

Article

Karakteristik Kimia Tepung Hati Ayam Ikan Teri Sebagai Bahan Pembuatan MPASI Dalam Pencegahan dan Penanggulangan *Stunting*

Nawasari Indah Putri Sejati¹, Roza Mulyan², Mindo Lupiana³, Endang Sri Wahyuni⁴
¹⁻⁴ Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang, Indonesia

SUBMISSION TRACK

Received: February 02, 2025
Final Revision: February 17, 2025
Available Online: March 02, 2025

KEYWORDS

Stunting, hati ayam, ikan teri, zat gizi mikro, asam lemak omega

CORRESPONDENCE

E-mail: end_wahyuni71@poltekkes-tjk.ac.id

A B S T R A C T

Hati ayam dan ikan teri merupakan bahan makanan yang murah dan mengandung zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan dalam jumlah yang cukup tinggi yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat MPASI untuk mengatasi *stunting*. Formula MPASI yang dibuat dari 75% tepung hati ayam dan 25% tepung ikan teri memiliki tingkat kesukaan dengan kategori disukai. Tepung hati ayam teri (75:25) memiliki nilai gizi energi 397,62kkal; 65,58g protein; 12,74g lemak; dan 5,16g karbohidrat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi asam lemak terutama asam lemak omega dan zat gizi mikro (vitamin A dan Fe, Zn, Ca) pada tepung hati ayam teri formula 75:25.

Penelitian ini bersifat eksperimen dan merupakan kelanjutan dari penelitian di tahun sebelumnya. Sampel menggunakan F2 dengan komposisi 75% tepung hati ayam dan 25% tepung ikan teri. Analisis komposisi asam lemak menggunakan metode kromatografi gas (GC), kandungan vitamin A dengan metode HPLC, sedangkan kandungan mineral Fe, Zn, dan Ca dengan metode ICP-OES.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit memiliki kandungan zat besi sebesar 13,395 mg; Zinc sebesar 6,740 mg; dan kalsium sebesar 117,95 mg/100g. Tepung komposit juga memiliki kandungan vitamin A sebesar 13.404,59 µg/100g. Komposisi asam lemak mengandung asam lemak omega 6 (37,097%) lebih banyak dibandingkan asam lemak omega 3 (0,459%) dan omega 9 (14,567%). Omega 6 terbanyak adalah asam linoleat dan asam arakidonat dengan jumlah masing-masing sebesar 2,9900g dan 1,8805g. Kombinasi hati ayam ikan teri ini tidak hanya memberikan nilai gizi tinggi tetapi juga memperluas aplikasi pangan, misalnya sebagai bahan tambahan pada makanan bayi, biskuit, atau makanan siap saji lainnya.

I. PENDAHULUAN

Prevalensi *stunting* di Indonesia pada tahun 2023 berada pada angka 18,3%. Angka ini menurun dibandingkan tahun sebelumnya yang berada pada level 21,5% (Kemenkes 2023). Penanganan *stunting* dapat dilakukan melalui intervensi berbasis gizi. Intervensi dapat berupa suplementasi besi, mineral, mikronutrien, kalsium maupun protein, maupun suplementasi makanan (Handayani et al, 2020).

Program pemberian makanan tambahan selama 12 -24 bulan sebesar 7% pada daerah *stunting* tingkat sedang dan 15% pada daerah *stunting* tingkat berat (Giles dan Satriawan, 2015). Ikan teri mengandung protein, kalsium dan besi yang tinggi namun kurang dimanfaatkan. Dalam 100gram tepung ikan teri mengandung 347 kkal; protein 48,8g; lemak 6,4g; karbohidrat 19,6g; dan zat besi 18,6g. Kandungan protein, kalsium dan zat besi pada tepung ikan teri lebih besar jika dibandingkan dengan daging sapi (Kemenkes, 2020). Substitusi tepung teri pada *cookies* menunjukkan hasil energi 421 kkal; 9,48g protein; 10,35g lemak; 72,59g karbohidrat; 4,51mg zat besi; dan 2600 mg kalsium per 100gram (Ramadhan, Nuryanto, dan Wijayanti, 2019).

