UNIVERSITAS ANDALAS

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

Oleh :

RIFDAH HANIFAH

NIM. 2211223036

Diajukan Sebagai Pemenuhan Syarat untuk Mendapatkan

Gelar Sarjana Gizi

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2026

UNIVERSITAS ANDALAS

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

Oleh :

RIFDAH HANIFAH

NIM. 2211223036

Diajukan Sebagai Pemenuhan Syarat Untuk Mendapatkan

Gelar Sarjana Gizi

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 2026

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

Oleh :

RIFDAH HANIFAH

NIM. 2211223036

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas

Padang, 27 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM	Firdaus, S.P., M.Si
NIP. 197505172005012002	NIP. 198512082018031001

PERNYATAAN PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Skripsi dengan judul:

PENGEMBANGAN BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

Yang dipersiapkan dan dipertahankan oleh:

RIFDAH HANIFAH
NIM : 2211223036

Telah diuji dan dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas pada tanggal, 27 Juli 2026 dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Penguji I

Dr. Syahrial, SKM., M.Biomed
NIP. 197403132008121003

Penguji II

Dr. Jeallyza Muthia Azra, S.Gz., M.Si
NIP. 199505102024062003

Penguji III

Tazkia Putri Kagami, S.Gz., M.Gizi
NIP. 199601102024062002

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap	: Rifdah Hanifah
Nomor Induk Mahasiswa	: 2211223036
Tanggal Lahir	: 01 Mei 2004
Tahun Masuk	: 2022
Program Studi	: S1 Gizi
Nama Pembimbing Akademik	: Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM
Nama Pembimbing I	: Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM
Nama Pembimbing II	: Firdaus, S.P., M.Si
Nama Penguji I	: Dr. Syahrial, SKM., M.Biomed
Nama Penguji II	: Dr. Jeallyza Muthia Azra, S.Gz., M.Si
Nama Penguji III	: Tazkia Putri Kagami, S.Gz., M.Gizi

JUDUL PENELITIAN :

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA.

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan ujian usulan penelitian skripsi, proses penelitian skripsi, dan ujian hasil skripsi untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas.

Padang, 24 Agustus 2026

Mengetahui,	Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat	Koordinator Program Studi S1 Gizi
Universitas Andalas	Fakultas Kesehatan Masyarakat
	Universitas Andalas
Prof. Dr. dr. Dien Gusta Anggraini, MKM	Ice Yolanda Puri, S.SiT, M.Kes,PhD
NIP. 197608132003122004	NIP. 197903262008122001

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama Lengkap	: Rifdah Hanifah
Nomor Induk Mahasiswa	: 2211223036
Tanggal Lahir	: 27 Februari 2004
Tanggal Masuk	: 2022
Program Studi	: S1 Gizi
Nama Pembimbing Akademik	: Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM
Nama Pembimbing I	: Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM
Nama pembimbing II	: Firdaus, S.P., M.S
Nama Penguji I	: Dr. Syahrial, SKM., M.Biomed
Nama Penguji II	: Dr. Jeallyza Muthia Azra, S.Gz., M.Si
Nama Penguji III	: Tazkia Putri Kagami, S.Gz., M.Gizi

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam **penulisan hasil skripsi** saya yang berjudul :

"PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA"

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 12 Agustus 2026

Rifdah Hanifah

NIM. 2211223036

DATA RIWAYAT HIDUP

Nama	: Rifdah Hanifah
Tempat/Tanggal Lahir	: Ampalu, 01 Mei 2004
Alamat	: JR Pasar Baru Ampalu Kec. Koto Salak, Kabupaten Dharmasraya
Status Keluarga	: Anak Kandung
No. Telp/HP	: 08126803326
E-mail	: rifdahhanifah1111@gmail.com

Riwayat Pendidikan :

1. Taman Kanak-kanak Islam Bakti 80	Lulus tahun 2009
2. Sekolah Dasar Negeri 01 Koto Salak	Lulus tahun 2016
3. Sekolah Menengah Pertama Negeri 02 Koto Baru	Lulus tahun 2019
4. Sekolah Menengah Atas Negeri 01 Koto Baru	Lulus tahun 2022
5. Perguruan Tinggi Negeri Universitas Andalas	Lulus tahun 2026

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحْمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

Alhamdulillah... Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur selalu diagungkan kepada allah SWT. yang telah melimpahkan segala berkat rahmat, karunia serta anugerah-Nya berupa Kesehatan, kemampuan dan kekuatan untuk dapat menyelesaikan kewajiban saya dalam menjalani Pendidikan Sarjana Gizi di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas. Saya percaya dan bersyukur berkat dengan campur tangan-Nya saya bisa berada hingga detik ini. Saya bukanlah manusia yang Tangguh dan kuat dalam menjani kehidupan ini dan semua yang saya miliki dan capai sampai saat ini hanyalah titipan sebagai bukti kasih sayang-Nya.

Shalawat beriringan salam tidak lupa dihantarkan kepada baginda Rasulullah SAW. yang telah menjadi contoh bagi seluruh umat manusia dan senantiasa memohon ampun atas kesalahan dan kekhilafan umatnya. Beliau merupakan manusia dengan kesempurnaan pada dirinya. Berkat perjuangan dan pengorbanan beliau kita dapat merasakan kehidupan dunia hingga saat ini. Semoga dengan mengingatnya, kita bisa mendapatkan syafaat yang akan menolong kita di hari akhir nanti.

Lembaran skripsi ini tidak sepenuhnya sempurna, tetapi saya ingin skripsi ini menjadi saksi perjuangan dan menjadi persembahkan karya terbaik untuk orang-orang yang sangat berarti dan saya sayangi dalam hidup ini.

Teruntuk orang yang paling dicintai dan disayangi, Abi dan almh. Umi, dua insan yang menjadi alasan terkuat selesainya skripsi dan penelitian ini. Terima kasih atas dukungan, do'a baik, dan kasih sayang yang telah diberikan kepada rifdah. Terima kasih karna telah menjadi orang tua yang selalu mengusahakan, mendukung serta menemani rifdah untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini adalah bukti kecil dari keringat dan harapan yang telah kalian tanamkan. Semoga Allah menempatkan Umi ditempat terbaik di sisi-Nya. Semoga Allah membalas setiap kebaikan dan keringat yang Abi dan almh. Umi berikan dengan pahala yang berlipat ganda.

Kepada adik-adikku tersayang, Hanif dan Arif terima kasih karna telah menjadi alasan untuk uni tetap semangat dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih karna

selalu membawa warna gembira dalam rumah dan menjadikan rumah selalu hangat. Semoga kalian menjadi anak yang jauh lebih hebat dari uni dan bisa membangakan keluarga.

Kepada keluarga besar (Nek yang dan Dasri), Terima kasih atas semua perhatian, kasih sayang, wujud dukungan, serta do'a yang mengalir hangat hingga proses panjang ini dapat terselesaikan. Setiap kebersamaan dan dorongan positif yang diberikan senantiasa menjadi pengingat bahwa rifdah tidak pernah berjuang sendirian.

Kepada dosen pembimbing, Ibu Prof. Azrimaidaliza, SKM., MKM dan Bapak Firdaus, S.P., M.Si, terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, kesabaran, serta waktu yang telah diulangkan ditengah kesibukan bapak dan ibu. Nasihat, masukan, dan dorongan semangat yang diberikan sangat berarti dalam membentuk pola pikir ilmiah sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kepada dosen penguji, Bapak Dr. Syahrial, SKM., M.Biomed, Ibu Dr. Jeallyza Muthia Azra, S.Gz., M.Si, dan Ibu Tazkia Putri Kagami, S.Gz., M.Gizi, terima kasih atas saran, ktitik membangun, dan pertanyaan kritis yang diberikan selama proses seminar proposal dan seminar hasil. Diskusi dan masukan dari bapak dan ibu sangat berharga dalam menyemputnakan penulisan serta memperdalam pemahaman saya terkait skripsi ini.

Kepada sahabat-sahabat seperjuangan, anak baik (Gina, Pijah, Rindu, Wenda, Dinda, Voni, dan Tiara), dan Enjel teman seperjuangan dari SMA, terima kasih karna telah menjadi sahabat aku selama perkuliahan ini, terima kasih atas tawa, ruang berbagi cerita, bantuan tanpa ragu, serta kebersamaan yang membuat masa-masa perkuliahan ini menjadi begitu bermakna. Semoga kalian dipermudah dalam mencapai tujuan kedepannya dan semoga kita sama-sama menjadi lebih baik lagi.

Kepada sahabat-sahabat kecilku, Ezha Amanda, S.M, Elvira Marsa Reza, S.Kom, Nadhiva Putri Afrilia, dan Nala Stivany, terima kasih telah hadir dan bertahan sejak kita mengejar hal-hal sederhana dimasa kecil hingga kini sama-sama berjuang mengejar masa depan, semoga kita sama-sama menjadi orang yang berhasil dan sukses dimasa yang akan datang. Terima kasih atas persahabatan tanpa syarat, tawa yang tak pernah berubah, dan selalu menjadi tempat pulang yang mengingaktanku pada siapa diriku sebenarnya.

Kepada Mutia Azzahra teman sekamarku, terima kasih telah menemani aku mecari bahan untuk penelitian, menemani mengantar sampel penelitian, serta bantuan lain yang diberikan selama proses skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, pengertian, dan suasana hangat yang diciptakan di kosan yang selalu menjadi tempat pulang paling nyaman. Semangat mengejar gelar S.T nya semoga langkah kamu dipermudah.

Kepada Fery Oktian, terima kasih atas segala bentuk bantuan, waktu, kata-kata penyemangat di saat hampir menyerah, menjadi pendengar saat lelah, dan selalu ada untuk menemani proses penyelesaian skripsi ini. Semoga semua yang sedang kamu usahakan diberi kemudahan dalam mencapainya dan sukses disetiap langkahnya.

Teruntuk HIMAGI, Terima kasih sudah menjadi rumah kedua, wadah untuk penulis berkembang selama masa perkuliahan, dan tempat belajar yang luar biasa selama perkuliahan. **Serta Badan Pengurus HIMAGI 2023 dan 2024**, terimaksih atas keringat, tawa, dan perjuangan bersama dalam setiap program kerja yang dijalankan. Terima kasih telah menjadi keluarga yang saling menguatkan, saling memahami satu sama lain, dan memberikan dukungan moral pada masa perkuliahan penulis.

Kepada teman-teman Gizi angkatan 22, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terima kasih telah menjadi teman diskusi yang hebat, kebersamaan yang tak ternilai selama 4 tahun ini. Perjuangan dari maba hingga skripsi ini selesai tidak akan seindah ini tanpa kalian. Semoga setiap ilmu, pengalaman, dan ikatan kekeluargaan yang telah dibangun menjadi bekal berharga untuk langkah selanjutnya.

Last but not least, **teruntuk diriku sendiri Rifdah Hanifah,** yang tak pandai merangkai kata, yang pasti terima kasih rifdah karna sudah bertahan sejauh ini, berjalan, dan menyelesaikan yang telah dimulai. Terima kasih untuk tetap kuat dan bertahan mesikipun tidak selalu yakin. Semoga langkah ini menjadi bukti dan motivasi bahwa saya mampu dan bisa lebih baik lagi kedepannya.

Proudly Present,

Rifdah Hanifah, S.Gz

FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS ANDALAS

Skripsi, 27 Juli 2026

RIFDAH HANIFAH, NIM. 2211223036

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MAKANAN PENDAMPING AIR SUSU IBU (MP-ASI) BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

xi + 106 halaman, 28 tabel, 20 gambar, 12 lampiran

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

ABSTRAK

Tujuan Penelitian
Prevalensi wasting yang masih tinggi memerlukan upaya penanganan, salah satunya melalui pemberian MP-ASI yang kaya akan protein dan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik dari pengembangan produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) untuk membantu mengurangi risiko wasting pada balita.

Metode
Penelitian ini menggunakan desain *true experimental* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat taraf perlakuan dengan dua kali pengulangan, yaitu F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 g tepung tempe dan 35 g tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 g tepung tempe dan 40 g tepung hati ayam). Uji organoleptik dilakukan terhadap 32 panelis semi-terlatih. Analisis data menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan ANOVA pada taraf signifikansi 5%, dengan uji beda menggunakan *Mann-Whitney* dan *Duncan*.

Hasil
Hasil penelitian ini didapatkan formula terbaik adalah F1 dengan karakteristik warna coklat agak gelap, aroma tidak amis dan tidak langu, rasa agak pahit, serta tekstur lembut. Formula F1 mengandung kadar air 7,01%, kadar abu 1,83%, kadar lemak 20,54%, kadar protein 21,81%, kadar karbohidrat 48,81%, dan kadar zat besi 5,26 mg/100 g. Produk dengan formulasi ini telah memenuhi syarat klaim label pangan sebagai makanan tinggi protein dan tinggi zat besi.

Kesimpulan
Berdasarkan hasil penelitian pada setiap formulasi, ditetapkan bahwa F1 (substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam) merupakan formula terbaik.

Daftar Pustaka : 141 (2005–2025)
Kata Kunci : Bubur instan, MP-ASI, wasting, protein, zat besi.

FACULTY OF PUBLIC HEALTH
ANDALAS UNIVERSITY

Undergraduate Thesis, 27th July 2026

RIFDAH HANIFAH, NIM. 2211223036

DEVELOPMENT OF INSTANT PORRIDGE WITH TEMPEH FLOUR AND CHICKEN LIVER FLOUR SUBSTITUTION AS COMPLEMENTARY FOOD POTENSIAL TO REDUCE THE RISK OF WASTING IN TODDLERS

xi + 106 pages, 28 tables, 20 figures, 12 appendices

UNIVERSITAS ANDALAS

ABSTRACT

Research Objective
The persistently high prevalence of wasting requires intervention, one approach being the provision of complementary foods rich in protein and iron. This study aimed to determine the best formulation of instant porridge substituted with tempeh flour and chicken liver flour as complementary food to help reduce the risk of wasting in toddlers.

Methods
This study employed a true experimental design using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatment formulations with two replications: F0 (control formula), F1 (60 g tempeh flour and 30 g chicken liver flour), F2 (70 g tempeh flour and 35 g chicken liver flour), and F3 (80 g tempeh flour and 40 g chicken liver flour). Sensory evaluation was conducted with 32 semi-trained panelists. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test and one-way ANOVA at a 5% significance level, followed by the Mann–Whitney and Duncan multiple range tests.

Results
The results showed that the best formulation was F1, which was characterized by a slightly dark brown color, a non-fishy and non-beany aroma, a slightly bitter taste, and a soft texture. F1 contained 7.01% moisture, 1.83% ash, 20.54% fat, 21.81% protein, 48.81% carbohydrates, and 5.26 mg/100 g iron. This formulation met the nutritional claim requirements to be labeled as a high-protein and high-iron food.

Conclusion
Based on the overall evaluation of all formulations, F1 (60 g tempeh flour and 30 g chicken liver flour) was determined to be the best formulation.

References : 141 (2005–2025)
Keywords : Instant porridge, complementary food, wasting, protein, iron.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam Sebagai MP-ASI Berpotensi Mengurangi Risiko Wasting Pada Balita". Dalam proses penyusunan skripsi ini penulis banyak dapat bimbingan, arahan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bersyukur dan mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini terutama kepada orang tua dan keluarga penulis yang telah mendukung seluruh proses yang dilakukan oleh penulis baik dari doa yang selalu dipanjatkan, kasih sayang maupun materil yang diberikan. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Efa Yonnedi, S.E., MPPM., Ph.D selaku Rektor Universitas Andalas
2. Ibu Prof. Dr. dr. Dien Gusta Anggraini Nursal, MKM., selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas.
3. Bapak Dr. Syahrial SKM., M.Biomed., selaku Ketua Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas sekaligus dosen penguji I yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
4. Ibu Ice Yolanda Puri, S.Si., M.Kes., P.hD., selaku Koordinator Program Studi S1 Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas.
5. Ibu Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM., selaku dosen pembimbing I dan dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, dukungan, arahan, masukan dan saran kepada penulis selama masa perkuliahan

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

6. Bapak Firdaus, SP., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, dukungan, arahan, masukan dan saran kepada penulis dari proses awal penyusunan proposal hingga menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Jeallyza Muthia Azra, S.Gz, M.Si., selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini.
8. Ibu Tazkia Putri Kagami, S.Gz, M.Gizi., selaku dosen penguji III yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyempurnaan skripsi ini

Dengan ini penulis sepenuhnya menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata kesempurnaan dan masih memiliki banyak kekurangan baik dari segi penulisan, kemampuan, dan pengetahuan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini ke depannya.

