kecerdasannya.

Ada banyak faktor yang menyebabkan *stunting*, salah satu di antaranya adalah asupan makanan bergizi yang tidak mencukupi, baik dari segi kualitas maupun kuantitas. Pada masa peralihan air susu ibu (ASI) eksklusif ke makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) merupakan masa-masa yang penting untuk memastikan nutrisinya tercukupi. Salah satu komponen makro yang sangat

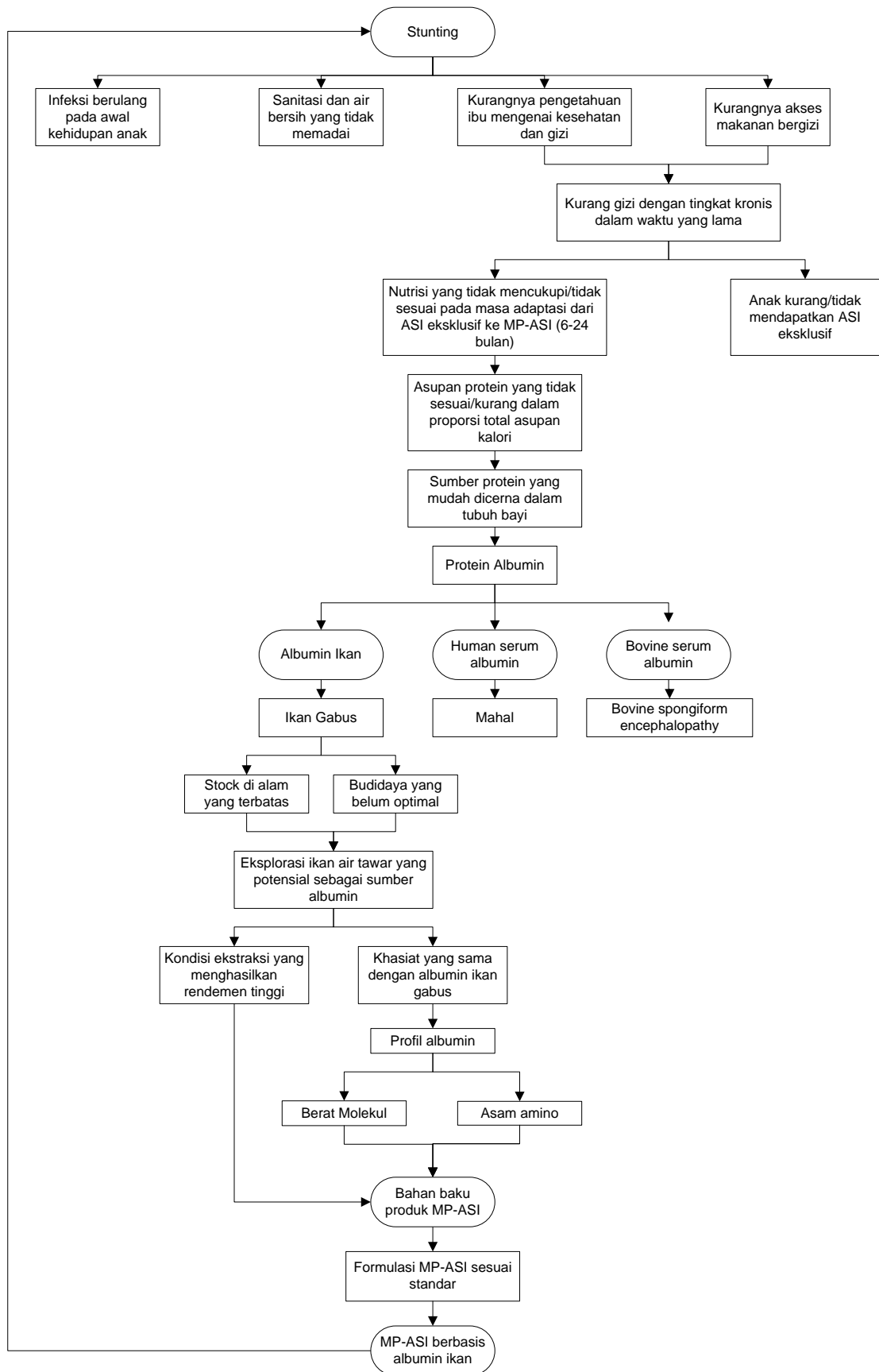
diperlukan untuk pertumbuhan adalah protein. Pada usia 6-24 bulan pencernaan anak belum mampu bekerja optimal layaknya orang dewasa. Oleh karena itu, untuk membuat MP-ASI harus menggunakan bahan-bahan yang mengandung protein sederhana yang mudah dicerna. Albumin adalah protein yang mudah dicerna karena merupakan protein dasar dan penyusun 60% dari plasma darah (Andini, 2006).