Hati ayam merupakan makanan tinggi protein, zat besi dan seng. Dalam 100 g hati ayam mengandung energi 161 kkal; 27,4g protein; 16,1g lemak; 1,6g karbohidrat; Fe 15,8mg; kalsium 118mg serta seng 4,3mg (Kemenkes 2020). Substitusi tepung terigu dengan tepung hati ayam pada pembuatan kaldu ayam instan, diperoleh hasil bahwa 10% tepung hati ayam merupakan formula dengan kualitas organoleptik terbaik. Kandungan zat gizi kaldu hati ayam instan 10,24% protein; 2,87% lemak; 3,67% air; dan 20,42ppm zat besi dalam 100g sajian (Malichati dan Adi, 2018). Selain itu, konsumsi hati ayam secara teratur pada trisemester II atau III mampu meningkatkan kadar hemoglobin ibu hamil (Purwandari et al, 2022). Selain itu, Hati ayam dan kacang tunggak dapat digunakan sebagai biskuit MPASI dengan daya terima yang baik yang hampir memenuhi persyaratan SNI (Permatasari et al, 2020).

Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan formula tepung hati ayam dan teri yang paling disukai dalam pembuatan MPASI bagi anak usia 6-11 bulan adalah formula 2 dengan komposisi 75% tepung hati ayam dan 25% tepung teri (Wahyuni et al, 2024). Tepung komposit hati ayam teri (75:25) memiliki nilai gizi sebesar energi 397,62kkal; 65,58g protein; 12,74g lemak; dan 5,16g karbohidrat. Zat gizi mikro (vitamin dan mineral) juga diperlukan untuk mengatasi *stunting*. Oleh karena itu, penelitian ini ingin menganalisis zat gizi mikro berupa vitamin A dan mineral Fe, Zn, dan Ca serta untuk mengetahui komposisi asam lemak terutama asam lemak omega 3 yang merupakan asam lemak untuk perkembangan otak pada tepung hati ayam teri (75:25).

II. METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan metode rancangan acak lengkap. Penelitian awal memberikan hasil formula tepung komposit hati ayam teri yang paling disukai dengan kandungan zat gizi makro. Penelitian ini menelaah kandungan zat gizi mikro berupa vitamin A dan mineral Zn, Fe, dan Ca yang juga berperan dalam mengatasi *stunting* serta profil asam lemak terutama asam lemak omega 3 pada tepung komposit yang paling disukai tersebut.

Tepung komposit hati ayam dan teri dengan perbandingan 75% hati ayam dan 25% ikan teri akan dibuat dengan metode yang serupa dengan penelitian sebelumnya. Bahan baku mengalami perlakuan pendahuluan berupa pencucian dan penirisan untuk teri. Sedangkan untuk hati ayam perlakuan pendahuluan berupa blansir dalam air mendidih selama 5 menit yang dilanjutkan dengan perendaman dengan air jeruk nipis selama semenit lalu ditiriskan. Setelah itu mengalami proses pengecilan ukuran sebelum dikeringkan. Pengeringan menggunakan *tray dryer* pada suhu 50°C lalu digiling dengan mesin penggiling tepung dan disaring dengan ayakan ukuran 60 mesh.

Pengujian komposisi asam lemak menggunakan metode kromatografi gas (GC), kandungan vitamin A dengan metode kromatografi cairan kinerja tinggi (HPLC) yang dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech. Sedangkan kandungan mineral Fe, Zn, dan Ca dengan metode *intercoupled plasma optical emission spectroscopy* (ICP-OES) yang dilakukan di Laboratorium Terpadu Universitas Lampung. Data dianalisis secara deskriptif dengan cara membandingkan kandungan zat gizi tepung komposit tersebut dengan hasil penelitian lainnya.

III. HASIL

Tepung komposit yang terbuat dari kombinasi hati ayam dan ikan teri dengan perbandingan 75:25 merupakan sumber nutrisi yang kaya mineral. Tepung komposit ini memiliki kandungan mineral seperti yang terlihat pada Tabel 1. Tepung ini menawarkan potensi sebagai bahan pangan fungsional yang mendukung kebutuhan mineral esensial. Terlihat bahwa tepung komposit hati ayam teri memiliki nilai mineral yang berada diantara nilai hati ayam dan ikan teri. Sedangkan kandungan vitamin A memiliki peningkatan yang sangat signifikan.