Padang, 27 Juli 2026

Rifdah Hanifah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PERNYATAAN PERSETUJUAN PENGUJI
PERNYATAAN PENGESAHAN
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT
DAFTAR RIWAYAT HIDUP
HALAMAN PERSEMBAHAN
ABSTRAK i
ABSTRACT ii
KATA PENGANTAR iii
DAFTAR ISI v
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN xi
BAB 1: PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penulisan 7
1.3.1 Tujuan Umum 7
1.3.2 Tujuan Khusus 7
1.4 Manfaat Penelitian 8
1.4.1 Manfaat Teoritis 8
1.4.2 Manfaat Akademis 8
1.4.3 Manfaat Praktis 8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 9
BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA 10
2.1 Wasting 10
2.1.1 Definisi Wasting 10
2.1.2 Penyebab Wasting 11
2.1.3 Dampak Wasting 12
2.1.4 Pencegahan Wasting 13

2.2 Balita 14
2.2.1 Definisi Balita 14
2.2.2 Kebutuhan Zat Gizi Balita 15
2.3 Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) 16
2.3.1 Definisi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) 16
2.3.2 Tujuan Pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) 17
2.3.3 Syarat Makanan Pendamping ASI (MP-ASI) 18
2.3.4 Standar Makanan Pendamping ASI Bubuk Instan 18
2.4 Tempe 19
2.4.1 Kandungan Gizi Tempe dan Tepung Tempe 20
2.4.2 Manfaat Tempe 21
2.5 Hati Ayam 22
2.5.1 Kandungan Gizi Hati Ayam dan Tepung Hati Ayam 22
2.5.2 Manfaat Hati Ayam 23
2.6 Protein 24
2.6.1 Definisi Protein 24
2.6.2 Fungsi dan Peran Protein bagi Balita 25
2.7 Zat Besi (Fe) 26
2.7.1 Definisi Zat Besi (Fe) 26
2.7.2 Fungsi dan Peran Zat Besi (Fe) bagi Balita 26
2.8 Kerangka Teori 28
2.9 Kerangka Penelitian 30
2.10 Telaah Sistematis 31
BAB 3: METODE PENELITIAN 35
3.1 Desain Penelitian 35
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian 35
3.3 Bahan dan Alat 36
3.3.1 Bahan 36
3.3.2 Alat 36
3.4 Formulasi Bubur Instan 37
3.5 Prosedur Penelitian 39
3.5.1 Prosedur Pembuatan Tepung Tempe 39
3.5.2 Prosedur Pembuatan Tepung Hati Ayam 40
3.5.3 Prosedur Pembuatan Bubur Instan 41

5.3.4 Prosedur Umum 43
3.6 Pengujian Penelitian 44
3.6.1 Uji Organoleptik 44
3.6.2 Uji Kandungan Zat Gizi 45
3.7 Pengolahan dan Analisis Data 46
3.8 Penentuan Formula Terbaik 46
BAB 4: HASIL 48
4.1 Karakteristik Tepung Tempe 48
4.2 Karakteristik Tepung Hati Ayam 49
4.3 Karakteristik Bubur Instan yang Dihasilkan 50
4.4 Hasil Karakteristik Uji Organoleptik Bubur Instan 51
4.4.1 Uji Hedonik 51
4.4.2 Uji Mutu Hedonik 60
4.4 Hasil Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan 69
4.4.1 Kadar Air 69
4.4.2 Kadar Abu 70
4.4.3 Kadar Lemak 71
4.4.4 Kadar Protein 71
4.4.5 Kadar Karbohidrat 72
4.4.6 Kadar Zat Besi 73
4.5 Penentuan Formula Terbaik dan Potensi Bubur Instan sebagai MP-ASI Berpotensi Mengurangi Risiko Wating pada Balita 74
BAB 5: PEMBAHASAN 80
5.1 Tepung Tempe 80
5.2 Tepung Hati Ayam 81
5.3 Hasil Uji Organoleptik 82
5.3.1 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Warna 82
5.3.2 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Aroma 84
5.3.3 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Rasa 86
5.3.4 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Tekstur 87
5.4 Hasil Uji Kandungan Zat Gizi 89
5.4.1 Kadar Air 89
5.4.2 Kadar Abu 90
5.4.3 Kadar Lemak 90

5.4.4 Kadar Protein 93
5.4.5 Kadar Karbohidrat 94
5.4.6 Kadar Zat Besi 95
5.5 Formula Terbaik dan Potensi Bubur Instan sebagai MP-ASI Balita Usia 6-11 Bulan untuk Menurunkan Risiko Wasting 97
5.6 Potensi Bubur Instan Dalam Meningkatkan Berat Badan Sebagai Upaya untuk Menurunkan Risiko Wasting Pada Balita 100
BAB 6: PENUTUP 104
6.1 Kesimpulan 104
6.2 Saran 105
DAFTAR PUSTAKA 106
LAMPIRAN 116

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan Zat Gizi Balita 16
Tabel 2. 2 Standar MP-ASI Bubuk Instan SNI 01-7111.4-2005 19
Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Tempe dan Tepung Tempe 21
Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Hati Ayam dan Tepung Hati Ayam 23
Tabel 2. 5 Telaah Sistematis 31
Tabel 3. 1 Formula Bubur Instan Substitusi Tepung tempe dan tepung hati ayam ... 37
Tabel 3. 2 Uji Kandungan Zat Gizi 45
Tabel 4. 1 Nilai p-velue Hedonik Warna Bubur Instan 53
Tabel 4. 2 Nilai p-velue Hedonik Aroma Bubur Instan 55
Tabel 4. 3 Nilai p-velue Hedonik Rasa Bubur Instan 57
Tabel 4. 4 Nilai p-velue Hedonik Tekstur Bubur Instan 59
Tabel 4. 5 Nilai p-velue Mutu Hedonik Warna Bubur Instan 62
Tabel 4. 6 Nilai p-velue Mutu Hedonik Aroma Bubur Instan 64
Tabel 4. 7 Nilai p-velue Mutu Hedonik Rasa Bubur Instan 66
Tabel 4. 8 Nilai p-velue Mutu Hedonik Tekstur Bubur Instan 68
Tabel 4. 9 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Air Bubur Instan 69
Tabel 4. 10 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Abu Bubur Instan 70
Tabel 4. 11 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Lemak Bubur Instan 71
Tabel 4. 12 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Protein Bubur Instan 72
Tabel 4. 13 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Karbohidrat Bubur Instan .. 72
Tabel 4. 14 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Zat Besi Bubur Instan 73
Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil Uji Hedonik Bubur Instan 75
Tabel 4. 16 Hasil Skoring Uji Hedonik Bubur Instan 75
Tabel 4. 17 Pebandingan Hasil Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan 76
Tabel 4. 18 Hasil Skoring Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan 77
Tabel 4. 19 Hasil Skoring Keseluruhan Uji Hedonik dan Uji kandungan Zat Gizi ... 78
Tabel 4. 20 Perbandingan Formula Terbaik dengan SNI dan AKG 79
Tabel 5. 1 Persentase Pemenuhan Kebutuhan Bubur Instan sebagai MP-ASI 98

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tempe 19
Gambar 2. 2 Hati Ayam 22
Gambar 2. 3 Kerangka Teori Pengembangan Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam 28
Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian 30
Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Penelitian 43
Gambar 3. 2 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Tempe 39
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Hati Ayam 40
Gambar 3. 4 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Bubur Instan 41
Gambar 4. 1 Tepung Tempe 48
Gambar 4. 2 Tepung Hati Ayam 49
Gambar 4. 3 Bubur Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam 50
Gambar 4. 4 Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam 51
Gambar 4. 5 Grafik Tingkat Kesukaan Warna Bubur Instan 52
Gambar 4. 6 Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Bubur Instan 54
Gambar 4. 7 Grafik Tingkat Kesukaan Rasa Bubur Instan 56
Gambar 4. 8 Grafik Tingkat Kesukaan Tekstur Bubur Instan 58
Gambar 4. 9 Grafik Mutu Hedonik Warna Bubur Instan 61
Gambar 4. 10 Grafik Mutu Hedonik Aroma Bubur Instan 63
Gambar 4. 11 Grafik Mutu Hedonik Rasa Bubur Instan 65
Gambar 4. 12 Grafik Mutu Hedonik Tekstur Bubur Instan 67

DAFTAR ISTILAH/SINGKATAN

1. AKG : Angka Kecukupan Gizi
2. ANOVA : *Analysis of Variance*
3. ASI : Air Susu Ibu
4. BB/PB : Berat Badan menurut Panjang Badan
5. BB/TB : Berat Badan menurut Tinggi Badan
6. BPS : Badan Pusat Statistik
7. Fe : Zat Besi
8. Hb : Hemoglobin
9. MP-ASI : Makanan Pendamping Air Susu Ibu
10. NFA : *National Food Agency*
11. RAL : Rancangan Acak Lengkap
12. SD : Standar Deviasi
13. SDGs : *Sustainable Development Goals*
14. SNI : Standar Nasional Indonesia
15. SSA : *Spektrofotometri Serapan Atom*
16. SSGI : Survei Status Gizi Indonesia
17. TKPI : Tabel Komposisi Pangan Indonesia
18. Vit. : Vitamin
19. WHO : *World Health Organization*
20. Zn : Seng

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 1: PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut *World Health Organization* (WHO) wasting adalah kondisi berat badan rendah dibandingkan tinggi badan[1]. Wasting pada balita terjadi akibat adanya penurunan berat badan akut dalam waktu yang singkat[2]. Wasting mengakibatkan balita berisiko mengalami defisiensi zat gizi yang berdampak pada keterlambatan tumbuh kembang dalam jangka panjang, terganggunya perkembangan kecerdasan, penurunan fungsi imun sehingga rentan terhadap penyakit menular, dan dalam kondisi yang parah akan mengakibatkan kematian[3–5].

Sustainable Development Goals (SDGs) memiliki target untuk wasting yaitu mengurangi angka wasting menjadi <5% pada tahun 2025 dan <3% pada tahun 2030[6]. Data WHO pada tahun 2024, diperkirakan prevalensi wasting mencapai 42,8 juta atau sekitar 6,6% balita dan 12,2 juta diantaranya mengalami wasting berat. Sebaran kasus wasting tersebar di dua Benua, Asia menyumbang proporsi terbesar yaitu 70% dari total kasus dunia sementara Afrika menyumbang 27% dari total kasus dunia[1].

Berdasarkan data Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) tahun 2024, prevelensi angka wasting pada balita di Indonesia mencapai angka 6,2%. Wasting dikatakan menjadi suatu masalah jika mencapai angka lebih dari 5% kejadian[7]. Prevalensi wasting di Provinsi Sumatra Barat mencapai angka 6,1%. Jika berfokus pada tingkat daerah, Kota Padang menduduki angka tertinggi di Provinsi Sumatera Barat yaitu dengan angka 8,9% kejadian wasting diikuti oleh Kepulauan Mentawai dan Pesisir

Selatan[8]. Tingginya prevalensi di Kota Padang ini menjadi tantangan sehingga perlu adanya intervensi gizi yang baik agar dapat menekan angka kejadian wasting.

Terdapat beberapa faktor yang menjadi penyebab wasting pada anak balita, yaitu asupan zat gizi yang tidak adekuat (ASI eksklusif dan MP-ASI yang tidak memenuhi standar kualitas dan kuantitas makanan bergizi), pola asuh (pemberian MP-ASI yang tidak tepat), tingkat pendidikan ibu, berat badan lahir rendah, serta penyakit yang diderita anak[2,9] . Berdasarkan penelitian diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara pemberian MP-ASI dengan kejadian wasting pada balita[10].

Pemenuhan gizi bayi hingga usia 6 bulan dapat dipenuhi dengan ASI, setelah bayi mencapai usia 6 bulan kebutuhan gizi bayi tidak terpenuhi oleh pemberian ASI. Oleh karena itu, pemberian MP-ASI diperlukan agar dapat memenuhi kebutuhan gizi bayi[11]. MP-ASI merupakan makanan transisi dari ASI menuju makanan biasa[12]. MP-ASI dapat berupa biskuit bayi, bubur bayi, atau buah-buahan yang memiliki nilai gizi tinggi[13].

Kondisi geografis dan demografis Indonesia menjadikannya lebih rentan terjadi bencana alam. Bencana alam menyebabkan korban harus berpindah sementara dengan keterbatasan. Hal ini berdampak pada status gizi korban terutama pada kelompok rentan yaitu bayi, balita, ibu hamil, ibu menyusui, dan lansia. Maka penting untuk memastikan asupan zat gizi korban bencana terpenuhi guna mengurangi risiko terjadinya penurunan status gizi yang lebih parah[14]. Bubur instan menjadi salah satu alternatif solusi dalam kondisi bencana karena memiliki masa simpan yang lama dan mudah disajikan. Produk pangan darurat dalam bentuk bubur instan dinilai sangat

cocok untuk memenuhi kebutuhan energi harian dan gizi masyarakat, khususnya balita saat terjadi bencana[15].

Rata-rata konsumsi bubur instan bayi kemasan di Indonesia pada bulan maret tahun 2023 yaitu 1,33 kg/kapita/minggu dan pada tahun 2024 yaitu 1,22 kg/kapita/minggu[16]. Meskipun terdapat penurunan konsumsi bubur instan komersial di masyarakat, hal ini justru menjadi peluang bagi inovasi MP-ASI berbasis pangan lokal. Masyarakat mulai selektif, dan produk penelitian ini tetap praktis tapi dengan kualitas gizi yang lebih unggul. Pemilihan bubur instan sebagai MP-ASI dikarenakan proses penyajian yang relatif praktis. Bubur instan dirancang untuk dapat disajikan cepat yaitu hanya dengan penambahan air panas atau memasaknya dalam waktu singkat[17]. Bubur instan juga memiliki daya simpan yang lama karena kadar air dalam bubur instan lebih rendah, karena semakin rendah kadar air suatu makanan maka semakin lama masa simpan produk tersebut[18].

Bubur instan sebagai MP-ASI pada umumnya terbuat dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus, dan minyak nabati[19]. MP-ASI di Indonesia saat ini sebagian besar mimiliki bahan dasar serelia atau tepung serelia. Bahan yang sudah digunakan antara lain yaitu beras, tepung beras, beras merah, tepung beras merah, serta tepung gandum[13]. Penelitian ini memanfaatkan tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai bahan pangan lokal yang dikembangkan sebagai bubur instan yang memiliki nilai gizi tinggi untuk mambantu mengurangi permasalahan wasting di Indonesia.

Bubur instan mengandung zat gizi makro yang terdiri dari energi, karbohidrat, protein, dan lemak yang tidak terpenuhi oleh tubuh, dalam jangka panjang dapat

mengakibatkan perubahan jaringan, sehingga mengakibatkan penurunan berat badan[4]. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kejadian wasting pada anak[20]. Oleh karena itu, diperlukan asupan protein yang cukup untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi wasting.

Asupan zat gizi mikro juga dibutuhkan tubuh untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan anak berupa vitamin (A,B,C,D, dan E) dan mineral (zat besi, kalsium, seng, magnesium, dan senyawa bioaktif lainnya)[21]. Zat besi berfungsi untuk mengangkut oksigen dan berperan penting dalam reaksi enzim yang terjadi di jaringan tubuh. Penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat kecukupan zat besi dengan status gizi balita[22].

Tempe merupakan produk bahan pangan yang kaya akan protein nabati sebagai alternatif utama yang dapat meningkatkan satatus gizi karena memiliki biaya yang relatif murah[23]. Tempe adalah sumber protein nabati yang terbaik hampir setara dengan susu, daging sapi, dan telur ayam. Protein adalah komponen utama penyusun sel manusia, selain itu juga dibutuhkan untuk pertumbuhan otak serta fisik yang maksimal, membantu memperbaiki jaringan tubuh yang rusak, dan membentuk antibodi tubuh[13,23].

Konsumsi tempe di Indonesia pada tahun 2022 yaitu 7,31 kg/kapita/tahun mengalami peningkatan menjadi 7,47 kg/kapita/tahun di tahun 2023 serta hasil rata-rata hasil prediksi pada tahun 2024-2026 yaitu 7,47 kg/kapita/tahun. Di Sumatra Barat konsumsi tempe pada tahun 2021 mencapai angka 0,063 kg/kapita/minggu dan mengalami peningkatan menjadi 0,069 kg/kapita/minggu di tahun 2022[24]. Kebutuhan

kedelai pada tahun 2024 diperkirakan sekitar 2,7 juta ton, sedangkan produksi kedelai di Indonesia diprediksi sebesar 167.886 ton. Kebutuhan kedelai di Indonesia sangat tinggi sehingga sebagian besar kedelai di Indonesia merupakan impor dari Amerika Serikat[25].

Pemanfaatan kedelai impor dalam produksi tempe tidak mengurangi identitas tempe sebagai warisan budaya kuliner asli Indonesia. Tempe saat ini sudah diolah menjadi berbagai olahan pangan seperti keripik tempe, *burger patty* berbahan dasar tempe, dan pasta fermentasi tempe. Hal ini menjadikan tempe memiliki variasi sehingga berdampak pada distribusi ke pasar internasional. Nilai ekspor produk tempe meningkat 57,71% pada tahun 2024 dibandingkan tahun 2023. Tren ekspor tempe ke pasar internasional konsisten meningkat dengan rata-rata pertumbuhan mencapai angkat 50,83%[26]. Berdasarkan TKPI tahun 2020, kandungan zat gizi tempe memiliki protein yang lebih tinggi yaitu 20,8 gram/100 gram jika dibandingkan dengan tahu yang mengandung protein 10,9 gram/100 gram[27].

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) produksi daging ayam ras pedaging di tahun 2024 mencapai angka 3,83 juta ton. Sementara perkiraan produksi daging ayam ras 2025 menurut Proyeksi Neraca Pangan NFA, akan naik sebesar 10,95% menjadi 4,25 juta ton dengan total kebutuhan konsumsi angka 3,87 juta ton[28]. Produksi ayam ras pedaging di Sumatra Barat pada tahun 2024 meningkat yaitu 65,21 juta kg dibandingkan tahun 2023 yaitu 64,30 juta kg[29]. Meskipun hati ayam memiliki tantangan sensoris berupa aroma amis yang kuat, pengolahannya menjadi bentuk tepung dalam formulasi bubur instan mampu meningkatkan daya terima balita melalui

perbaikan tekstur yang lebih halus. Berdasarkan TKPI 2020 hati ayam mengandung zat besi sebesar 15,8 mg/100 gram lebih tinggi dari pada daging sapi yaitu 2,6 mg/100 gram[27]. Hati ayam dipilih sebagai sumber besi heme yaitu sumber zat besi yang mudah diserap tubuh, sedangkan sumber zat besi non-heme memiliki bioavailabilitas rendah[30].

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk meneliti "**Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung tempe dan Tepung Hati Ayam Sebagai MP-ASI Berpotensi Mengurangi Risiko Wasting Pada Balita**".