Pada anak dengan kondisi gizi buruk terjadi penurunan sintesis dan pemecahan protein total tubuh. Hal tersebut disebabkan proses adaptasi terhadap keadaan energi yang kurang pada anak gizi buruk (Manary et al., 1997; Reid et al., 2002). Anak gizi buruk mempunyai rerata penurunan sintesis protein total dan peningkatan pemecahan yang menyebabkan penurunan kadar albumin dalam tubuh (Keusch, 2003). Penurunan kadar albumin dalam tubuh berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi (Schaible & Kauffmann, 2007). Hal ini sesuai dengan penelitian di RSUD Dr. Soetomo Surabaya pada Mei 2008-Juni 2009, diketahui bahwa pada anak gizi buruk terjadi penurunan sintesis dan pemecahan protein total tubuh (Widjaja et al., 2013).

Anak dengan gizi buruk dan berat badan kurang yang diberikan biskuit dari bubuk ikan gabus membuat berat badan mereka naik minimal 0,83 kg per bulan. Begitupun pada ibu hamil yang kurang gizi juga diberi kapsul ikan gabus untuk asupan protein dan zat besi yang diperlukan selama masa kehamilan agar bayi yang dilahirkan lebih sehat. Hal ini serupa seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Widodo et al. (2015) terhadap dua anak yang menderita gizi buruk selama masa pengobatan menunjukkan bahwa anak yang diberikan biskuit yang mengandung albumin dari ikan gabus mengalami kenaikan berat badan yang lebih cepat dibandingkan anak yang mengonsumsi biskuit tanpa tambahan albumin dari ikan gabus.

Penggunaan albumin masih menjadi kontroversi sampai sekarang, baik secara transfusi maupun oral. Albumin menjadi haram digunakan jika berasal dari darah, yaitu plasma manusia, plasma babi, dan sapi (*bovine serum albumin*). Namun, konsumen banyak yang tidak mengetahui asal bahan tersebut dibuat. Oleh karena itu, konsumen albumin perlu waspada untuk menggunakan albumin, terutama bila albumin tersebut terbuat dari bahan yang tidak halal, berasal dari hewan atau manusia. Tidak semua produsen mencantumkan bahan-bahan yang digunakan untuk membuat albumin secara lengkap. Kondisi tersebut membuat para ahli gizi berusaha mencari bahan lain untuk menaikkan kadar albumin dengan

harga terjangkau. Untuk menjawab keraguan tentang kehalalan albumin yang berasal dari serum darah dan harganya yang mahal, dikembangkan albumin yang berasal dari ikan karena mudah didapatkan dan harganya murah. Selanjutnya, albumin ikan ini akan dijadikan bahan baku pada formulasi makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) sebagai upaya untuk mencegah terjadinya *stunting* pada anak. Sebelumnya telah dilakukan penelitian serupa oleh Sari et al. (2017) yang membuat formulasi MP-ASI menggunakan tepung ikan gabus sebagai sumber albumin. Adapun kerangka pikir penelitian ini bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

## II. METODE UMUM PENELITIAN

### A. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Laboratorium Kimia Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Laboratorium Kimia Terpadu Institut Pertanian Bogor, dan Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada

### B. Bahan dan Prosedur Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan gabus, ikan mas, ikan sepat rawa, ikan patin, ikan nila, ikan lele, dan ikan belut. Ikan-ikan ini merupakan golongan ikan air tawar yang dikumpulkan dalam keadaan hidup dari perairan di wilayah sekitar Makassar. Selanjutnya dilakukan *thermal shock* dengan menyimpan ikan ke dalam *freezer* untuk menjaga kondisi ikan agar tetap segar. Bahan-bahan yang digunakan pada formulasi makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) adalah albumin ikan, tepung daging ikan (tanpa albumin), tepung wortel, tepung labu kuning, garam, gula dan minyak zaitun. Albumin dan tepung daging ikan dibuat dari proses ekstraksi, sedangkan bahan-bahan lainnya diperoleh dari toko penyedia bahan MP-ASI.

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu tahap eksplorasi kandungan albumin pada ikan air tawar, tahap penentuan profil albumin ikan, tahap maksimalisasi *recovery* albumin, tahap formulasi MP-ASI, dan analisis mutu MP-ASI.

Tahap eksplorasi kandungan albumin

Sampel yang digunakan adalah tujuh jenis ikan dari perairan tawar yang diperoleh di wilayah sekitar Makassar. Ikan yang digunakan yaitu ikan mas, ikan lele, ikan belut, ikan sepat rawa, ikan patin, ikan nila, dan ikan gabus yang digunakan sebagai pembanding. Setiap jenis ikan diambil secara acak (*probability sampling*). Sampel diambil dalam keadaan segar dan dibekukan di dalam *freezer* kemudian dilakukan ekstraksi albumin.