Tabel 1.
Kandungan Vitamin dan Mineral Tepung Komposit Hati Ayam Ikan Teri (75:25) per 100g

Zat Gizi	Satuan	Hati Ayam Segar ^a	Ikan Teri bubuk ^a	Tepung Komposit ^b
Zat besi (Fe)	mg	15,80	3,00	13,40
Seng (Zn)	mg	4,30	10,42 ^d	6,92
Kalsium (Ca)	mg	118,00	1209,00	117,95
Vitamin A	mcg	4957,00	90,00	13404,59 ^c

Keterangan : a : Kemenkes 2020

b : Hasil analisis laboratorium metode ICP-OES

c : Sebagai retinol dan metode dengan HPLC-PDA

d : Pertiwi (2018)

Tepung komposit hati ayam ikan teri memiliki profil asam lemak yang cukup baik, seperti yang terlihat pada Tabel 2. Kandungan lemak tepung komposit sebesar 13,72%, lebih rendah dari hati ayam segar (16,10%) tetapi lebih tinggi dari tepung ikan teri (2,3%). Asam lemak omega 6 pada hati ayam segar cenderung mendominasi dengan persentase sebesar 29,040%. Sedangkan pada ikan teri yang merupakan produk hasil laut, maka asam lemak yang mendominasi adalah asam lemak omega 3 dengan persentase sebesar 26,720%. Komposisi asam lemak tepung komposit hati ayam teri cenderung didominasi oleh PUFA (poly unsaturated fatty acid) terutama asam lemak omega 6 dengan nilai sebesar 37,097%. Persentase pada komposisi asam lemak dihitung dari jumlah total kandungan lemak pada bahan pangan.

IV. PEMBAHASAN

A. Kandungan Zat Besi (Fe)

Zat besi adalah mineral penting dalam tubuh, terutama dalam pembentukan hemoglobin untuk transportasi oksigen. Kekurangan zat besi akan menyebabkan anemia gizi besi (AGB) yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan kognitif anak karena lebih mudah menderita penyakit infeksi.

Penelitian Dewi dan Nindya (2017) menyebutkan bahwa ada korelasi antara kecukupan asupan zat besi dengan kejadian stunting, dimana jika anak usia 6 – 23 bulan mengonsumsi zat besi dalam jumlah yang kurang akan lebih beresiko menderita stunting. Martiani et al (2021) terdapat hubungan yang positif antara asupan zat besi dan perkembangan anak stunting pada anak usia 6 – 36 bulan di Semarang. Suplementasi zat besi secara signifikan meningkatkan kecerdasan anak usia sekolah (Gutema et al, 2023)

Tabel 2.
Profil Asam Lemak (dalam %)

Asam Lemak	Hati Ayam Segar (%) ^a	Ikan Teri bubuk (%) ^b	Tepung Komposit (%) ^c
Lemak (g)	16,10	2,30	13,72
omega 3	2,684	26,720	0,459
omega 6	29,040	6,290	37,097
omega 9	NA	NA	14,567
C12:0	NA	0,090	0,071
C14:0	0,285	6,500	0,396
C14:1	NA	0,180	0,022
C15:0	0,077	1,010	0,073
C16:0	23,650	18,740	19,999
C16:1	1,716	6,160	0,820
C17:0	NA	1,270	0,249
C18:0	14,350	3,430	22,128
C18:1	27,940	14,730	14,403
C18:2 (W6)	22,600	1,760	21,797
C18:3 (W3)	0,942	1,220	0,281
C18:3 (W6)	0,099	0,160	0,416
C20:0	0,041	0,630	0,083
C20:1	NA	1,210	0,272
C20:2	NA	0,230	0,971
C20:3 (W3)	0,041	0,110	0,116
C20:3 (W6)	0,426	NA	1,175
C20:4 (W6)	5,919	0,990	13,709
C20:5 (W3)	0,069	9,160	0,058
C22:0	NA	0,180	0,340
C22:1	NA	0,280	0,164
C22:6	1,633	16,230	0,000
C24:0	0,034	0,080	0,694
C24:1 (W9)	NA	0,560	1,764

Ket : a = Rbah et al (2024)

b = Kaya and Turan (2008)

c = Hasil analisis laboratorium metode GC-FID

Hati ayam merupakan salah satu sumber besi heme yang mudah diserap tubuh. Menurut Kemenkes (2020) kandungan zat besi hati segar adalah sebesar 15,8 mg per 100g. Dalam bentuk bubuk memiliki kandungan yang lebih besar. Sedangkan ikan teri bubuk memiliki kandungan zat besi sebesar 3,00 mg. Kombinasi keduanya (tepung hati ayam dan ikan teri) dengan komposisi 75% hati ayam dan

25% ikan teri menghasilkan kandungan zat besi sebesar 13,40mg per 100g. Angka ini masih cukup tinggi dan bisa digunakan sebagai pangan alternatif dengan kandungan zat besi yang tinggi.