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana proses pengembangan produk bubur instan bayi dengan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI?
2. Bagaimana pengaruh substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam terhadap sifat organoleptik serta daya terima konsumen pada bubur instan tersebut?
3. Bagaimana profil kandungan gizi (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi) pada bubur instan bayi hasil substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam?
4. Berapakah proporsi formulasi terbaik dari substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam untuk menghasilkan bubur instan MP-ASI yang optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI berpotensi mengurangi risiko wasting pada balita. Penelitian ini mengunggulkan kandungan protein dan zat besi yang dianalisis dengan uji proksimat.

1.3.2 Tujuan Khusus

Selain tujuan umum, penelitian ini juga memiliki tujuan khusus. Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan produk bubur instan bayi substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI.
2. Menganalisis uji organoleptik dan daya terima bubur instan substitusi tempe dan hati ayam sebagai MP-ASI.
3. Menganalisis kandungan gizi berupa kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi yang terkandung dalam bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI.
4. Menganalisis formulasi terbaik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini mendukung hilirisasi hasil-hasil penelitian sesuai dengan visi misi Universitas Andalas terkait dengan kebencanaan. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi intervensi gizi dan solusi dari permasalahan wasting pada bayi dengan memanfaatkan pangan lokal untuk pengembangan bubur instan menggunakan tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI berpotensi mengurangi risiko wasting pada balita.

1.4.2 Manfaat Akademis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan data awal bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan topik yang serupa terkait pengembangan produk yang berkaitan dengan formulasi yang digunakan serta penggunaan bahan dasar berupa tepung tempe dan tepung hati ayam dalam bubuk instan sebagai MP-ASI. Mendukung hilirisasi hasil-hasil penelitian sesuai dengan visi dan misi universitas terkait dengan kebencanaan.

1.4.3 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi formulasi baru dalam pengembangan produk menggunakan bahan pangan lokal dalam pembuatan MP-ASI instan yang memiliki nilai gizi tinggi, terjangkau, dan mudah disajikan di rumah tangga sebagai intervensi gizi dalam upaya untuk mengurangi risiko wasting pada balita. Fokus

pengembangan produk makanan yang didorong oleh kebutuhan akan pangan praktis, memiliki nilai gizi, dan tahan lama dalam kondisi bencana.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya terima produk dan menganalisis kandungan zat gizi pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI berpotensi mengurangi risiko wasting pada balita. Daya terima bubur instan dilakukan menggunakan uji organoleptik dilihat dari segi aroma, tekstur, warna, dan rasa. Kandungan zat gizi yang dilihat yaitu kadar air, abu, karbohidrat, protein, lemak, serta zat besi.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 2: TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wasting

2.1.1 Definisi Wasting

Wasting merupakan salah satu masalah gizi yang terjadi di masyarakat Indonesia saat ini. Wasting merupakan kondisi kekurangan gizi akut yang menjadi salah satu penyebab utama kematian yang terjadi pada anak balita[31]. Wasting adalah kondisi gangguan gizi pada balita yang dapat dilihat dengan kurangnya berat badan jika dibandingkan tinggi badan. Wasting adalah gabungan dari kurus (*wasted*) dan sangat kurus (*serverely wasted*) yang dilihat berdasarkan indeks Berat Badan berdasarkan Tinggi Badan (BB/TB) atau Berat Badan berdasarkan Panjang Badan (BB/PB) dengan Z score <-2 SD[32]. Berdasarkan Permenkes Nomor 2 Tahun 2020 Indeks Berat Badan menurut Panjang Badan atau Berat Badan menurut Tinggi Badan (BB/TB atau BB/TB) anak usia 0 – 60 bulan dikategorikan sebagai berikut:

- Gizi buruk (*severely wasted*) : <-3 SD
- Gizi kurang (*wasted*) : -3 SD sampai <-2 SD
- Gizi baik (*normal*) : -2 SD sampai +1 SD
- Berisiko gizi lebih : >+1 SD sampai +3 SD
- Gizi lebih (*overwight*) : >+2 SD sampai +3 SD
- Obesitas (*obese*) : >-3 SD[33]

2.1.2 Penyebab Wasting

Penyebab wasting pada balita yaitu terdapat faktor penyebab langsung dan juga faktor penyebab yang tidak langsung. Faktor penyebab langsung terjadinya wasting pada balita yaitu asupan makan yang tidak adekuat dan penyakit yang dimiliki[34]. Penyebab tidak langsung yaitu riwayat berat badan lahir rendah, imunisasi, pendapatan keluarga, pengetahuan ibu, riwayat menyusui dan lingkungan[34–36]. Asupan makanan yang tidak adekuat merupakan penyebab wasting yang signifikan. Hal ini dikarenakan kekurangan asupan mengakibatkan tubuh sulit untuk mempertahankan fungsinya secara normal sehingga terjadi penurunan berat badan[37]. Bedasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya didapatkan bahwa risiko wasting 6,2 kali lebih tinggi terjadi pada anak balita yang tidak terpenuhi asupan energinya dibandingkan dengan anak yang memiliki asupan energi yang cukup[38].

Asupan zat gizi pada anak dipenuhi dengan mengkonsumsi makanan sebagai sumber zat gizi. Sumber utama asupan zat gizi pada bayi usia 0-6 bulan adalah ASI, susu formula bayi, dan susu sapi[39]. Setelah usia 6 bulan asupan zat gizi diperoleh dari ASI dan sudah mengkonsumsi MP-ASI. Sumber asupan zat gizi utamanya diperoleh dari sayuran, susu formula bayi/balita, daging, ikan, sereal bayi, bubur bayi, buah-buahan segar, dan biskuit bayi[40,41]. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa terdapat hubungan antara pemberian MP-ASI dengan status gizi anak[42].

Asupan makanan dapat berupa asupan zat gizi makro dan juga asupan zat gizi mikro. Asupan makro yaitu protein, kalori, karbohidrat, dan lemak yang tidak terpenuhi secara signifikan berhubungan dengan kejadian wasting[43]. Asupan protein sangat

penting dalam menjaga status gizi anak, sehingga asupan protein yang tidak terpenuhi dapat mengakibatkan anak mengalami wasting[20]. Selain itu, kekurangan asupan zat gizi mikro seperti zat besi, seng, vitamin D, dan kalsium juga dapat menyebabkan wasting pada anak balita. Hal ini dikarenakan kekurangan asupan zat gizi mikro dapat mengganggu pertumbuhan dan fungsi kekebalan tubuh, menyebabkan penurunan berat badan, dan rentan terhadap penyakit[44].

2.1.3 Dampak Wasting

Wasting dalam jangka panjang berpengaruh terhadap kualitas suatu Negara. Secara tidak langsung wasting yang terjadi pada balita mengakibatkan kekurangan zat gizi[45]. Hal ini akan mengganggu pertumbuhan fisik, menghabat perkembangan otak, dan mengganggu kerja sistem kekebalan tubuh sehingga rentan terhadap penyakit, dan meningkatkan kematian[45,46]. Kekurangan gizi yang terjadi pada masa balita dan tidak diatasi akan berpengaruh pada kemampuan kerja, kinerja intelektual, dan kondisi kesehatan saat anak beranjak dewasa[45].

Wasting mengakibatkan penurunan fungsi kognitif dan penurunan kemampuan belajar. Hal ini berdampak pada pencapaian pendidikan dan perkembangan intelektual anak dimasa depan. Dalam jangka panjang mengakibatkan penurunan produktivitas yang lebih rendah dan mengurangi kualitas sumber daya manusia[34]. Kualitas sumber daya manusia yang menurun ini akan menghabat pertumbuhan ekonomi dalam jangka panjang, karena anak yang mengalai wasting cenderung memiliki tingkat produktifitas yang rendah di masa depan[45].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Anak yang mengalami wasting mengakibatkan terjadinya penurunan sistem kekebalan tubuh sehingga lebih rentan terhadap penyakit menular[34]. Penyakit menular yang mungkin dialami adalah diare, pneumonia, dan malaria. Kondisi ini akan memperburuk status gizi anak wasting sehingga menjadi siklus yang terus berulang dan dala keadaan yang parah bisa mengakibatkan kematian dini[37]. Anak yang mengalami wasting memiliki risiko kematian lebih tinggi dibandingkan anak yang tidak mengalami wasting[34].

2.1.4 Pencegahan Wasting

Petugas kesehatan masyarakat dan kader posyandu berperan penting dalam mencegah wasting, pencegahan dilakukan dengan meberikan pengetahuan dan dukungan kepada keluarga. Pemantauan rutin asupan gizi balita dan menyediakan makanan bergizi adalah strategi penting[47]. Melaksanakan imunisasi lengkap dapat menjadi pencegahan wasting karena imunisasi yang tidak lengkap dapat meningkatkan kemungkinan wasting[48].

Pencegahan wasting pada balita dapat dilakukan dengan memperbaiki asupan anak dimulai saat anak masih bayi. Anak yang berusia dibawah 6 bulan asupan zat gizinya dipenuhi dengan ASI. Semua mikronutrien dan makronutrien yang dibutuhkan untuk 6 bulan pertama kehidupan terpenuhi oleh ASI. ASI mengandung protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral yang sangat penting untuk mencegah wasting[49,50]. ASI ekslusif dapat meningkatkan kekebalan tubuh bayi serta mengurangi risiko infeksi yang dapat mengakibatkan wasting. Penelitian menunjukan terdapat

hubungan yang signifikan antara menyusui secara ekslusif dengan peningkatan pertumbuhan pada balita yang dapat mengurangu risiko kejadian wasting[51].

Saat bayi tumbuh, kebutuhan energi serta zat gizi bayi mengalami peningkatan. Pemberian makanan pendamping ASI menjadi tambahan zat gizi yang sudah tidak terpenuhi oleh ASI setelah bayi berusia 6 bulan[52]. Memberikan berbagai makanan pendamping membantu pemenuhan kebutuhan gizi balita, mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan yang optimal[53]. Pemberian makanan pendamping ASI yang tepat berkaitan dengan risiko wasting yang lebih rendah, karena MP-ASI menyediakan zat gizi penting yang mendukung pertumbuhan[52,53]. Berdasarkan penelitian sebelumnya diketahui terdapat hubungan yang signifikan antara jenis MP-ASI yang diberikan dengan status gizi anak usia 6-24 bulan. MP-ASI yang baik dapat mengurangi kejadian wasting, mendorong pertumbuhan dan perkembangan yang lebih baik pada anak[42].

2.2 Balita

2.2.1 Definisi Balita

Balita merupakan anak yang memiliki usia 0 hingga 59 bulan 29 hari atau biasa disebut anak yang memiliki usia dibawah 5 tahun[54]. Balita dikategorikan sebagai kelompok rentan gizi yang berisiko mengalai masalah gizi akibat asupan zat gizi yang buruk[55].Masa balita merupakan masa dimana manusia mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat masa ini biasanya disebut *golden age*[56]. Masa balita merupakan fase penting dalam kehidupan manusia karna pada masa ini akan

berdampak pada masa depan anak. Tahap perkembangan ini sangat penting untuk memperoleh pertumbuhan intelektual dan perkembangan fisik yang optimal[57].

Pada masa ini terjadi lonjakan pertumbuhan fisik dan perkembangan motorik, bahasa, kognitif, dan sosial yang sangat pesat. Masa balita merupakan masa awal penentuan kesehatan, kecerdasan, dan sifat anak[54]. Kebutuhan gizi anak pada masa balita sangat penting, jika tidak terpenuhi akan berdampak jangka panjang yang sulit untuk diperbaiki. Kekurangan gizi pada masa balita bedampak pada terganggunya pertumbuhan, rentan terjadinya infeksi, peradangan kulit, kurangnya produktifitas, dan menghambat perkembangan[54]. Sehingga sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi anak serta memantau pertumbuhan anak pada masa balita.

2.2.2 Kebutuhan Zat Gizi Balita

Balita membutuhkan zat gizi untuk memenuhi kebutuhan energi harian serta untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Zat gizi berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh anak zat gizi diperoleh dari makanan yang dikonsumsi anak[58]. Angka kecukupan zat gizi balita berdasarkan PERMENKES Nomor 28 Tahun 2019 sebagai berikut:

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Tabel 2. 1 Kebutuhan Zat Gizi Balita

Zat Gizi	Kebutuhan anak usia 0-59 bulan		
	6-11 bulan	1-3 Tahun	4-6 Tahun
Energi (kkal)	800	1350	1400
Protein (g)	15	20	25
Lemak total (g)	35	45	50
Karbohidrat (g)	105	215	220
Fe (mg)	11	7	10
Ca (mg)	270	650	1000
Zn (mg)	3	3	5
Vit. A (RE)	400	400	450
Vit. C (mg)	50	40	45
P (mg)	275	460	500
K (mg)	700	2600	2700
Serat (mg)	11	19	20

Sumber: PERMENKES Nomor 28 Tahun 2019[59]

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa kebutuhan energi anak usia 6-11 bulan yaitu 800 kkal. Pemenuhan zat gizi anak balita diperoleh dari 3 kali makan utama dan 2 kali selingan.

2.3 Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

2.3.1 Definisi Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

Makanan Pendaping ASI atau yang biasa disebut MP-ASI adalah makanan atau minuman yang mengandung zat gizi yang diberikan kepada bayi berusia 6-24 bulan untuk memenuhi kebutuhan gizinya[11]. MP-ASI merupakan makanan yang mudah dikonsumsi dan dicerna oleh bayi serta memberikan zat gizi tambahan agar dapat memenuhi kebutuhan gizi bayi dalam masa pertumbuhan. MP-ASI merupakan makanan peralihan dari Air Susu Ibu (ASI) menuju makanan yang biasa dikonsumsi keluuarga[60].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

MP-ASI diberikan kepada bayi yang memiliki usia diatas 6 bulan. Meskipun ASI adalah makanan terbaik bagi bayi, setelah bayi mencapai usia 6 bulan zat gizi yang dibutuhkan bayi tidak dapat dipenuhi oleh ASI saja, sehingga dibutuhkan tabahan zat gizi yang dapat diperoleh dari MP-ASI[61]. Setelah bayi mencapai usia 6 bulan, maka bayi membutuhkan tambahan asupan untuk memenuhi kebutuhan gizi dan energi bayi untuk pelengkap ASI. Hal ini dikarenakan kebutuhan bayi meningkat dan tidak dapat dipenuhi oleh ASI saja[11].

Bubur instan sebagai MP-ASI pada umumnya terbuat dari campuran tepung beras, susu skim, gula halus, dan minyak nabati[19]. MP-ASI di Indonesia saat ini sebagian besar mimiliki bahan dasar serelia atau tepung serelia. Bahan yang sudah digunakan antara lain yaitu beras, tepung beras, beras merah, tepung beras merah, serta tepung gandum[13].

2.3.2 Tujuan Pemberian Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

Pemberian MP-ASI memiliki tujuan untuk menabah energi serta zat gizi yang dibutuhkan bayi, karena kebutuhan zat gizi bayi tidak terus-menerus dapat dipenuhi oleh ASI. Oleh sebab itu, dibutuhkan dibutuhkan MP-ASI agar dapat memenuhi kesenjangan antara kebutuhan zat gizi pada anak dengan jumlah zat gizi yang diperoleh dari ASI[62].

Pemberian MP-ASI dalam kuantitas dan kualitas yang cukup penting untuk pertumbuhan fisik serta perkembangan kecerdasan anak yang berkembang pesat pada priode balita[60]. MP-ASI diberikan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi anak,

merangsang organ pencernaan dalam menerima makanan tambahan. Selain itu pemberian MP-ASI merupakan salah satu proses belajar dimana bayi belajar bagaimana cara mengunyah serta menelan makanan dan memberikan berbagai cita rasa pada bayi[63].

2.3.3 Syarat Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)

MP-ASI diberikan pada bayi saat usia bayi mencapai 6 bulan. Pemberian MP-ASI harus dilakukan secara bertahap baik dalam bentuk maupun jumlah pemberiannya sesuai dengan kemampuan bayi dala mencerna makanan. MP-ASI yang tepat tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi bayi tetapi juga dapat merangsang keterampilan makan bayi. Pemberian MP-ASI bervariasi, dapat berupa bubur cair, bubur kental, sari buah, buah segar, makanan lumat, makanan lembek hingga makanan padat[62].

MP-ASI diharapkan dapat bersifat padat gizi, minim serat kasar dan makanan yang sukar dicerna karena serat yang terlalu banyak akan menyulitkan proses pencernaan dan penyerapat zat gizi. Selain itu serat yang tinggi juga menyebabkan bayi merasa kenyang lebih cepat. MP-ASI biasanya dibuat dari berbagai jenis bahan pangan yang dicapurkan dengan perbandingan tertentu sehingga diperoleh suatu produk yang memiliki nilai gizi tinggi[60].

2.3.4 Standar Makanan Pendamping ASI Bubuk Instan

Standar MP-ASI mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI 01-7111.4-2005). MP-ASI bubuk instan mudah diolah sehingga bisa disajikan dalam waktu singkat hanya dengan menambahkan air atau cairan lain yang sesuai. Bahan utama dari

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

bubuk instan adalah salah satu atau campuran dari serelia, umbi-umbian, bahan berpati, kacang-kacangan, biji-bijian yang mengandung minyak, susu, ikan, daging, ungags, buah, dan bahan makanan lain[64].