Ikan dibersihkan dari sisik, kotoran, tulang, dan benda asing lainnya seperti lumpur atau tanah, selanjutnya ikan *difillet*. Sebelum dan setelah ikan *difillet*, dilakukan penimbangan. Daging ikan sebanyak 100 g dihaluskan menggunakan *blender* dan dihomogenkan menggunakan *homogenizer*, selanjutnya dipanaskan

menggunakan *waterbath* selama 60 menit pada suhu 50°C dengan perbandingan daging ikan dan air sebanyak 1:4, kemudian didinginkan dan disaring menggunakan pompa vakum. Hasil ekstraksi kemudian dilanjutkan ke tahap berikutnya untuk menentukan profil albuminnya. Proses ekstraksi albumin ikan dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tahap penentuan profil albumin ikan

Penelitian tahap kedua yaitu analisis profil protein. Parameter yang diamati adalah analisis protein total dengan metode Kjeldahl, analisis albumin dengan metode Lowry, analisis berat molekul dengan metode elektroforesis SDS-PAGE, dan analisis asam amino menggunakan instrumen HPLC. Ikan dengan kandungan albumin tertinggi akan dilakukan maksimalisasi *recovery* albumin dan digunakan dalam proses produksi makana pendamping air susu ibu.

Tahap maksimalisasi *recovery* albumin ikan

Tahap ketiga yaitu maksimalisasi *recovery* albumin ikan dengan perlakuan konsentrasi pelarut HCl dan perlakuan suhu dengan perbandingan antara jumlah bahan dan pelarut adalah 1:2. Penggunaan HCl dimaksudkan untuk memudahkan terjadinya pengendapan albumin pada titik isoelektriknya akibat denaturasi sehingga lebih mudah dipisahkan dari kandungan lain yang bukan protein. Penggunaan larutan asam dalam proses ekstraksi albumin diharapkan akan menghasilkan albumin dengan rendemen yang tinggi.

Tahap formulasi MP-ASI dan analisis mutu produk

Produk yang dibuat dievaluasi kandungan gizinya terkait kesesuaian dengan kebutuhan nutrisi bayi berdasarkan standar yang telah ditetapkan. Analisis yang dilakukan pada produk makanan pendamping air susu ibu adalah analisis proksimat, asam amino dan asam lemak.

## **1. Penentuan kadar air**

Penentuan kadar air menggunakan metode pengeringan oven hingga beratnya konstan. Perlakuan yang diberikan diulangi sampai selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,05 g (Sudarmadji et al., 1984).

## **2. Penentuan kadar albumin (metode Lowry) (Apriyantono et al., 1989)**

### **a. Pembuatan reagen**

Pada pembuatan reagen, dibuat empat macam pereaksi dan *bovine serum albumin* 0,02 mg/ml digunakan sebagai larutan protein standar.

b. Pembuatan kurva standar

Protein standar dibuat di dalam tabung reaksi sebanyak 0 (blanko), 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700 dan 800  $\mu\text{L}$ . Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 650 nm untuk membuat kurva standar.

c. Pengukuran Sampel

Sebanyak 100-1000  $\mu\text{L}$  sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dilakukan pengukuran seperti pada pembuatan standar.

### 3. Penentuan berat molekul

Tahap penentuan berat molekul menggunakan metode elektroforesis SDS-PAGE secara umum terdiri atas tiga tahap, yaitu *sample assessment*, pembuatan gel SDS-PAGE dan *running* SDS-PAGE.

### 4. Analisis asam amino

Dua metode digunakan dalam pengujian asam amino pada penelitian ini. Komposisi asam amino dari sampel albumin ikan dianalisis menggunakan *high performance liquid chromatography* (HPLC). Sebaliknya, untuk komposisi asam amino dari sampel produk makanan pendamping air susu ibu menggunakan *gas chromatography – flame ionization detector* (GC-FID) dengan standar 24 asam amino esensial dan non esensial dari Phenomenex (AG0-7184).

### 5. Analisis kadar protein metode Kjeldahl

Analisis protein dengan metode Kjeldahl terdiri atas tiga tahap, yaitu destruksi (sampel dipanaskan dalam asam sulfat pekat sehingga terjadi destruksi menjadi unsur-unsurnya), destilasi (ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia), dan titrasi (penentuan kadar protein berdasarkan perubahan warna) (AOAC, 1995).

### 6. Analisis kadar lemak metode Soxhlet

Analisis kadar lemak dilakukan dengan menggunakan metode *soxhlet*. Prinsip kerjanya adalah ekstraksi lemak dengan pelarut organik seperti petroleum eter, petroleum benzena, dietil eter, aseton, methanol, dan lain sebagainya. Lemak dipisahkan dengan bahan pelarutnya dengan menguapkan pelarut dengan cara pemanasan (AOAC, 1995).