Tepung ini sangat bermanfaat untuk pencegahan anemia defisiensi besi, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil dan anak-anak. Penggunaan 50g tepung komposit

hati ayam teri dalam pembuatan MPASI akan membantu memenuhi kebutuhan sehari zat besi anak usia 1-3 tahun (AKG = 7mg perhari) dan memenuhi 60% kebutuhan zat besi anak bayi usia 6-11 bulan diluar air susu ibu (ASI).

B. Kandungan Seng (Zn)

Seng merupakan zat gizi mikro yang berperan penting dalam sistem kekebalan tubuh. Seng mampu mencegah terjadinya penyakit infeksi pada balita. Kekurangan seng meningkatkan resiko kejadian diare dan infeksi saluran nafas serta berdampak pada kejadian stunting dan terlambatnya kematangan seksual. Hal ini karena seng sangat penting untuk mencegah stunting karena berperan dalam sintesis hormon pertumbuhan, membantu pemanjangan tulang, meningkatkan sistem imun, serta meningkatkan kepekaan indra pengecap yang membuat nafsu makan meningkat (Purwandini dan Atmaka, 2023).

Anak balita yang kekurangan konsumsi seng memiliki risiko 9,94kali lebih tinggi untuk mengalami stunting dibandingkan anak balita yang konsumsi sengnya mencukupi (Dewi dan Adhi, 2016). Dewi dan Nindya (2017) juga menyatakan ada hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan seng dengan kejadian stunting dimana anak yang memiliki asupan seng kurang akan memiliki status gizi pendek sebesar 35,7%.

Suplementasi harian 5 mg zinc selama 12 bulan secara signifikan menurunkan kejadian ISPA dan episode penyakit diare pada populasi anak sehat berusia antara 6 dan 12 bulan (Martinez et al, 2016). Kandungan seng hati ayam sebesar 4,3 mg per 100g (Wahyuni dan Sejati, 2023), sedangkan data kandungan seng pada ikan teri sebesar 10,42 mg. Tepung komposit hati ayam ikan teri (75:25) menghasilkan kandungan seng sebesar 69,21 mg/kg atau 6,921 per 100g tepung. Hal ini menunjukkan bahwa sumber seng dari tepung komposit banyak berasal dari hati ayam. Hal ini dikarenakan data seng merupakan data pada hati ayam segar sehingga dalam bentuk bubuk/tepung jumlah seng lebih terkonsentrasi.

Kandungan seng yang tinggi pada tepung komposit hati ayam ikan teri bisa menjadi alternatif dalam penanganan stunting.

Kandungan seng pada tepung komposit ini jauh lebih besar dari kebutuhan seng anak usia 1-9 tahun yang berkisar antara 3-5 mg perhari. Jika menggunakan tepung komposit sebanyak 50gr dalam proses pembuatan MPASI maka sudah memenuhi kebutuhan seng anak usia 1-3 tahun dalam sehari. Konsumsi tepung ini dapat membantu mencegah defisiensi seng yang sering terjadi pada anak-anak di negara berkembang, yang gejalanya meliputi gangguan pertumbuhan dan sistem imun lemah.

C. Kandungan Kalsium (Ca)

Kalsium adalah mineral esensial untuk pembentukan tulang dan gigi yang kuat, serta fungsi otot dan saraf. Kandungan kalsium pada hati ayam segar adalah 118 mg sedangkan pada tepung ikan teri sebesar 1209 mg. Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan yang positif antara asupan kalsium dengan kejadian stunting, dimana anak dengan asupan protein rendah cenderung memiliki risiko stunting 3,625kali dibandingkan anak dengan asupan kalsium yang cukup (Sari et al, 2016). Hal serupa juga dilaporkan oleh Marselinda dan Ferilda (2023), dimana asupan kalsium dan vitamin D yang rendah meningkatkan kejadian stunting pada Balita di Sijunjung Sumatera Barat.