Tabel 2. 2 Standar MP-ASI Bubuk Instan SNI 01-7111.4-2005

No	Komposisi	Per 100 gram	Per 100 kkal
1.	Energi	≥80 kkal	-
2.	Protein	8-22 g	2–5,5 g
3.	Lemak	6–15 g	1,5 – 3,75 g
4.	Karbohidrat	<30 gr	<7,5 gr
5.	Serat Pangan	<5 gr	<1,25 g
6.	Vit. A	250–700 RE	62,5–180 RE
7.	Vit. C	>27 mg	>62,5 mg
8.	Vit. D	3-10 µg	0,75-2,5 µg
9.	Vit. E	>4 mg	>1 mg
10.	Vit. K	>10 µg	≥2,5 µg
11.	Natrium	-	≤100 mg
12.	Kalsium	>200 mg	>50 mg
13.	Besi	>5 mg	≥1,25 mg
14.	Seng	>2,5 mg	>0,6 mg
15.	Iodium	>45 mg	>11,25 mg
16.	Air	4 g	-
17.	Kadar Abu	3,5 g	-

Sumber: SNI 01-7111.4-2005[64]

2.4 Tempe

Gambar 2. 1 Tempe

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Tempe adalah makanan tradisional Indonesia yang dikenal terutama dalam tatanan budaya makanan masyarakat khususnya di daerah Yogyakarta dan Surakarta sejak berabad-abad yang lalu. Tempe merupakan makanan fermentasi tradisional dengan bahan baku kedelai dan *Rizhopus Sp*, terutama dari spesies *R.oligosporus*. Selama proses fermentasi kedelai menjadi tempe, terjadi perubahan fisik, biokimia, dan mikrobiologi[65].

Proses pembuatan tempe umumnya masih dilakukan secara tradisional atau sudah turun-temurun. Secara umum tahapan pembuatan tempe yaitu, proses pembersihan biji kedelai, perebusan atau pengukusan, pengupasan kulit kedelai, penambahan kapang, pembukusan, dan terjadi proses fermentasi hingga menjadi tempe. Tahap paling penting dala pembuatan tempe adalah proses fermentasi. Tahap fermentasi dilakukan pemendapan kedelai selama 36 hingga 48 jam menggunakan kapang tempe[65].

2.4.1 Kandungan Gizi Tempe dan Tepung Tempe

Kandungan gizi dalam tempe sangat baik untuk memenuhi gizi balita. Proses fermentasi pada tempe menghasilkan enzim-enzim pencernaan dari kapang tempe. Hal ini berdampak pada proses pencernaan dalam tubuh sehingga protein, lemak, dan karbohidrat yang ada pada tempe menjadi lebih mudah dicerna. Oleh sebab itu, tempe baik dikonsumsi oleh seluruh jenis usia mulai dari bayi hingga lansia sekalipun. Selain itu tempe juga menghasilkan enzim fitase yang dapat menguraikan asam fitat untuk megikat beberapa mineral menjadi fosfor dan inositol. Penguraian asam fitat

mengakibatkan mineral-mineral (besi, kalsium, magnesium, dan seng) menjadi lebih mudah untuk digunakan oleh tubuh[65].

Tabel 2. 3 Kandungan Gizi Tempe dan Tepung Tempe

No	Zat Gizi	Komposisi Tempe	Komposisi Tepung Tempe
1.	Energi (kkal)	201	-
2.	Protein (g)	20,8	43,65
3.	Lemak (g)	8,8	21,75
4.	Karbohidrat (g)	13,5	33,22
5.	Serat (g)	1,4	11,81
6.	Abu (g)	1,6	1,81
7.	Air (g)	55,3	12,56
8.	Kalsium (mg)	155	-
9.	Fosfor (mg)	326	-
10.	Zat besi (mg)	4	10,23

Sumber: TKPI 2020[27], Tamam B, *et al*.[66], dan Rahayuni A, *et al*.[67]

2.4.2 Manfaat Tempe

Tempe memiliki beberapa jenis bakteri baik atau probiotik dan antioksidan isoflavon yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh atau imunitas[65]. Tempe memikili manfaat untuk meningkatkan kecerdasan bayi karena kandungan asam folat yang ada dalam tempe yang dapat meningkatkan sistem kerja otak bayi. Kandungan prebiotik tempe dapat memperkuat kesehatan saluran pencernaan. Prebiotik merupakan serat yang membantu partumbuhan mikrobiota baik atau biasa disebut probiotik. Prebiotik dapat menjaga keseimbangan antara mikroba baik dan buruk (pantogen dan pembusuk) sehingga dapat mencegah terjadinya diare, kembung, dan sembelit[68].

2.5 Hati Ayam

Gambar 2. 2 Hati Ayam

Hati ayam adalah salah satu produk jeroan yang diminati masyarakat Indonesia. Pemilihan konsumsi hati ayam diperkuat karena kandungan zat besi dalam hati ayam yang tinggi. Hati ayam sebagai sumber makanan, sering digunakan untuk makanan bayi dan anak-anak balita. Selain itu hati ayam juga sumber asupan untuk penambah darah yang medah diperoleh dibandingkan hati sapi dan kambing[69]. Hati ayam merupakan salah satu makanan hewani yang mengandung zat besi heme dan mudah didapatkan di masyarakat. Hati ayam mempunyai nilai biovaliditas yang tinggi jika dibandingkan sumber zat besi lain. Hati ayam juga merupakan sumber protein yang memiliki kualitas baik karena kaya Vit. A dan beberapa mineral lain[70]. Mineral yang terkandung dalam hati ayam lebih mudah diserap tubuh karna memiliki kandungan senyawa pengikat mineral yang rendah[71].

2.5.1 Kandungan Gizi Hati Ayam dan Tepung Hati Ayam

Kandungan zat gizi dalam hati ayam yang terbanyak diantaranya zat besi (Fe), asam folat, Vit. B kompleks, dan Vit. B12. Kandungan zat besi dalam hati ayam lebih

tinggi dibandingkan dengan sumber zat besi lain seperti hati sapi[70]. Hati ayam memiliki kandungan protein sebanyak 19,7%, lemak 3,2%, dan air 69,7%. Hati ayam juga mengandung mineral penting seperti kalium, fosfor, tembaga, magnesium, dan seng. Penyerapan zat besi yang bersumber dari hewani 37% lebih tinggi dibandingkan dengan zat besi yang bersumber dari tumbuhan[71].

Tabel 2. 4 Kandungan Gizi Hati Ayam dan Tepung Hati Ayam

No	Zat Gizi	Komposisi Hati Ayam	Komposisi Tepung Hati Ayam
1.	Energi (kkal)	261	-
2.	Protein (g)	27,4	15,73
3.	Lemak (g)	16,1	13,26
4.	Karbohidrat (g)	1,6	-
5.	Serat (g)	0	-
6.	Abu (g)	1,5	0,98
7.	Air (g)	53,4	15,31
8.	Kalsium (mg)	118	-
9.	Fosfor (mg)	373	-
8.	Zat besi (mg)	15,8	45,7

Sumber: TKPI 2020[27], Pakerti AHJB *et al*.[72]

2.5.2 Manfaat Hati Ayam

Hati ayam memiliki banyak manfaat jika dikonsumsi oleh bayi karena kandungan zat gizi hati ayam yang penting bagi tubuh. Kandungan kolin, lemak, dan protein yang terdapat dalam hati ayam bermanfaat dalam memaksimalkan perkembangan otak anak. Hati ayam dapat meningkatkan kecerdasan anak jika dikonsumsi dalam jumlah yang tepat. Selain itu, hati ayam juga bermanfaat untuk memelihara kesehatan mata anak. Hal ini diakibatkan oleh kandungan Vit. A, likopen, dan antioksidan yang tinggi pada hati ayam. Hati ayam mengandung asam amino esensial yang berpengaruh besar dalam memaksimalkan tumbuh kembang anak,

produksi hormon, perkembangan serta perbaikan sel tubuh, dan meningkatkan fungsi kognitif bayi[73].

2.6 Protein

2.6.1 Definisi Protein

Protein adalah senyawa organik polimer yang memiliki berat molekul tinggi. Protein disusun oleh beberapa senyawa unsur yaitu karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), dan nitrogen (N). Senyawa unsur tersebut adalah polipeptida dan setiap polipeptida disusun atas peptida. Peptida tersusun oleh senyawa-senyawa asam amino dan kemudian menjadi unit penyusun protein. Sehingga dapat diketahui bahwa asam amino merupakan unit terkecil penyusun protein[74]. Asam amino saling berhubungan untuk membentuk rantai panjang. Terdapat 20 jenis asam amino yang memiliki peren penting dalam menyusun protein, dan beberapa diantaranya tidak mampu diproduksi oleh tubuh atau asa amino esensial sehingga perlu diperoleh dari makanan[21].

Protein adalah salah satu zat gizi makro yang dibutuhkan tubuh dan berperan penting dalam berbagai fungsi biologis tubuh. Protein sebagai zat gizi mikro dengan berat molekul bervariasi, dari limaribu bahkan mencapai puluhan juta. Protein mengandung nitrogen hingga 16% dari total beratnya berbeda dengan karbohidrat dan lemak yang tidak memiliki kandungan ini. Protein terbentuk dari beragam jenis dan kombinasi asam amino penyusun sehingga menjadikan protein lebih kompleks. Molekul protein memiliki berat hingga 40 juta berbeda signifikan dengan glukosa hanya sebesar 180, sehingga menjadikan protein penting dalam fungsi biologis[21].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Terdapat dua jenis protein utama yaitu protein nabati dan protein hewani. Protein hewani lebih dikenal sebagai sumber protein utama, akan tetapi protein nabati juga mempunyai kandungan protein tinggi sehingga dapat dijadikan pilihan untuk memenuhi kebutuhan zat gizi harian. Protein nabati merupakan jenis protein yang dibutuhkan tubuh karna berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi harian dan dapat dimanfaatkan oleh tubuh. Protein hewani merupakan protein yang bersumber dari hewan seperti ikan, ayam, sapi, dan kabing. Protein nabati merupakan protein yang bersumber dari tumbuhan seperti tahu dan tempe. Protein nabati memiliki kandungan asam amino esensial yang lebih lengkap serta mengandung zat gizi penting seperti Vit. D, Vit. D, Fe, dan asam lemak omega-3[21].

2.6.2 Fungsi dan Peran Protein bagi Balita

Protein sebagai molekul esensial memiliki peran penting dalam berbagai proses dalam tubuh. Salah satu fungsi utama protein yaitu mendukukng pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh, seperti kulit, otot, dan organ bagian dalam. Protein juga merupakan bahan dasar dalam membantu enzim mempercepat reaksi kimia yang terjadi dalam tubuh seperti proses pencernaan makanan dan metabolism energi. Tidak hanya itu, protein juga dapat membantu kerja sistem kekebalan tubuh dalam melawam infeksi dan berperan dalam proses produksi hormon yang mengelola beberapa fungsi tubuh dengan membentuk antibodi[21].

Kelebihan asupan protein juga memiliki dampak yang buruk bagi tubuh karena menyebabkan kerja ginjal, hati, dan tulang lebih berat dan meningkatka risiko penyakit jantung dan kanker. Kosumsi protein berlebihan juga menyebabkan kekurangan serat

sehingga menyebabkan sembelit. Selain itu, juga meningkatkan risiko obesitas jika konsumsi protein berlebihan tidak bersamaan dengan aktifitas fisik dan serat yang cukup. Kekurangan protein juga tidak baik untuk kesehatan tubuh, salah satu akibatnya yaitu munculnya edema terutama pada kaki. Selain itu, kekuranagn protein juga dapat mengakibatkan masa otot berkurang dan menyebabkan lemah tulang sehingga rentan patah. Pada anak-anak kondisi kekurangan protein dapat menghambat pertumbuhan dan meningkatkan risiko gizi kurang pada anak[21].

2.7 Zat Besi (Fe)

2.7.1 Definisi Zat Besi (Fe)

Zat besi merupakan mineral mikro yang paling banyak ditemukan dalam tubuh manusia dan hewan, mencapai 3 hingga 5 gram pada tubuh manusia dewasa[69]. Zat besi yang terkandung dalam bahan pangan terdiri dari dua jenis, yaitu hame atau yang terikat dengan protein dan non-heme dalam bentuk senyawa Fe organik kompleks. Zat besi heme terdapat dalam pangan hewani dan zat besi non-heme dapat diperoleh dari makanan yang bersumber dari tumbuhan. Zat besi heme merupakan zat besi yang mudah diserap tubuh dibandingkan zat besi non-heme[71].

2.7.2 Fungsi dan Peran Zat Besi (Fe) bagi Balita

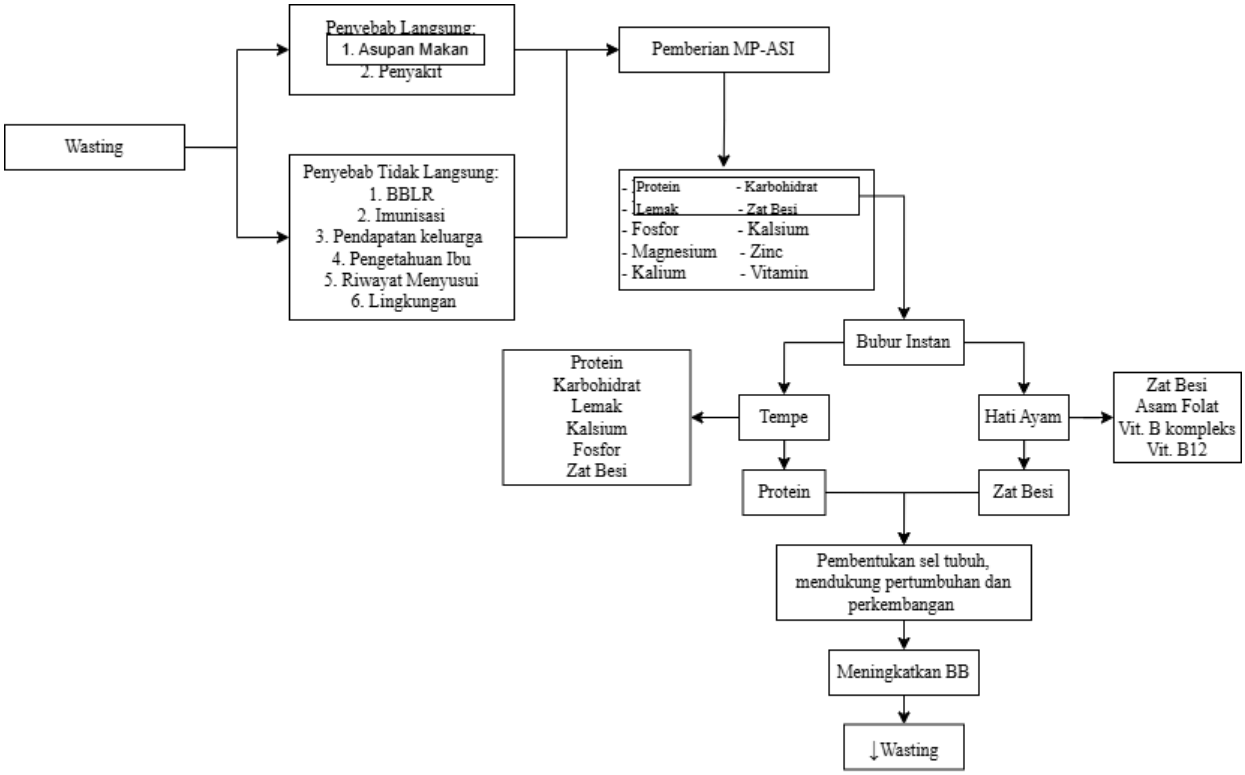
Zat besi penting bagi balita karena mendukung berbagai proses dalam tubuh, membantu menghasilkan energi, dan berbagai aktivitas saraf yang penting bagi perkembangan otak. Zat besi juga penting dala mempertahankan produksi neuron dan

aktivitas sinaptik[75]. Zat besi penting dalam proses pembentukan sel darah merah dan juga penting sebagai faktor pendorong kerja enzim. Zat besi dalam enzim diperlukan untuk mengangkut elektro (sitokrom) serta mengaktifkan oksigen (oksidase dan oksigenase)[76].

Kekurangan zat besi menjadi salah satu faktor yang mengakibatkan penurunan kesehatan tubuh. Kekurangan zat besi pada anak akan mempengaruhi perkembangan anak, sehingga anak direkomendasikan diberikan pada anak[77]. Kekurangan asupan zat besi dapat menyebabkan rendahnya kadar Hb dalam darah. Kekurangan zat besi mengakibatkan anemia yang menimbulkan gejala seperti lemas, mudah lelah, dan pucat. Anak yang kekurangan zat besi memiliki kemampuan yang rendah dalam mengingat dan fokus dibandingkan anak yang terpenuhi asupan zat besinya[76].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

2.8 Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori Pengembangan Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam

Sumber: W AJ, *et al.*[37], Aurellia NA, *et al.*[45], Septiani W, *et al.*[78], Anggraeni LD, *et al.*[79], Akmaliyah U.[21], Medise BE.[75], Salsabila AAN, *et al.*[80], Asbur Y, *et al.*[81]

Wasting merupakan permasalahan yang berdampak sifnifikan pada berbagai sektor dalam kehidupan yang dapat menghambat kemajuan seseorang dan sumber daya manusia dimasa mendatang. Penyebab langsung kejadian wasting adalah asupan zat gizi balita yang tidak terpenuhi dan penyakit yang dimiliki balita. Asupan zat gizi balita berdampak signifikan dengan kejadian wasting. Kondisi asupan kurang pada balita mengakibatkan anak mengalami kekurangan berat badan dan dapat menghambat

pertumbuhan anak. Kondisi wasting yang berkelanjutan akan menyebabkan kesulitan untuk mencapai potensi optimal baik fisik maupun intelektual anak[37,45].