### 7. Analisis kadar abu metode tanur

Penentuan kadar air menggunakan metode pengeringan tanur hingga beratnya konstan (selisih penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,05 g) (AOAC, 1995).



## 8. Analisis Kadar karbohidrat *by difference*

Kadar karbohidrat dihitung dengan cara mengurangkan 100 dengan nilai total dari kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak.

## 9. Analisis asam lemak

### a. Hidrolisis

Prinsip dari reaksi hidrolisis ini adalah lemak dihidrolisa oleh air kemudian akan terurai menjadi asam lemak bebas dan gliserol.

### b. Metilasi

Metilasi dilakukan sehingga terbentuk metil ester dari masing-masing asam lemak yang didapatkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andini, Y.S. 2006. Karakteristik Surimi Hasil Ionisasi Daging Merah Ikan Tongkol. (Skripsi). Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Ansar. 2010. Pengolahan dan Pemanfaatan Ikan Gabus. Kementerian Pendidikan Nasional Direktorat Jenderal Pendidikan Nonformal dan Informal Direktorat Pendidikan Kesetaraan. Jakarta
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. AOAC International. Virginia, USA
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Sedarnawati, & Budiyantono, S. 1989. Analisis Pangan (Petunjuk Laboratorium). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2007. Riset Kesehatan Dasar Tahun 2007. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Bijaksana, U. 2012. Domestikasi ikan gabus, *Channa striata* Blkr, upaya optimalisasi perairan rawa di Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(1): 92–101.
- Boldt, J. 2010. Use of albumin: an update. *British Journal of Anaesthesia*, 104(3): 276-284.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. Situasi Balita Pendek (*Stunting*) di Indonesia. *Buletin Jendela: Data dan Informasi Kesehatan*, semester 1. Jakarta.
- Keusch, G.T. 2003. The history of nutrition: malnutrition, infection, and immunity. *Journal Nutrition*, 133(1): 336-340.
- Manary, M.J., Brewster, D.R., Broadhead, R.L., Crowley, J.R., Fjeld, C.R., & Yarasheski, K.E. 1997. Protein metabolism in children with edematous malnutrition and acute respiratory infection. *Journal Clinical Nutrition*, 65(4): 1005-1010.

- Reid, M., Badaloo, A., Forrester, T., Morlese, J.F., Heird, W.C., & Jahoor, F. 2002. The acute-phase protein response to infection in edematous and nonedematous protein-energy malnutrition. *Journal Clinical Nutrition*, 76(6): 1409-1415.
- Rustanti, N., Noer, E.R., & Nurhidayati. 2012. Daya terima dan kandungan zat gizi biskuit bayi sebagai makanan pendamping air susu ibu dengan substitusi tepung labu kuning (*Cucurbita moshchata*) dan tepung ikan patin (*Pangasius sp.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(3): 59-64
- Sari, D.K., Rosidi, A., & Rahmawati, H. 2017. Profil albumin dan betakaroten formula bayi instan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3): 602-608.
- Schaible, U.E., & Kauffmann, S.H. 2007. Malnutrition and infection: complex mechanism and global impact. *Journal Pmed*, 4(5): 806-807.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Ketiga. Liberty. Yogyakarta.
- Trahms, C.M., & McKean, K.N. 2008. Nutrition During Infancy. In: Mahan LK & Escott-Stump S. (Eds.), *Krause's Food and Nutrition Therapy*. 12<sup>th</sup> Ed. Elsevier. Canada.
- Victor, R. & Akpocha, B.O. 1992. The biology of snakehead, *Channa obscura* (gunther), in a Nigerian pond under monoculture. *Aquaculture*, 101(1): 17-24.
- Vuong Hai, T.H., Chau Tran, M.N., Tra Tan, T.T., Nguyet Ton, M.N., & Man Le, V.V. 2016. Effects of Ph and salt concentration on functional properties of rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) seed albumin concentrate. *International Journal of Food Science and Technology*, 15(5): 1212–1219
- World Health Organization (WHO). 2021. Child Stunting Data Visualizations Dashboard. <https://apps.who.int/gho/data/node.sdg.2-2-viz-1?lang=en>. Diakses pada tanggal 27 Juli 2021.
- Widjaja, Nur, A., Siti, N.H., Hidayati, & Roedi, I. 2013. Pengaruh infeksi terhadap kadar albumin anak gizi buruk. *Sari Pediatri*, (15)1: 46-50.
- Widodo, S., Hadi, R., Ikeu, T., Made, A. 2015. Perbaikan status gizi anak balita dengan intervensi biskuit berbasis blondo, ikan gabus (*Channa striata*), dan beras merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Gizi Pangan*, 10(2): 85-92.