Hasil Tabel 2 memperlihatkan adanya penurunan yang cukup drastis terhadap kandungan kalsium pada tepung komposit hati ayam teri. Penggunaan ikan teri pada tepung komposit diharapkan dapat meningkatkan kandungan kalsium pada produk. Penurunan ini diduga dikarenakan kandungan kalsium pada teri umumnya terkonsentrasi pada tulang ikan sedangkan akibat adanya proses penepungan dan pengayakan dalam pembuatan tepung ikan teri membuat kandungannya menurun karena kalsium tertahan di saringan. Penepungan dan pengayakan dilakukan secara manual menggunakan blender dan saringan 60mesh.

Kandungan kalsium tepung komposit adalah sebesar 1179,50 mg/kg atau 117,95 mg per 100g. Dalam tepung ini sebagian besar kalsium berasal dari ikan teri, yang kaya akan kalsium terutama jika dikonsumsi bersama tulangnya. Tepung ini sangat bermanfaat untuk mencegah osteoporosis dan menjaga kesehatan

tulang, terutama bagi anak-anak, remaja, dan lansia. Kandungan zat besi, seng, dan kalsium dapat dipengaruhi oleh metode pengolahan, dimana pengeringan suhu tinggi berpotensi menurunkan kualitas mineral, meskipun sebagian besar mineral relatif stabil, dan penyimpanan dalam wadah kedap udara penting dilakukan untuk mencegah kerusakan nutrisi akibat kelembapan. Untuk mempertahankan kandungan kalsium pada tepung komposit hati ayam, maka proses pengayakan pada tepung teri sebaiknya dilakukan menggunakan ukuran mesh yang lebih kecil (20-40 mesh).

Tepung komposit hati ayam dan ikan teri (75:25) adalah sumber mineral esensial yang unggul, khususnya Fe, Zn, dan Ca. Kombinasi ini tidak hanya memberikan nilai gizi tinggi tetapi juga memperluas aplikasi pangan, misalnya sebagai bahan tambahan pada makanan bayi, biskuit, atau makanan siap saji lainnya. Dengan kandungan mineral rata-rata tersebut, tepung ini memiliki potensi besar untuk mendukung kesehatan masyarakat, terutama dalam mengatasi masalah stunting di Indonesia.

D. Kandungan Vitamin A

Vitamin A merupakan salah satu zat gizi yang penting. Untuk mengatasi masalah kekurangan vitamin A, pemerintah melakukan suplementasi sebanyak 2x dalam setahun pada bulan Februari dan Agustus dengan sasaran anak balita. Cakupan pemberian vitamin A balita pada tahun 2023 berdasarkan data Pencatatan dan Pelaporan Gizi Berbasis Masyarakat sudah cukup tinggi yaitu sebesar 92,07% (Kemenkes, 2024). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa pemberian suplementasi vitamin A yang tidak cukup menyebabkan kejadian stunting pada balita (Ramadhani, 2023; Putri, Irawan, Mukono et al, 2021).

Silaban, Rahmadhani, dan Sugiman (2022) menyatakan bahwa ada hubungan antara asupan vitamin A dengan kejadian stunting, dimana anak yang menerima asupan vitamin A yang kurang cenderung mengalami stunting. Hati ayam merupakan salah satu sumber alami vitamin A yang sangat tinggi. Vitamin A dalam

hati ayam umumnya berbentuk retinol, yaitu bentuk aktif vitamin A yang mudah diserap oleh tubuh. Kandungan vitamin A pada hati ayam segar sebesar 4.957 mcg sedangkan ikan teri bubuk sebesar 90 mcg. Perpaduan kedua jenis tepung ini meningkatkan kandungan vitamin A (retinol) yang cukup tinggi dimana kandungan vitamin A pada tepung komposit didominasi dari hati ayam. Kombinasi ini memberikan nilai gizi tinggi dengan kandungan vitamin A yang signifikan, terutama karena hati ayam mendominasi kandungan vitamin A dalam komposisi tersebut.