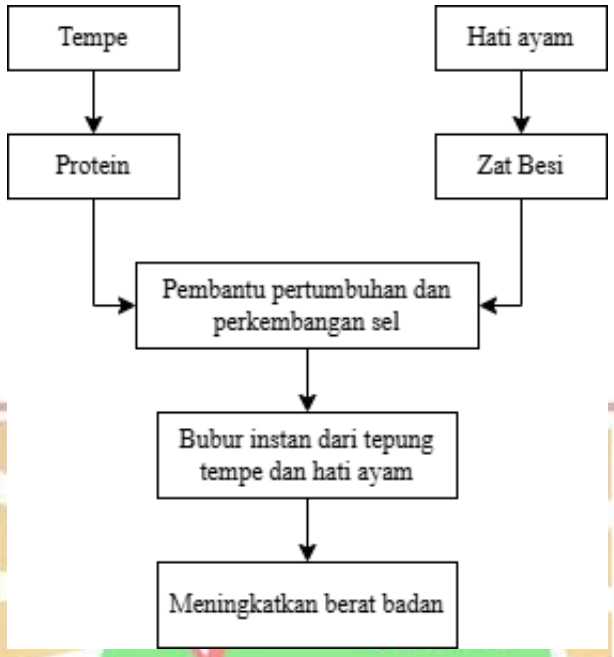
Asupan makan memiliki peran penting pada status gizi anak balita. Anak balita memperoleh asupan dari ASI dan MP-ASI yang diberikan oleh orang tuanya. Oleh sebab itu, pemberian MP-ASI yang memenuhi kebutuhan zat gizi menjadi salah satu langkah intervensi dalam menekan angka wasting di Indonesia[78]. MP-ASI mengandung zat gizi yang penting sehingga dapat memenuhi kebutuhan gizi balita. Kebutuhan zat gizi balita yaitu zat gizi makro (karbohidrat, protein, dan lemak) dan zat gizi mikro (zat besi, fosfor, kalsium, magnesium, zinc , kalium, dan vitamin)[79].

Protein dan zat besi berperan penting dalam pertumbuhan yang optimal pada balita. Penelitian ini MP-ASI yang dipilih yaitu bubur instan dengan menggunakan bahan tempe dan hati ayam. Tempe merupakan sumber protein nabati yang dibutuhkan balita yang penting untuk pertumbuhan serta mengganti sel-sel yang rusak[21]. Hati ayam sebagai sumber zat besi hame yang mudah diserap tubuh yang berfungsi untuk sumber energi dan penting dalam pembentukan sel darah merah dalam tubuh[75].

Hati ayam juga mengandung zat gizi seperti asam folat, Vit. B kompleks, dan Vit. B12[80]. Tempe juga mengandung zat gizi lain seperti karbohidrat, lemak, kalsium, fosfor, dan zat besi[81]. Zat gizi ini juga memiliki peran penting dalam pembentukan sel tubuh, mendukung pertumbuhan dan perkembangan balita. Jika pemenuhan konsumsi MP-ASI sesuai kebutuhan zat gizi sudah terpenuhi maka dapat meningkatkan berat badan balita sehingga menurunkan risiko kejadian wasting pada balita.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

2.9 Kerangka Penelitian



Gambar 2. 4 Kerangka Penelitian

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

2.10 Telaah Sistematis

Tabel 2. 5 Telaah Sistematis

No	Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Publish	Hasil	Produk
1.	2018	Malichati AR, Adi AC.[82]	Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia	Amerta Nutrition	Hasil Uji organoleptik menemukan bahwa mutu organoleptik terbaik adalah F1 dengan substitusi tepung hati ayam sebanyak 10%. Kandungan gizi kaldu ayam instan F1 yaitu protein 10,24%, lemak 2,87%, air 3,67%, dan zat besi 20,42 ppm/sajian.	Kaldu Ayam Instan
2.	2019	Taufik M, Seveline, Susnita S, Aida DQ.(83)	Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe dengan Penambahan Tepung Pegagan	Jurnal Agroindustri Halal	Hasil uji hedonik menunjukkan F1 dengan kandungan tepung terigu 85% dan tepung tempe 15% serta penabahan tepung pegagan sebesar 2,5% merupakan fotmula terbaik. Hasil uji proksimat didapatkan kadar protein, lemak, dan abu dari F1 lebih tinggi dibandingkan F0.	*Cookies*
3.	2021	Kristanti D, Herminiati A, Yuliantika N.[84]	Karakteristik Fisikokimia MP-ASI Bubur Bayi Instan Berbasis Mocaf dengan Substitusi Tepung Tempe dan Susu Skim Sebagai Sumber Protein	Jurnal Riset Teknologi Industri	Substitusi tepung tempe dan susu skim pada bubur bayi instan berbasis Mocaf secara signifikan meningkatkan kandungan protein, lemak, dan energi hingga memenuhi standar SNI MP-ASI.	Bubur bayi instan
4.	2023	Annisa SN, Suryaalamsah II.[85]	Formulasi Cookies dari Tepung Hati Ayam dan Tepung Kedelai Sebagai	Muhammadiyah Journal of Nutrition and	Formulasi *cookies* dengan substitusi tepung hati ayam dan tepung kedelai secara signifikan meningkatkan kandungan zat besi (Fe) dan protein. Formula terbaik	Cookies

No	Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Publish	Hasil	Produk
			Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri	Food Science (MJNF)	adalah Formula 1 (F1) dengan proporsi substitusi Tepung Hati Ayam 15% dan Tepung Kedelai 10%.	
5.	2023	Bawole M, Bait Y, Kasim R.[86]	Karakteristik Sifat Fisikokimia Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Komposit Labu Kuning (Cucurbita Maxima) dan Tempe	Jambura Journal of Food Technology (JJFT)	Formulasi terbaik pada penelitian bubur instan ditunjukkan oleh perlakuan F4 yaitu tepung labu kuning 53 g : tepung tempe 76 g dengan kadar air 3,91%, kadar abu 1,89%, kandungan lemak 14,52%, protein 23,48%, karbohidrat 56,2%, dan total energi 449,4 kkal,	Bubur bayi instan
6.	2023	Madani A, Fertiasari R, Tritisari A, Safitri N.[87]	Analisis Kandungan Proksimat Cookies Tepung Tempe	Journal of Food Securityand Agroindustry (JFSA)	Hasil Uji organoleptik menunjukkan F3 dengan kandungan tepung tempe 25% dan tepung terigu 75% menjadi cookies yang paling disukai. Hasil uji proksimat F3 menunjukkan kadar air yaitu 3,37%, kadar abu 1,81%, karbohidrat 36,7%, lemak 26,36%, protein 14,5%, serat kasar 0,0513%, dan kandungan kalori 511,08 kkal.	Cookies
7.	2023	Rakhman DP, Adi AC.[88]	Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kremes Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Mencegah Anemia	Media Gizi Kesmas	Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula terbaik mi kremes adalah F3, dengan komposisi mocaf 15 g, tepung hati ayam 10 g, dan tepung biji labu kuning 15 g. Kandungan protein dan zat besi mi kremes F3 per takaran saji 70 g masing-masing sebesar 8,16 g dan 2,40 mg.	Mi kremes

No	Tahun	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Publish	Hasil	Produk
8.	2023	Ma'arif MZ, Renowening Y, Mahmudah H.[89]	Pengembangan Produk Tempe Tinggi Zat Besi dan Protein Perbaikan Anemia Defisiensi Besi	ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam pada tempe kedelai meningkatkan kadar zat besi dan protein secara signifikan. Kadar zat besi tertinggi diperoleh pada formula F3 (15%) sebesar 5,355 mg/100 g.	Tempe
9.	2025	Salsabila AAN, Ruhana A.[80]	Pengembangan Produk Nugget Ikan Kakap (Lates Calcalifer) Dengan Substitusi Hati Ayam Dan Putih Telur Sebagai Camilan Anak Balita	Jurnal Gizi dan Kesehatan Nusantara	Hasil analisis kandungan zat besi per 100 gram pada nugget ikan kakap formula H0P0 yaitu sebesar 0.47 mg, H1P1 (10%:5%) sebesar 1.21 mg, H2P2 (20%:10%) sebesar 1.93 mg, dan H3P3 (30%:15%) sebesar 2.67 mg.	Nugget
10.	2025	Setiawati S, Masrikhiyah R, Ratnasari D.[90]	Tepung Formulasi Mi Basah dengan Substitusi Sorgum dan Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif pada Anemia Remaja Putri	Jurnal Penelitian Ilmu Kesehatan	Formula terbaik ditentukan menggunakan uji efektifitas dengan perlakuan terbaik yaitu P3 yaitu 80%:(10%:10%). Mutu proksimat mie basah pada perlakuan terbaik (P3) yaitu kadar air 32,84%, kadar abu 1,62%, kadar protein 12,30%, kadar lemak 5,35%, dan kadar karbohidrat 47,93%.	Mie basah

Berdasarkan telaah sistematis terhadap sepuluh penelitian terdahulu, pengembangan produk berbasis tepung tempe dan hati ayam telah terbukti efektif dalam meningkatkan kadar protein dan zat besi pada berbagai bentuk pangan seperti kaldu, biskuit, dan nugget. Meskipun sudah ada penelitian berkaitan dengan pengembangan bubur instan, fokus utama penelitian masih terbatas pada

pemenuhan standar SNI umum dan penanganan anemia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam yang diformulasikan secara spesifik sebagai MP-ASI tinggi energi dan protein untuk intervensi risiko wasting pada balita, sebuah area yang belum banyak dieksplorasi secara mendalam pada penelitian sebelumnya.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 3: METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian menggunakan desain *true experiment* atau eksperimen murni. Penelitian eksperimen murni adalah melakukan percobaan langsung tentang penabahan tepung tempe dan tepung hati ayam dalam produk bubur instan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat taraf perlakuan berbeda yaitu F0 sebagai perlakuan kontrol, F1 sebagai perlakuan 1, F2 sebagai perlakuan 2, dan F3 sebagai perlakuan 3.

Penelitian ini menggunakan analisis uji organoleptik berdasarkan pengindraan berupa warna, aroma, rasa, dan tekstur. Selain itu juga dilakukan uji proksimat untuk mengetahui kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, dan kadar zat besi dari produk bubur instan dari tepung tempe dan tepung hati ayam.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2026 sampai dengan bulan Mei 2026. Tahap penelitian dimulai dari *trial and error*, pembuatan tepung tempe, tepung hati ayam, pembuatan produk bubur instan, dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Kulinari dan Laboratorium Biokimia dan Biomedik Terpadu Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas, serta proses pengeringan menggunakan metode *freeze dry* dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Andalas. Sedangkan uji proksimat berupa uji kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat

di Laboratorium *Vahana Scientific* Padang dan uji kadar zat besi dilakukan di Balai Standarisasi dan Pelayanan Jasa Industri (BSPJI) Padang.

3.3 Bahan dan Alat

3.3.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan formulasi produk bubur instan dalam penelitian ini adalah tempe dan hati ayam sebagai bahan utama, serta bahan pendukung yaitu tepung beras, susu skim, minyak nabati, dan gula halus. Bahan yang digunakan untuk menguji kandungan zat gizi terbagi menjadi beberapa bahan sesuai metode uji yang dilakukan. Peralatan laboratorium yang diperlukan terdiri dari timbangan analitik, oven pengering, tanur (*furnace*), dan desikator untuk penentuan kadar air dan abu. Analisis protein membutuhkan satu set instrumen *Kjeldahl* (labu destruksi, unit destilasi, dan buret). Analisis lemak menggunakan *Soxhlet* (kondensor, ekstraktor, labu lemak) serta *thimble*. Selain itu menggunakan instrumen *Spektrofotometri Serapan Atom (SSA/AAS)* yang dilengkapi dengan lampu katoda (HCL) besi serta labu ukur untuk analisis zat besi.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

3.3.2 Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan formulasi produk bubur instan adalah oven, kukusan, blender, ayakan, panci, kompor, spatula, pisau, talenan, mangkok, piring, sendok, gelas takar, neraca digital, dan mesin *freeze drying*. Kemudian alat uji organoleptik adalah form uji organoleptik, pulpen, air meneral, tissue, dan sampel uji. Bahan Analisis Proksimat dan Zat Besi Bahan yang diperlukan terdiri dari sampel bahan uji, aquades, asam sulfat (H_2SO_4) pekat, *selenium mix* atau tablet *Kjeldahl*, larutan NaOH,

asam borat, indikator warna, larutan HCl 0,02 N, pelarut *hexane* atau *petroleum eter*, alkohol, serta larutan standar besi (Fe).

3.4 Formulasi Bubur Instan

Formulasi bubur instan sebagai MP-ASI yang dibuat yaitu MP-ASI standar (F0) dan MP-ASI formulasi yang terdiri dari F1, F2, dan F3. Formulasi standar yang digunakan mengacu pada penelitian sebelumnya dengan komposisi bahan tepung beras sebanyak 35%, susu skim bubuk 50%, gula halus 10%, dan minyak nabati 5%. Formulasi F1, F2, dan F3 dilakukan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dengan konsentrasi yaitu F1 60 : 30, F2 70 : 35, F3 80 : 40.

Tabel 3. 1 Formula Bubur Instan Substitusi Tepung tempe dan tepung hati ayam

Bahan Baku	**Berat Bahan Setiap Formula (gr)**			
	F0	F1	F2	F3
Tepung beras	140	50	35	20
Tepung tempe	0	60	70	80
Tepung hati ayam	0	30	35	40
Susu skim bubuk	200	200	200	200
Gula Halus	40	40	40	40
Minyak nabati	20	20	20	20
Total	400	400	400	400

Sumber: Modifikasi Penelitian Darningsih S, *et al.*[91]

Formulasi bubur instan mengacu pada penelitian Darningsih S, *et al*. terkait pengembangan makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) bubur instant dengan substitusi tepung ikan lele dan tepung labu kuning[91]. Penetapan tepung tempe dan tepung hati ayam pada F1 mengacu pada kebutuhan anak usia 6 – 11 bulan berdasarkan AKG serta penelitian terdahulu. Produk bubur instan ini diharapkan dapat memenuhi 20% kebutuhan anak usia 6 – 11 bulan sesuai dengan AKG[92]. Produk bubur yang

dikembangkan memiliki tekstur yang sangat halus sehingga sesuai untuk anak usia 6-11 bulan.

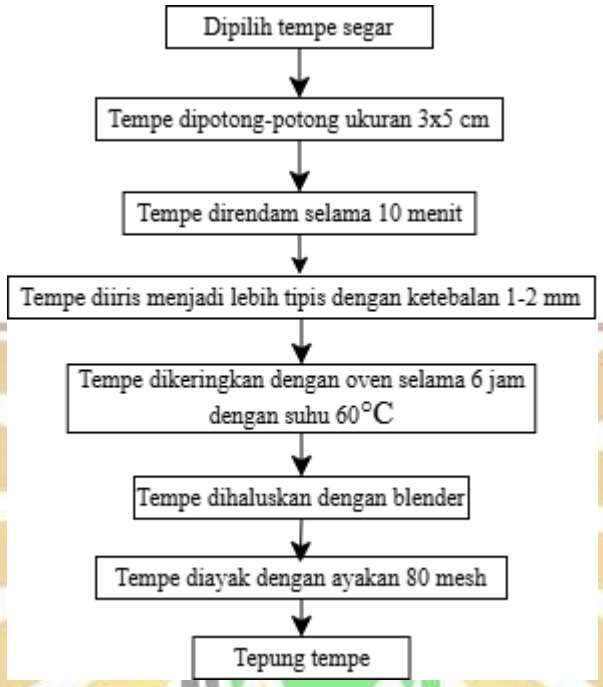
Cookies dengan kandungan tepung tempe sebanyak 15% (15 gram) dari 100 gram tepung terigu merupakan formula terpilih dengan kadar protein 8,84 gram, 2,84 gram lebih tinggi dibandingkan dengan formula kontrol[83]. Penabahan tepung tempe sebanyak 15% (15 gram) pada pembuatan pasta dapat meningkatkan kandungan protein menjadi 9,07 gram dari 5,83 gram yang menunjukkan peningkatan 3,24 gram kandungan protein[93]. Substitusi 50 gram tepung tempe dan 30 gram tepung labu kuning pada biskuit sudah terbukti berpengaruh secara signifikan terhadap rata-rata kenaikan berat badan balita gizi kurang, yaitu dari 9,73 kg menjadi 10,36 kg setelah intervensi[94].

Penetapan tepung hati ayam pada F1 didasarkan pada penelitian yang menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam sebanyak 15% (12 gram) dalam 80 gram kedelai pada pembuatan tempe meningkatkan 5,352 mg/100 gram dibandingkan formula kontrol[89]. Substitusi 10 gram (10%) tepung hati ayam dalam 100 gram tepung terigu dalam pembuatan mi kremes dengan kandungan zat besi 3,44 mg/100 gram[88]. Sehingga dapat diketahui bahwa substitusi 15% tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam pada formula bubur instan mampu memenuhi AKG usia 6 – 11 bulan.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Prosedur Pembuatan Tepung Tempe

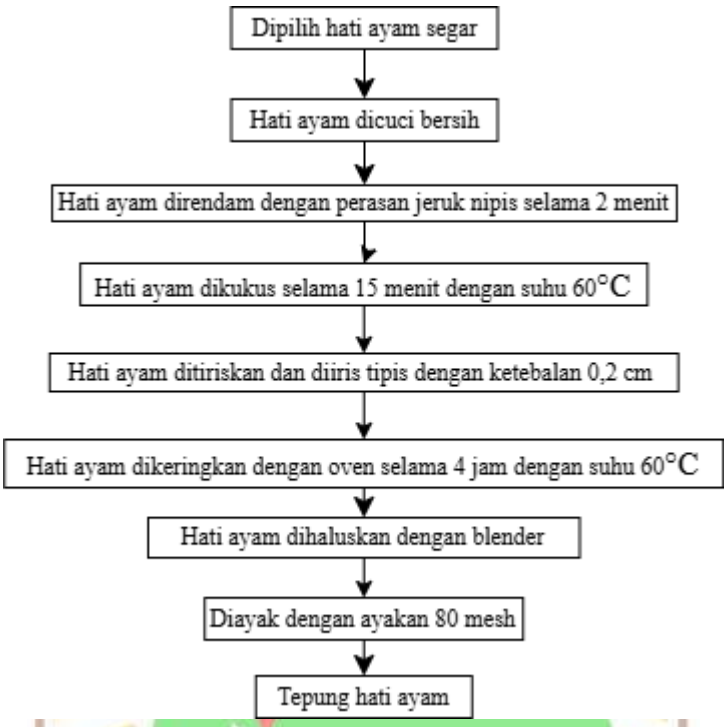


Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Tempe

Sumber: Modifikasi Penelitian Astuti R, *et al.*[95]

Prosedur pembuatan tepung tempe diawali dengan pemilihan bahan yaitu tempe segar. Tempe yang dipilih yaitu yang tidak busuk, memiliki warna putih bersih, kering, dan tidak terdapat bercak hitam[13]. Langkah selanjutnya yaitu tempe dipotong-potong dengan ukuran 3x5 cm. Tempe yang sudah dipotong kemudian direndam selama 10 menit. Setelah itu, tempe diiris menjadi bentuk yang lebih tipis lagi berukuran 1 – 2 mm untuk mempermudah proses pengeringan. Tempe selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 6 jam. Suhu pengeringan yang aman untuk mempertahankan kualitas tepung adalah 60°C selama 36 jam hingga mencapai kadar air yang stabil[96]. Setelah kering, tempe kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan menghasilkan tepung tempe[95].

3.5.2 Prosedur Pembuatan Tepung Hati Ayam



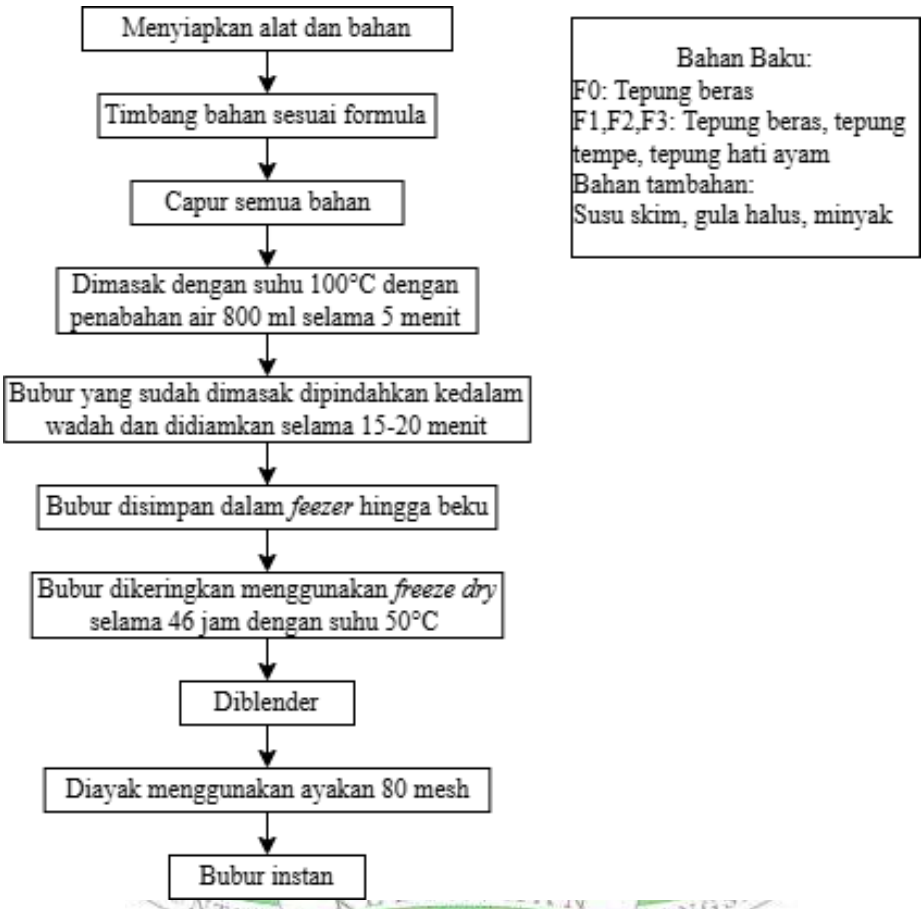
Gambar 3. 2Diagram Alir Prosedur Pembuatan Tepung Hati Ayam

Sumber: Modifikasi Penelitian Rakhman DP, *et al*.[88]

Prosedur pembuatan tepung hati ayam diawali dengan pemilihan hati ayam yang segar. Hati ayam yang segar yaitu memiliki warna mirip jantung ayam, tidak memiliki aroma menyengat, tidak disimpan terlalu lama dalam kulkas. Setelah itu, hati ayam dicuci pada air mengalir kemudian direndam dalam perasan jeruk nipis sebanyak 1% berat bersih hati ayam dalam waktu 2 menit. Proses perendaman ini dilakukan untuk mengurangi pencemaran *campylobacter*[82]. Hati ayam kemudian dikukus selama 15 menit dengan suhu 100°C. Langkah selanjutnya hati ayam ditiriskan kemudian diiris tipis dengan menggunakan pisau dengan ketebalan 0,2 cm[97]. Selanjutnya hati ayam dioven selama 4 jam dengan suhu 60°C untuk mengeringkan hati ayam. Suhu 60°C dengan lama pengeringan selama 36 jam merupakan kondisi terbaik untuk mempertahankan kandungan

zat gizi tepung[96]. Hati ayam yang sudah kering kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh dan menghasilkan tepung hati ayam[88].

3.5.3 Prosedur Pembuatan Bubur Instan



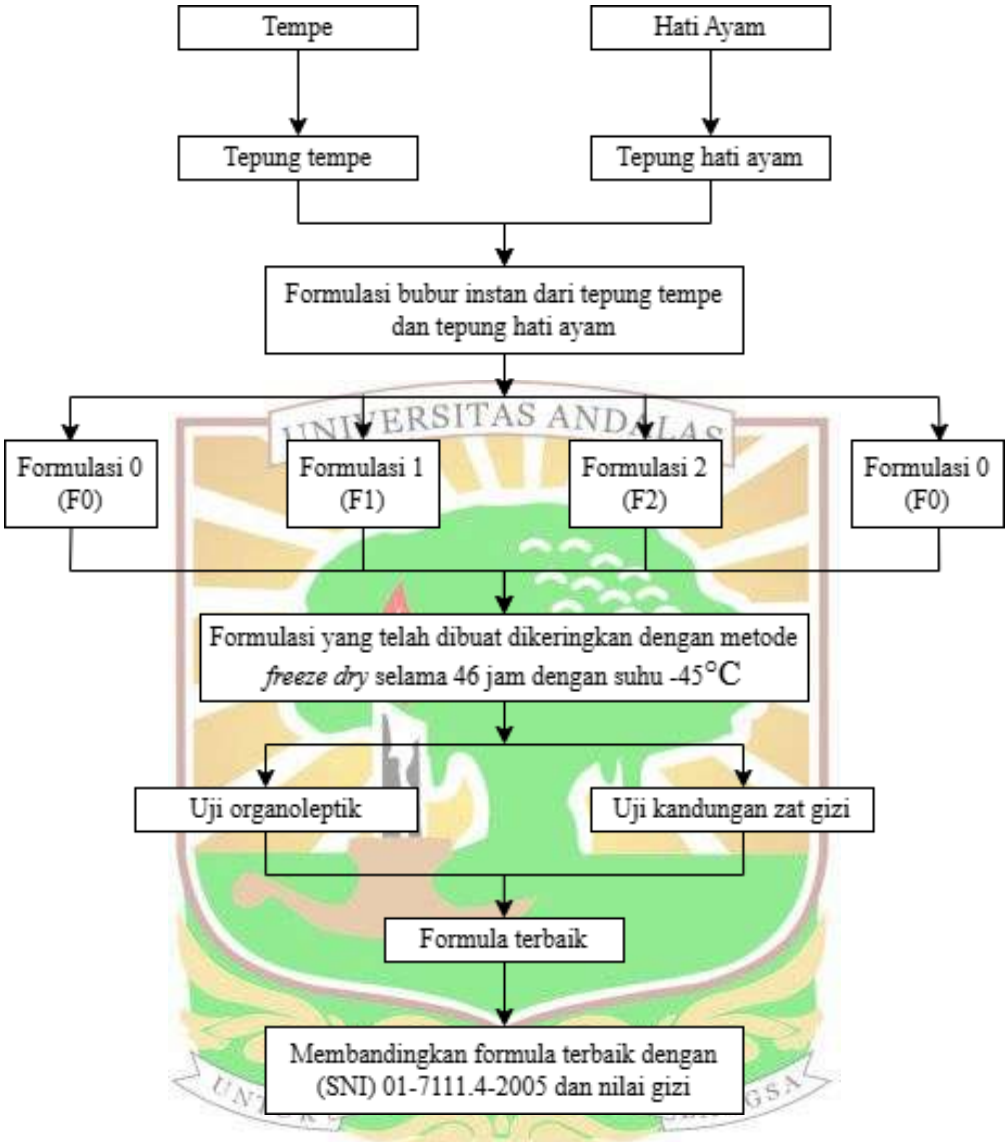
Gambar 3. 3 Diagram Alir Prosedur Pembuatan Bubur Instan

Sumber: Modifikasi Penelitian Yanti N, *et al.*[98]

Prosedur pembuatan bubur instan diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan. Tempe dan hati ayam terlebih dahulu diolah menjadi tepung sebelum digunakan dalam pembuatan bubur instan. Pengolahan dalam bentuk tepung dilakukan karena proses pengeringan dapat menurunkan kadar air bahan sehingga zat gizi menjadi lebih terkonsentrasi dan kandungan zat gizi per satuan berat dapat lebih tinggi

dibandingkan bahan dalam kondisi segar. Bahan ditimbang sesuai dengan formulasi, bahan baku pada formulasi F0 yaitu tepung beras, pada F1,F2, dan F3 yaitu tepung beras, tepung tempe, dan tepung hati ayam, serta bahan tambahan yaitu susu skim, gula halus, dan minyak. Selanjutnya semua bahan sesuai formulasi dicapurkan dalam wadah. Tahap berikutnya yaitu dimasak dengan penambahan air 400 ml dengan suhu 70-75°C selama 5 menit sehingga menghasilkan bubur basah. Setelah itu, bubur yang sudah dimasak dipindahkan kedalam wadah dan didiamkan selama kurang kebih 15 – 20 menit. Bubur kemudian dibekukan dalam *freezer* hingga beku (tanpa ada air yang menetes). Proses selanjutnya bubur dikeringkan dengan menggunakan *freeze dry* selama 46 jam dengan suhu -45°C. Penelitian menyebutkan metode *freeze dry* pada suhu -45°C hingga 5°C selama 48 jam terbukti mapu mempertahankan kualitas mikronutrien dan zat gizi esensial pada bubur[(99)]. Metode *freeze dry* digunakan karena pengeringan dengan metode ini merupakan metode terbaik dibandingkan metode pengeringan lain karna mampu mempertahan nilai gizi produk. Metode freeze dry menghasilkan produk dengan kemampuan rehidrasi yang baik, sehingga memudahkan penyajian produk bubur instan[(100)]. Langkah selanjutnya diblender agar menghasilkan bubur dalam bentuk yang halus dan kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Proses pengayakan menghasilkan bubur instan dengan bentuk yang lebih halus dengan masa simpan yang relatif lebih lama dibandingkan yang basah[(98)].

5.3.4 Prosedur Umum



Gambar 3. 4 Diagram Alir Prosedur Penelitian

Prosedur umum penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, tahap pertama dimulai dengan mempersiapkan bahan utama yang terdiri dari tempe dan hati ayam. Bahan utama tersebut kemudia diolah menjadi tepung dengan cara dikeringkan sesuai prosedur. Setelah menjadi tepung, dilanjutkan dengan menentgukan formulasi bubur instan yaitu formulasi 0 (F0), formulasi 2 (F2), dan formulasi 3 (F3). Tahap selanjutnya yaitu pembuatan produk sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Setelah itu, dilakukan proses pengeringan

menggunakan metode *freeze dry* untuk menghasilkan bubur instan. Produk yang sudah dikeringkan menjadi bubuk diuji secara organoleptik dan diuji kandungan zat gizi untuk mengetahui daya terima dan menentukan formula terbaik. Formulasi terbaik kemudian dibandingkan dengan SNI bubur instan (SNI. 01-7111.1-2005) dan kebutuhan zat gizi balita.

3.6 Pengujian Penelitian

3.6.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada penelitian ini terdiri dari uji kesukaan (hedonik) dan uji mutu hedonik yang dilakukan oleh 32 orang panelis semi terlatih. Panelis diambil dari mahasiswa Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas yang telah memperoleh materi terkait uji organoleptik sebelumnya. Pemilihan panelis semi terlatih dalam uji organoleptik didasarkan pada panelis semi terlatih memilki pengetahuan atau pengenalan dasar terhadap produk yang di uji. Hal ini membuat hasil penilaian lebih baik dibandingkan panelis tidak terlatih. Pada pelaksanaan uji organoleptik penelis harus memenuhi syarat uji, diantaranya dalam kondisi sehat, tidak buta warna, tidak dalam keadaan lapar, tidak mengalami gangguan penciuman dan pengecap, pernah mengkonsumsi bubur, tidak mengalami gangguan hormone atau menstruasi, serta bersedia menjadi panelis.

Produk yang di uji pada penelitian ini adalah bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam yang sudah melalui proses pengolahan. Uji organoleptik dimulai dengan penjelasan terkait uji organoleptik dan tata cara penilaian. Panelisi diminta untuk melakukan penilaian pada produk sesuai formulir yang sudah disediakan. Setiap pergantian sampel produk panelis diminta untuk menetralkan indra pengecap dengan

meminum air mineral, tidak diperbolehkan diskusi antar panelis dan tidak membandingkan antar sampel saat melaksanakan uji organoleptik.

Uji organoleptik pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam merupakan uji yang dilaksanakan untuk mendapatkan formula terbaik. Penilaian yang dilakukan menggunakan tujuh skala penilaian yang meliputi penilaian warna, aroma, rasa, dan tekstur. Skala penilaian tingkat kesuakaan (hedonik) menggunakan penilaian yang terdiri dari sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak tidak suka (3), biasa/netral (4), agak suka (5), suka (6), dan sangat suka (7). Selain itu, untuk penilaian uji mutu hedonik kategori warna menggunakan pilihan (1) coklat gelap hingga (7) putih terang, sedangkan untuk kategori aroma dimulai dari sangat kuat amis/langu (1) hingga sangat harum (7), untuk kategori rasa pilihan sangat pahit (1) hingga sangat gurih (7), dan untuk kategori tekstur pilihan sangat kasar/berpasir (1) hingga sangat lembut/halus (7).

3.6.2 Uji Kandungan Zat Gizi

Uji kandungan zat gizi pada penelitian ini terdiri dari uji proksimat dan uji kandungan zat besi. Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan zat gizi makro yang terdapat pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Analisis zat gizi terdiri dari:

Tabel 3. 2 Uji Kandungan Zat Gizi

No	Zat Gizi	Metode
1.	Kadar Air	*Gravimetri*
2.	Kadar Abu	*Gravimetri*
3.	Protein	*Kjeldhal*
4.	Lemak	*Soxhlet*
5.	Karbohidrat	*By difference*
6.	Zat Besi	*Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA)

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dari uji organoleptik dilakukan untuk menemukan formulasi yang paling disukai panelis, yakni dengan menyajikan bubur instan yang dibuat menggunakan resep standar sebagai kontrol (F0) serta 3 formulasi bubur isntan dengan penambahan tepung tempe dan tepung hati ayam. Data hasil uji organoleptik diolah dengan menggunakan *software* komputer yaitu *software microsoft excel* dan kemudian dilakukan analisis secara deskriptif menggunakan *software SPSS (Statistical Package for Sosial Science)*. Hasil dari pengujian tersebut dianalisis statistik dengan menggunakan uji normalitas *Shapiro Wilk* untuk menentukan data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Metode *Shapiro Wilk* digunakan untuk sampel skala yang kecil atau kurang dari 50 sampel. Apabila data berdistribusi normal *(p-veaue>0,05)* akan dilakukan uji *ANOVA (Analysis of Variance)* dan dilakukan uji *Duncan* apabila terdapat perbedaan nyata *(p-value<0,05).* Sedangkan jika data tidak terdistribusi normal *(p-value<0,05)* akan dilakukan uji *Kruskal Willis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whintey* apabila terdapat perbedaan yang nyata *(p-value<0,05).*

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

3.8 Penentuan Formula Terbaik

Formula terbaik didapatkan dengan menggunakan metode scoring berdasarkan perbandingan hasil uji hedonik dan uji kandungan zat gizi. Penilaian dilakukan dengan pemberian score pada setiap taraf perlakuan pada atribut sensori uji hedonik maupun hasil uji kandungan zat gizi. Formula yang mendapatkan total score tertinggi akan ditetapkan sebagai formula terbaik. Formula terbaik adalah gabungan dari nilai tertinggi yang didapatkan dari uji hedonik terkait tingkat kesukaan panelis terhadap produk dan uji

kandungan zat gizi yang tinggi sesuai dengan kebutuhan balita usia 6 sampai 11 bulan yang memperoleh daya terima yang baik.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 4: HASIL