Penggunaan tepung ini cocok untuk mengatasi masalah kekurangan vitamin A, terutama pada kelompok rentan seperti balita dan ibu hamil. Beberapa studi menunjukkan bahwa pengayaan makanan dengan tepung kaya vitamin A dapat meningkatkan status gizi vitamin A pada populasi target (Wadhani dan Wijaya 2021. Elvandari, Briawan, dan Tanziha (2017) menyatakan bahwa anak yang tidak mendapatkan suplementasi vitamin A dan asupan vitamin A kurang cenderung mengalami resiko morbiditas yang lebih tinggi.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa kandungan vitamin A tepung komposit hati ayam teri sebesar 13.404,59mcg per 100g. Kebutuhan vitamin A anak balita berkisar antara 400-450mcg. Jumlah vitamin A pada tepung komposit hati ayam teri akan mencukupi kebutuhan vitamin A anak balita selama sebulan.

Hal yang perlu diperhatikan adalah kandungan vitamin A yang tinggi bisa berkurang dengan adanya proses pengolahan. Beberapa hal yang mempengaruhi kandungan vitamin A adalah metode pengolahan, proporsi bahan baku dan penyimpanan. Dalam proses pengolahan, pemanasan yang berlebihan dapat merusak vitamin A. Oleh karena itu disarankan dalam proses pembuatan bubur MPASI menggunakan tepung komposit ini menggunakan api sedang dengan waktu yang tidak terlalu lama (tidak lebih dari 30 menit).

E. Komposisi Asam Lemak

Asam lemak terutama asam lemak omega 3 merupakan salah satu asam lemak yang sangat penting terutama untuk otak. Stunting dapat menyebabkan volume otak lebih kecil dari seharusnya, yang akan berdampak terhadap kepingtaran. Semba et al (2017) menyatakan bahwa pemberian asupan asam lemak omega 3 yang cukup membantuk menurunkan kejadian stunting pada balita. Jutomo, Wirjatmadi, dan Irawan (2020) menyntakan bahwa anak balita yang menerima suplementasi asam lemak omega 3 lebih cenderung mengalami peningkatan tinggi yang lebih baik.

Hati ayam mengandung asam lemak omega 3 yang cukup rendah yaitu sebesar 2,684%. Komposisi asam lemak hati ayam merupakan campuran asam lemak jenuh (saturated fatty acids/SFA), asam lemak tidak jenuh tunggal (*monounsaturated fatty acids/MUFA*), dan asam lemak tidak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids/PUFA*). Dimana asam lemak tidak jenuh yang dominan adalah asam lemak omega 6. Jenis utama asam lemak jenuh pada hati ayam adalah asam palmitat dan asam stearat. MUFA yang dominan pada hati ayam adalah asam lemak oleat yang baik bagi kesehatan jantung sebesar 27,90%.

Ikan teri lebih banyak mengandung PUFA dibandingkan asam lemak jenuh dan MUFA. PUFA yang dominan pada ikan teri adalah asam lemak DHA (docosahexenoid acid) dan EPA (eicosapentaenoic acid) yang merupakan asam lemak omega 3. Kedua asam lemak ini penting untuk perkembangan otak dan retina serta sebagai antiinflamasi alami.

Penambahan tepung ikan teri pada tepung komposit diharapkan dapat meningkatkan kandungan asam lemak omega 3 produk. Hasil analisis menunjukkan bahwa tepung komposit hati ayam ikan teri didominasi oleh asam lemak jenuh dan PUFA. Asam lemak jenuh yang banyak pada tepung komposit didominasi dari tepung hati ayam yaitu asam palmitat dan stearat. Sedangkan kandungan PUFA didominasi oleh asam lemak omega 6

terutama linoleat dan arakidonat. Upaya meningkatkan kandungan asam lemak omega 3 pada tepung komposit hati ayam teri belum optimal karena kandungan asam lemak tersebut yang masih cukup rendah pada tepung.