4.1 Karakteristik Tepung Tempe

Tempe yang digunakan pada penelitian ini merupakan tempe kacang kedelai yang berasal dari Rumah Tempe a-zaki Padang. Pemilihan tempe yang dijadikan tepung harus dalam keadaan segar, tidak hancur, tidak terdapat bercak hitam, dan memiliki warna putih bersih. Proses pembuatan tepung tempe dilakukan dengan proses rendam kemudian dikeringkan menggunakan oven selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak sehingga menghasilkan tepung tempe yang lebih halus. Tepung disimpan dalam wadah tertutup sehingga dapat digunakan kembali. Hasil penelitian dari pembuatan tepung tempe, 871 gram tempe menghasilkan tepung tempe sebanyak 325 gram yang artinya rendemen tempe yaitu 37,31%. Rendemen yang dihasilkan sama dengan penelitian sebelumnya yaitu 37,00%[101]. Tepung tempe yang diperoleh memiliki warna kuning pucat, meiliki aroma khas tempe, hasil tepung tempe dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Gambar 4. 1 Tepung Tempe

4.2 Karakteristik Tepung Hati Ayam

Hati ayam yang digunakan pada penelitian ini berasal dari ayam boiler yang diperoleh dari pasar di Kota Padang. Spesifikasi hati ayam yang digunakan adalah hati ayam yang segar, tidak ada kotoran yang menempel, memiliki warna merah mirip jantung ayam, dan tidak memiliki bau amis berlebihan/busuk. Pengolahan tepung hati ayam dilakukan dengan membersihkan hati ayam dan direndam dengan jeruk nipis untuk mengurangi aroma amis pada hati ayam. Selanjutnya hati ayam dikukus selama 15 menit dan kemudian hati ayam dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4 jam. Hati ayam kemudian dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mash untuk mendapatkan tepung hati ayam yang lebih halus. Penyimpanan tepung tempe disimpan pada wadah tertutup agar dapat digunakan kembali. Tepung hati ayam yang dihasilkan memiliki warna kecoklatan dengan aroma khas hati ayam dengan tekstur yang cukup halus. Penelitian ini didapatkan hasil berat mentah hati ayam yang digunakan yaitu 1,075 kg kemudian menghasilkan 241 gram tepung hati ayam. Rendemen yang dihasilkan dari pembuatan tepung hati ayam adalah 22,41%. Rendemen yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya yaitu 21,73%[102].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Gambar 4. 2 Tepung Hati Ayam

4.3 Karakteristik Bubur Instan yang Dihasilkan

Produk yang dibuat terdiri dari empat formulasi yaitu F0, F1, F2, dan F3. Formulasi standar (F0) merupakan formula kontrol tanpa substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam yang merujuk pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Darningsih *et.al*[91]. Total bahan kering yang digunakan pada masing-masing formulasiadalah 400 gram yang terdiri dari tepung beras, tepung tempe, tepung hati ayam, susu skim, gula halus, dan minyak nabati yang ditambahkan dengan 400 ml air (1:1). Substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam F1 (60 : 30), F2 (70 : 35), dan F3 (80 : 40). Bubur yang dihasilkan dalam setiap perlakuan memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan paling mencolok pada karakteristik warna. Berikut adalah gambar bubur yang telah melalui proses pemasakan:

Gambar 4. 3 Bubur Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam

Bubur yang telah dimasak lalu disimpan pada *freezer* hingga beku dan dikeringkan menggunakan alat *freeze drying* selama 46 jam pada suhu -45°C untuk mengurangi kadar air pada bubur dan menghasilkan bubur dalam bentuk bubuk, sehingga memiliki masa simpan yang lebih lama. Metode pengeringan *freeze dry* adalah metode pengolahan non termal (tanpa pemanasan) yang menghilangkan air melalui proses sublimasi dengan suhu dan tekanan yang tepat[103].

Gambar 4. 4 Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam

Bubur yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan didapatkan berat masing-masing formulasi bubur instan seberat 350 gram yang siap dimasak dengan suhu 60-70°C. Bubur instan yang dihasilkan memiliki warna coklat dengan aroma khas tempe dan tekstur yang halus. Bubur instan kemudian dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui daya terima dan penilaian terhadap bubur instan.

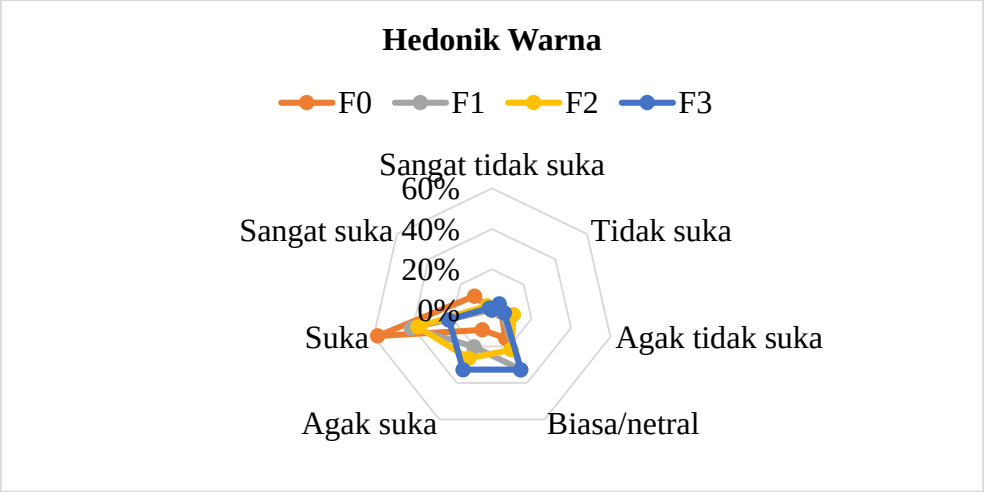
4.4 Hasil Karakteristik Uji Organoleptik Bubur Instan

4.4.1 Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis terhadap produk pangan melalui parameter sensori yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Penelitian ini menerapkan skala penilaian 1 sampai 7, di mana skor 1 merepresentasikan "sangat tidak suka" dan skor 7 menunjukkan "sangat suka". Semakin tinggi angka yang diberikan panelis maka semakin tinggi tingkat kesukaan panelis terhadap produk, begitupun sebaliknya semakin rendah angka yang diberikan maka akan semakin tidak suka terhadap produk.

4.4.1.1 Warna

Salah satu atribut sensori yang dinilai pada uji hedonik adalah warna. Hasil organoleptik uji hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 5 Grafik Tingkat Kesukaan Warna Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.5 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut warna produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 58% panelis suka terhadap F0, 41% suka pada F1, 38% suka pada F2, dan 22% panelis suka F3.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut warna dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Nilai *p-velue* Hedonik Warna Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (3,00 – 7,00)[a]	Suka	0,002
F1	5,00 (2,50 – 6,00)[b]	Agak Suka	
F2	5,00 (3,00 – 7,00)[b]	Agak Suka	
F3	5,00 (2,00 – 6,50)[b]	Agak Suka	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

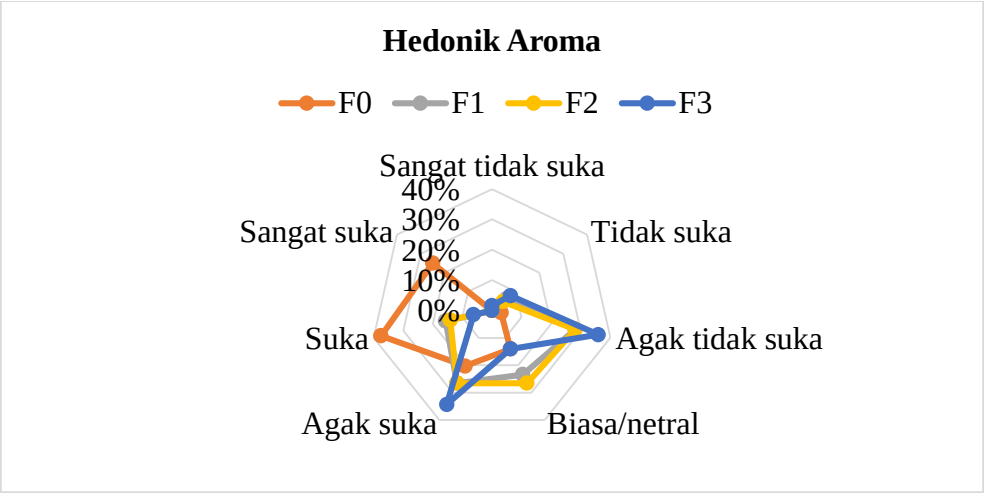
[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat tidak suka, 2=Tidak suka, 3=Agak tidak suka, 4=Biasa/netral, 5=Agak suka, 6=Suka, 7=Sangat suka.

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui nilai median pada uji hedonik atribut warna memiliki rentang nilai 5 – 6 dengan kategori agak suka hingga suka. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori suka, F1, F2, dan F3 memiliki nilai median 5,00 dengan kategori agak suka.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4.1.2 Aroma

Atribut sensori yang dinilai pada uji hedonik selanjutnya adalah aroma. Hasil organoleptik uji hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 6 Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.6 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut aroma produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 38% panelis suka terhadap F0, 16% suka pada F1, 14% suka pada F2, dan 6% panelis suka F3.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut aroma dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 2 Nilai p-velue Hedonik Aroma Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (3,50 – 7,00)[a]	Suka	0,000
F1	4,50 (2,00 – 6,00)[b]	Agak suka	
F2	4,00 (2,50 – 6,00)[b]	Biasa/netral	
F3	3,50 (2,00 – 6,00)[b]	Biasa/netral	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat tidak suka, 2=Tidak suka, 3=Agak tidak suka, 4=Biasa/netral, 5=Agak suka, 6=Suka, 7=Sangat suka.

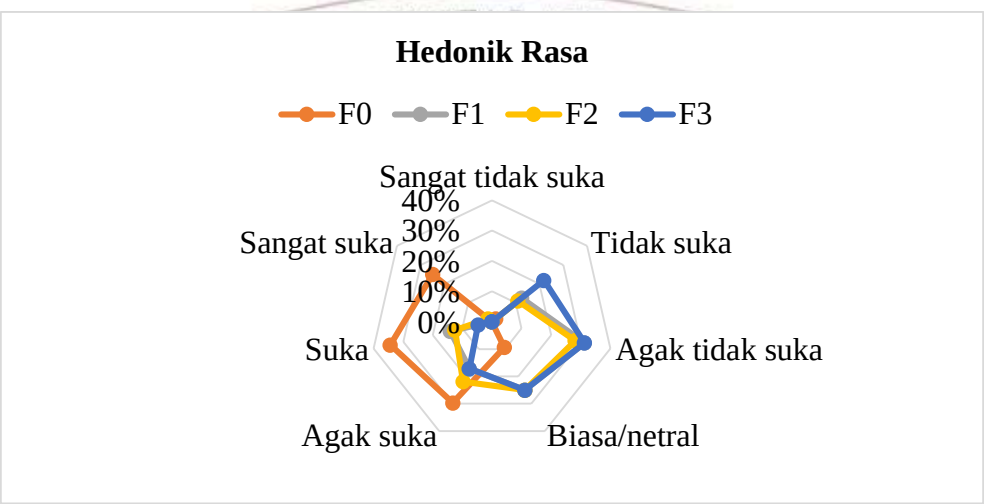
Berdasarkan tabel 4.2 diketahui nilai median pada uji hedonik atribut aroma memiliki rentang nilai 3,50 – 6,00 dengan kategori biasa/netral hingga suka. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori suka, F1 memiliki nilai median 4,50 dengan kategori agak suka, F2 memiliki nilai median 4,00 dengan kategori biasa/netral, dan F3 memiliki median 3,50 dengan kategori biasa/netral.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak

terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4.1.3 Rasa

Atribut sensori yang dinilai pada uji hedonik selanjutnya adalah rasa. Hasil organoleptik uji hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 7 Grafik Tingkat Kesukaan Rasa Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.7 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut rasa produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 34% panelis suka terhadap F0, 14% suka pada F1 dan 13% suka F2, dan 30% panelis agak tidak suka F3.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut rasa dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 3 Nilai p-velue Hedonik Rasa Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (3,00 – 7,00)[a]	Suka	0,000
F1	4,00 (2,00 – 5,50)[b]	Biasa/netral	
F2	4,00 (2,00 – 6,00)[b]	Biasa/netral	
F3	3,50 (2,00 – 5,50)[b]	Biasa/netral	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat tidak suka, 2=Tidak suka, 3=Agak tidak suka, 4=Biasa/netral, 5=Agak suka, 6=Suka, 7=Sangat suka.

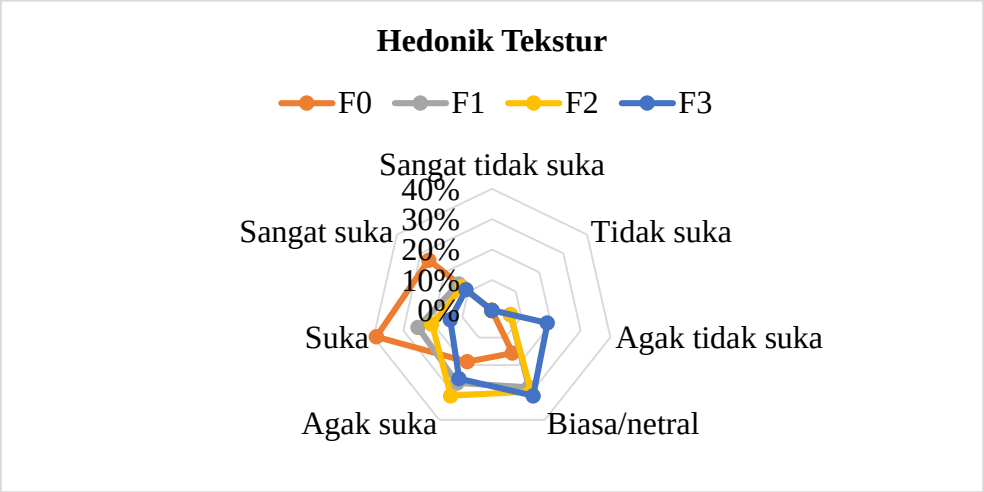
Berdasarkan tabel 4.3 diketahui nilai median pada uji hedonik atribut rasa memiliki rentang nilai 3,50 – 6 dengan kategori biasa/netral hingga suka. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori suka, F1 memiliki nilai median 4,00 dengan kategori biasa/netral, F2 memiliki nilai median 4,00 dengan kategori biasa/netral, dan F3 memiliki median 3,50 dengan kategori biasa/netral.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat

perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4.1.4 Tekstur

Tekstur merupakan atribut sensori yang dinilai pada uji hedonik. Hasil organoleptik uji hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 8 Grafik Tingkat Kesukaan Tekstur Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.7 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut tekstur produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 34% panelis suka terhadap F0, 14% suka pada F1 dan 13% suka F2, dan 30% panelis agak tidak suka F3.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut tekstur dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 4 Nilai *p-velue* Hedonik Tekstur Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (4,00 – 7,00)[a]	Suka	0,003
F1	5,00 (3,00 – 7,00)[b]	Agak suka	
F2	5,00 (3,00 – 7,00)[b]	Agak suka	
F3	4,50 (3,00 – 7,00)[b]	Agak suka	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat tidak suka, 2=Tidak suka, 3=Agak tidak suka, 4=Biasa/netral, 5=Agak suka, 6=Suka, 7=Sangat suka.

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui nilai median pada uji hedonik atribut tekstur memiliki rentang nilai 4,50 – 6 dengan kategori agak suka hingga suka. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori suka, F1 memiliki nilai median 5,00 dengan kategori agak suka, F2 memiliki nilai median 5,00 dengan kategori agak suka, dan F3 memiliki median 4,50 dengan kategori agak suka.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak

terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

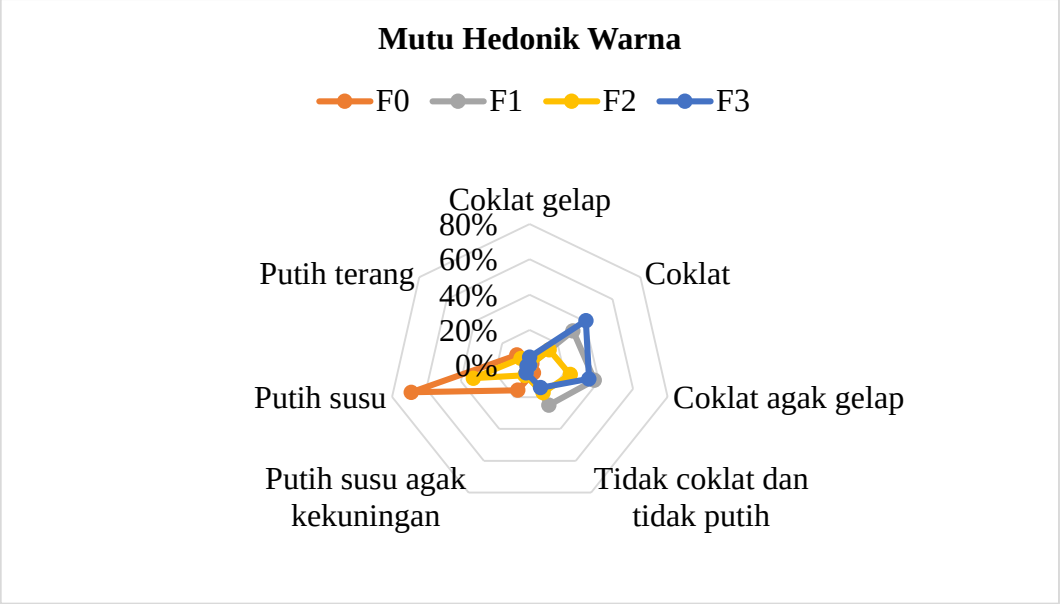
4.4.2 Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui penilaian panelis secara khusus terhadap karakteristik produk yang bertujuan untuk memberikan kesan pada prosuk yang diuji. Skala uji mutu hedonik pada produk bubur instan menggunakan skala 1 – 7 yang disesuaikan pada setiap atribut. Atribut warna skala yang digunakan 1 (coklat gelap) hingga 7 (putih terang), pada atribut aroma skala yang digunakan 1 (sangat kuat amis/langu) hingga 7 (sangat harum), pada atribut rasa skala yang digunakan 1 (sangat pahit) hingga 7 (sangat gurih), dan pada atribut tekstur skala yang digunakan yaitu 1 (sangat kasar/berpasir) hingga 7 (sangat lembut/halus). Total penilaian pada mutu hedonik yaitu semakin tinggi nilai yang diberikan maka semakin baik mutu produk yang dihasilkan. Namun sebaliknya, semakin rendah nilai yang diperoleh maka semakin buruk mutu produk.