Proses pembuatan tepung melibatkan proses pemanasan pada suhu 50°C. Penggunaan suhu ini diduga menjadi salah satu faktor penyebab berkurangnya kandungan asam lemak omega 3 pada tepung komposit. Hadaruga et al (2016) menyatakan bahwa pemanasan minyak ikan salmon pada suhu 50°C menyebabkan kerusakan EPA dari 6,10% menjadi 2,17%. Hal inilah yang diduga menjadi penyebab turunnya asam lemak omega 3 pada produk tepung komposit. Untuk meningkatkan kandungan asam lemak omega pada tepung komposit bisa dilakukan dengan cara menggunakan suhu pengeringan yang lebih rendah atau dengan meningkatkan kandungan ikan teri pada tepung komposit.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung komposit memiliki kandungan zat besi rata-rata sebesar 13,395 mg; Zinc sebesar 6,740 mg; dan kalsium sebesar 117,950 mg per 100gram. Tepung komposit juga memiliki kandungan vitamin A sebesar 13.404,59 µg per 100gram. Komposisi asam lemak mengandung asam lemak omega 6 (37,097%) lebih banyak dibandingkan asam lemak omega 3 (0,459%) dan omega 9 (14,567%). Omega 6 terbanyak adalah asam linoleat dan asam arakidonat dengan jumlah masing-masing sebesar 2,9900g dan 1,8805g. Tepung komposit hati ayam dan ikan teri (75:25) adalah sumber mineral esensial yang unggul, khususnya Fe, Zn, dan Ca. Kombinasi ini tidak hanya memberikan nilai gizi tinggi tetapi juga memperluas aplikasi pangan, misalnya sebagai bahan tambahan pada makanan bayi, biskuit, atau makanan siap saji lainnya. Selain itu, kandungan vitamin A dan asam lemak esensial yang tinggi membuat tepung komposit hati ayam ikan teri bisa dijadikan sebagai alternatif bahan pembuat MPASI untuk pencegahan dan penanggulangan stunting

REFERENCES

- Dewi, E. K., & Nindya, T. S. (2017). Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi Dan Seng Dengan Kejadian Stunting Pada Balita 6-23 Bulan Correlation Between Iron and Zinc Adequacy Level with Stunting Incidence In Children Aged 6-23 Months. *Amerta nutrition*, 1(4), 361-368.
- Elvandari, M., Briawan, D., & Tanziha, I. (2017). Suplementasi vitamin A dan asupan zat gizi dengan serum retinol dan morbiditas anak 1-3 tahun. *Jurnal gizi klinik Indonesia*, 13(4), 179-187.
- Giles, J., & Satriawan, E. (2015). Protecting child nutritional status in the aftermath of a financial crisis: Evidence from Indonesia. *Journal of Development Economics*, 114, 97–106. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2014.12.001>
- Gutema, B. T., Sorrie, M. B., Megersa, N. D., Yesera, G. E., Yeshitila, Y. G., Pauwels, N. S., ... & Abbeddou, S. (2023). Effects of iron supplementation on cognitive development in school-age children: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One*, 18(6), e0287703.
- Hadaruga et al. (2016). Thermal and oxidative stability of Atlantic salmon oil (*Salmo salar* L) and complexation with -cyclodextrin. *Beilstein Journal of Organic Chemistry*
- Handayani, R. T., Darmayanti, A. T., Setyorini, C., & Widiyanto, A. (2020). Intervensi gizi dalam penanganan dan pencegahan stunting di Asia: Tinjauan sistematis. (*JKG*) *Jurnal Keperawatan Global*, 5(1), 26-30.
- Ramadhan, Nuryanto, Wijayanti. (2019).
- Jutomo, L., Wirjatmadi, B., & Irawan, R. (2020). The omega-3 fatty acids can significantly increase the height of children under five with stunting. *Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology*, 14(2), 1306-1309.
- Kaya Y and Turan H. (2008). Fatty Acids Composition of Anchovy Oil Produced in Sinop-Turkey. *Journal of Fisheries Science* 2(5).
- Kemenkes. (2020). Data Komposisi Pangan Indonesia. Diakses pada laman <https://www.panganku.org/id-ID/beranda>
- Kemenkes. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) dalam Angka. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan.
- Kemenkes. (2024). Kapsul Biru dan Merah Untuk Balita. Dapat dilihat pada <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/blog/20240328/5345193/kapsul-biru-dan-merah-untuk-balita/#:~:text=Berdasarkan%20data%20Pencatatan%20dan%20Pelaporan,17.051.975%20bayi%20dan%20balita.>
- Malichati, A. R., & Adi, A. C. (2018). Kaldu ayam instan dengan substitusi tepung hati ayam sebagai alternatif bumbu untuk mencegah anemia. *Amerta Nutrition*, 2(1), 74-82
- Marsellinda, E., & Ferilda, S. (2023). Analisis Tingkat Asupan Kalsium dan Vitamin D Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita Di Sijunjung. *Jurnal Buana Farma*, 3(4), 99-104.
- Kemenkes. (2024).
- Martiani M, et al. (2021). Asupan Zat Besi Berhubungan dengan Perkembangan Anak Stunting Usia 6 - 36 Bulan di Semarang. *Sari Pediatri* 2(23).
- Martinez-Estevez, N. S., Alvarez-Guevara, A. N., & Rodriguez-Martinez, C. E. (2016). Effects of zinc supplementation in the prevention of respiratory tract infections and diarrheal disease in Colombian children: A 12-month randomised controlled trial. *Allergologia et immunopathologia*, 44(4), 368-375.
- Permatasari¹, N., Angkasa¹, D., Swamilaksita¹, P. D., Melani¹, V., & Dewanti¹, L. P. (2020). Pengembangan biskuit mpasi tinggi besi dan seng dari tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan hati ayam. *Jurnal Pangan dan Gizi p-ISSN*, 2086, 6429.
- Permenkes No. 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi

- Pertiwi, RTA. (2018). The Content of Lead, Cadmium, Cuprum, And Zinc In Anchovy (*Stolephorus* sp) And White Shrimps (*Penaeus merguensis*) In Kao Bay Of North Halmahera. *Aquasains* 6(2).
- Purwandari, A., Korompis, M. D., Lumbu, A., Tombokan, S., & Lontaan, A. (2022, June). Konsumsi Hati Ayam Efektif Meningkatkan Kadar Haemoglobin Ibu Hamil Trimester II dan III. In *E-PROSIDING Seminar Nasional 2022 ISBN: 978.623. 93457.1. 6* (Vol. 1, No. 02, pp. 128-138).
- Purwandini, S., & Atmaka, D. R. (2023). The Effect of Adequate Zinc Consumption with the Occurrence of Stunting in Indonesia: Literature Review. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 509-515.
- Putri, M. G., Irawan, R., & Mukono, I. S. (2021). Hubungan Suplementasi Vitamin A, Pemberian Imunisasi, dan Riwayat Penyakit Infeksi Terhadap Kejadian Stunting Anak Usia 24-59 Bulan di Puskesmas Mulyorejo, Surabaya. *Media Gizi Kesmas*, 10(1), 72-79.
- Ramadhani, M. (2023). Hubungan Pemberian Kapsul Vitamin A, Dengan Kejadian Stunting Pada Balita di Puskesmas Tanjung Rejo. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 6(1), 718-724.
- Rbah Y, et al. (2024) A Comprehensive Exploration of The Fatty Acid Profile, Cholesterol, and Tochoferol Levels in Liver from Laying Hens Fed Diets Containing Nonindustrial Hemp Seed. *Hindawi Scientifica*
- Sari, E. M., Juffrie, M., Nurani, N., & Sitaresmi, M. N. (2016). Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 12(4), 152-159.
- Semba, R. D., Trehan, I., Li, X., Salem Jr, N., Moaddel, R., Ordiz, M. I., ... & Manary, M. J. (2017). Low serum ω -3 and ω -6 polyunsaturated fatty acids and other metabolites are associated with poor linear growth in young children from rural Malawi. *The American journal of clinical nutrition*, 106(6), 1490-1499.
- Silaban, T. D. S., Rahmadhani, S. P., & Sugiman, T. (2022). Perbedaan Tingkat Kecukupan Vitamin A, Zat Besi, dan Zink pada Balita Stunting dan NonStunting di Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(1), 39-44.
- Wadhani, L. P. P., & Wijaya, S. M. (2021). Konsumsi Protein, Vitamin A dan Status Gizi serta Kaitannya dengan Hasil Belajar Anak Sekolah Dasar. *Journal of Nutrition College*, 10(3), 181-188.
- Wahyuni dan Sejati. (2023). Tepung Ikan Teri Hati Ayam Sebagai Bahan Pembuatan MPASI Dalam Pencegahan dan Penanggulanagn Stunting. Laporan Penelitian Non Hibah.
- Wahyuni, E. S., Sejati, N. I. P., Muliani, U., & Bertalina, B. (2024). Organoleptik MPASI Tepung Hati Ayam Ikan Teri Dalam Pencegahan Stunting. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), 939-946.