4.4.2.1 Warna

Salah satu atribut sensori yang dinilai pada uji mutu hedonik adalah warna. Hasil organoleptik uji mutu hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA



Gambar 4. 9 Grafik Mutu Hedonik Warna Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.9 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut warna produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 69% panelis menyatakan F0 berwarna putih susu, 38% panelis menyatakan F1 berwarna coklat agak gelap, 33% panelis menyatakan F2 berwarna putih susu, dan 41% panelis menyatakan F3 berwarna coklat.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut warna dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 5 Nilai *p-velue* Mutu Hedonik Warna Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (4,00 – 7,00)[a]	Putih susu	0,000
F1	3,00 (2,00 – 4,50)[b]	Coklat agak gelap	
F2	4,00 (2,50 – 5,50)c	Tidak coklat dan tidak putih	
F3	4,25 (2,00 – 5,50)[c]	Tidak coklat dan tidak putih	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Coklat gelap, 2=Coklat, 3=Coklat agak gelap, 4= Tidak coklat dan tidak putih, 5= Putih susu agak kekuningan, 6=Putih susu, 7=Putih terang

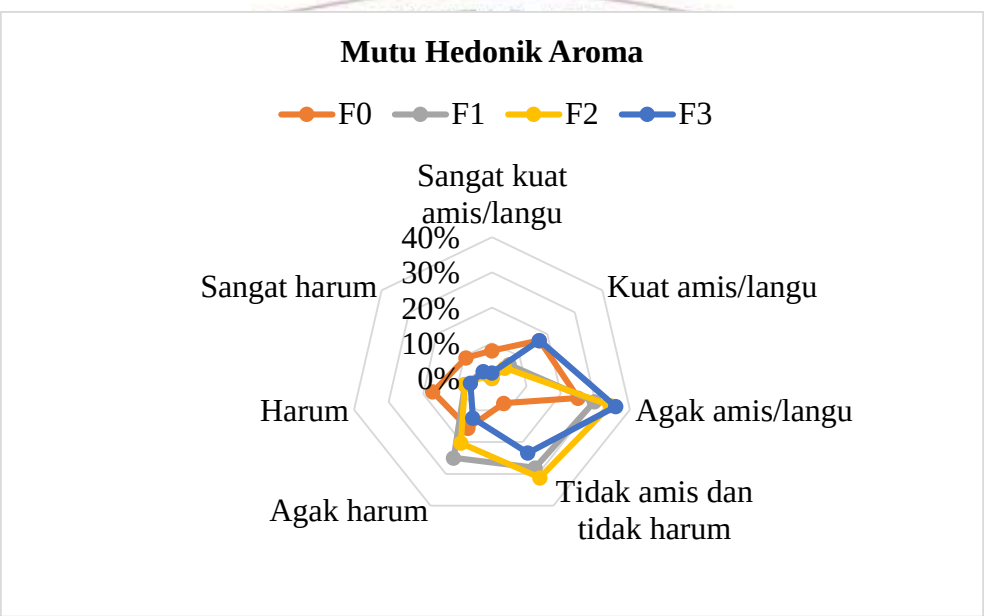
Berdasarkan tabel 4.5 diketahui nilai median pada uji mutu hedonik atribut warna memiliki rentang nilai 3 – 6 dengan kategori coklat agak gelap hingga tidak coklat dan tidak putih. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori putih susu, F1 memiliki median 3,00 dengan kategori coklat agak gelap, F2 memiliki median 4,00 dengan katergori tidak coklat dan tidak putih, dan F3 memiliki nilai median 4,25 dengan kategori katergori tidak coklat dan tidak putih.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3, F1 dengan F2, F1 dengan F3. Sedangkan pada F2 dengan F3 menunjukkan tidak

terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap mutu hedonik warna pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4.2.2 Aroma

Atribut sensori yang dinilai pada uji mutu hedonik selanjutnya adalah aroma. Hasil organoleptik uji mutu hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 10 Grafik Mutu Hedonik Aroma Bubur Instan

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Berdasrakan gambar 4.10 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut aroma produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 25% panelis menyatakan aroma F0 agak amis/langu, 30% panelis menyatakan aroma F1 agak amis/langu, 34% panelis menyatakan aroma F2 agak amis/langu, dan 36% panelis menyatakan aroma F3 agak amis/langu.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut aroma dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 6 Nilai p-velue Mutu Hedonik Aroma Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	5,50 (3,50 – 7,00)[a]	Harum	0,000
F1	4,00 (2,50 – 7,00)[b]	Tidak amis dan tidak langu	
F2	4,00 (2,00 – 6,00)[b]	Tidak amis dan tidak langu	
F3	3,50 (1,50 – 6,00)[b]	Tidak amis dan tidak langu	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat kuat amis/langu, 2=Kuat amis/langu, 3=Agak amis/langu, 4=Tidak amis dan tidak langu, 5=Agak harum, 6=Harum, 7=Sangat harum.

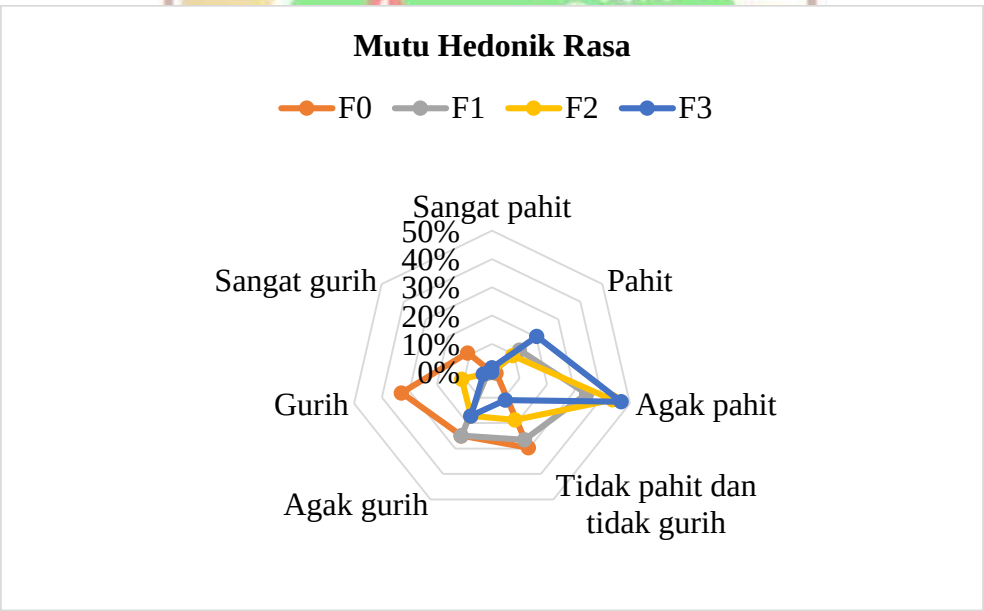
Berdasarkan tabel 4.6 diketahui nilai median pada uji mutu hedonik atribut aroma memiliki rentang nilai 3,50 – 5,50 dengan kategori tidak amis dan tidak langu hingga harum. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 5,50 dengan kategori harum, F1 dan F2 memiliki nilai median 4,00 dengan kategori tidak amis dan tidak langu, F3 memiliki nilai median 3,50 dengan kategori tidak amis dan tidak langu.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan.

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4.2.3 Rasa

Atribut sensori yang dinilai pada uji mutu hedonik selanjutnya adalah rasa. Hasil organoleptik uji mutu hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 11 Grafik Mutu Hedonik Rasa Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.11 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut rasa produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 33% panelis menyatakan F0 memiliki rasa gurih, 34% panelis

menyatakan F1 memiliki rasa agak pahit, 44% panelis menyatakan F2 memiliki rasa agak pahit, dan 37% panelis menyatakan F3 memiliki rasa agak pahit.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut rasa dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 7 Nilai p-velue Mutu Hedonik Rasa Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	5,00 (4,00 – 7,00)[a]	Gurih	0,000
F1	3,50 (2,00 – 5.00)[b]	*Tidak pahit dan tidak gurih*	
F2	3,50 (2,00 – 6,00)[b]	*Tidak pahit dan tidak gurih*	
F3	3,00 (2,00 – 6,00)[b]	Agak pahit	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[ab]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Mann-Whitney. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam). 1=Sangat pahit, 2=Pahit, 3=Agak pahit, 4=Tidak pahit dan tidak gurih, 5=Agak gurih, 6=Gurih, 7=Sangat gurih.

Berdasarkan tabel 4.7 diketahui nilai median pada uji mutu hedonik atribut rasa memiliki rentang nilai 3 – 6 dengan kategori agak pahit hingga gurih. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 5,00 dengan kategori gurih, F1 dan F2 memiliki nilai median 3,50 dengan kategori tidak pahit dan tidak gurih, dan F3 memiliki median 3,00 dengan agak pahit.

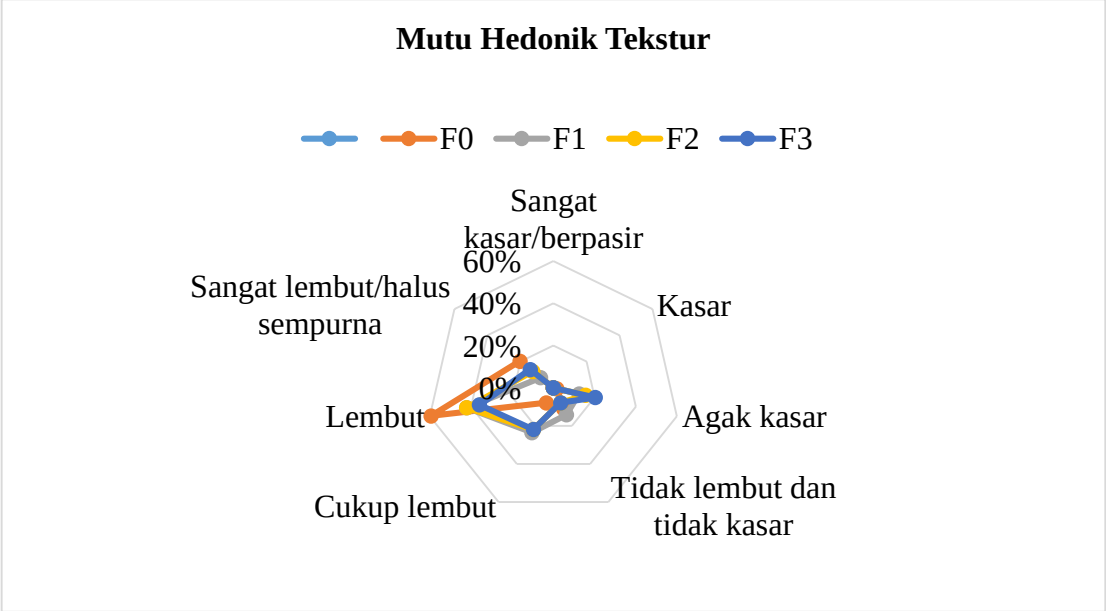
Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Sehingga, dilakukan uji lanjutan

menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan dari setiap perlakuan. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap mutu hedonik rasa pada produk bubur instan. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

UNIVERSITAS ANDALAS

4.4.2.4 Tekstur

Tekstur merupakan atribut sensori yang dinilai pada uji mutu hedonik. Hasil organoleptik uji mutu hedonik bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. 12 Grafik Mutu Hedonik Tekstur Bubur Instan

Berdasrakan gambar 4.11 menunjukkan penilaian panelis terhadap atribut aroma produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa 59% panelis menyatakan tekstur F0 lembut, 42% panelis

menyatakan tekstur F1 lembut, 42% panelis menyatakan tekstur F2 lembut, 36% panelis menyatakan tekstur F3 lembut.

Uji *Kruskal Wallis* dilakukan untuk mengetahui perbedaan pada setiap perlakuan. Hasil yang didapatkan dari median pada atribut tekstur dan *p-value* taraf perlakuan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 8 Nilai *p-velue* Mutu Hedonik Tekstur Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Nilai Median (Min-Max)	Tingkat Kesukaan	*p-velue**
F0	6,00 (4,00 – 7,00)	Lembut	0,068
F1	5,25 (3,00 – 7,00)	Cukup lembut	
F2	5,75 (3,00 – 7,00)	Lembut	
F3	5,50 (3,00 – 7,00)	Lembut	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis
**Signifikansi (p-velue <0,05). Tidak terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

Berdasarkan tabel 4.8 diketahui nilai median pada uji hedonik atribut tekstur memiliki rentang nilai 5,25 – 6 dengan kategori cukup lembut hingga lembut. Nilai median pada setiap perlakuan memiliki perbedaan yaitu F0 memiliki median 6,00 dengan kategori lembut, F1 memiliki nilai median 5,25 dengan kategori cukup lembut, F2 memiliki nilai median 5,75 dengan kategori lembut, dan F3 memiliki median 5,50 dengan kategori lembut.

Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* >0,05) terhadap mutu hedoonik tekstur pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Oeh karena itu, tidak dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* pada mutu hedonik tekstur. Hasil Uji *Kruskal Wallis* dapat pada Lampiran 11.

4.4 Hasil Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan

4.4.1 Kadar Air

Hasil analisis kadar air yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 9 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Air Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (%)	Signifikansi *(p)**
F0	7,78[b]	0,000
F1	7,01[a]	
F2	7,80[b]	
F3	8,63[c]	

Keterangan: Uji ANOVA

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji ANOVA.*

[abc]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Duncan pada kolom yang sama. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam).

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi penurunan kadar air dari formula F0 ke F1 dan mengalami peningkatan dari formula F1 ke F2 dan F3. Kadar air tertinggi terdapat pada F3 sebesar 8,63%, F2 sebesar 7,80%, F0 sebesar 7,78%, dan kadar air terendah terdapat F1 sebesar 7,01%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar air di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05).* Hasil tersebut dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Duncan* dan diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara F0 dengan F1, F0 dengan F3, F1 dengan F2, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3. Sedangkan pada F0 dengam F2 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kandungan kadar air bubur instan. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.4.2 Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 10 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Abu Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (%)	Signifikansi *(p)**
F0	1,60[a]	0,000
F1	1,83[d]	
F2	1,65[b]	
F3	1,70[c]	

Keterangan: Uji ANOVA

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji ANOVA.*

[abcd]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Duncan pada kolom yang sama. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam).

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi peningkatan kadar abu dari formula F0 ke F1 dan mengalami penurunan dari formula F1 ke F2 dan F3. Kadar abu tertinggi terdapat pada F1 sebesar 1,83%, F3 sebesar 1,70%, F2 sebesar 1,63%, dan kadar abu terendah terdapat F1 sebesar 1,60%. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar abu di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05).* Hasil tersebut dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Duncan* dan diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang nyata antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3, F1 dengan F2, F1 dengan F3, dan F2 dengan F3. Hasil uji *Duncan* dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.4.3 Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 11 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Lemak Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (%)	Signifikansi *(p)**
F0	12,37	0,080
F1	20,54	
F2	21,18	
F3	23,05	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis
**Signifikansi (p-velue <0,05). Tidak terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi peningkatan kadar lemak pada setiap taraf perlakuan. Kadar lemak tertinggi terdapat pada F3 sebesar 23,05%, F2 sebesar 21,18%, F1 sebesar 20,54%, dan kadar lemak terendah terdapat F0 sebesar 12,37%. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil *(p-value >0,05),* sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar lemak pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hasil uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Lampiran 11.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

4.4.4 Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Protein Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (%)	Signifikansi *(p)**
F0	**9,83**	**0,080**
F1	**21,81**	
F2	**22,77**	
F3	**23,56**	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis
**Signifikansi (p-velue <0,05). Tidak terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi peningkatan kadar protein pada setiap taraf perlakuan. Kadar protein tertinggi terdapat pada F3 sebesar 23,56%, F2 sebesar 22,77%, F1 sebesar 21,81%, dan kadar protein terendah terdapat F0 sebesar 9,83%. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil *(p-value >0,05)*, sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar protein pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hasil uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.4.5 Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 13 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Kadar Karbohidrat Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (%)	Signifikansi *(p)**
F0	68,42	0,083
F1	48,81	
F2	46,61	
F3	43,06	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis
**Signifikansi (p-velue <0,05). Tidak terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi penurunan kadar karbohidrat pada setiap taraf perlakuan. Kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada F0 sebesar 68,42%, F1 sebesar 48,81%, F2 sebesar 46,61%, dan kadar protein terendah terdapat F3 sebesar 43,06%. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan hasil *(p-value >0,05),* sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar karbohidrat pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hasil uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Lampiran 11.

UNIVERSITAS ANDALAS

4.4.6 Kadar Zat Besi

Hasil analisis kadar air yang terkandung pada setiap formula bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai berikut.

Tabel 4. 14 Hasil Rata-rata Kandungan Zat Gizi Zat Besi Bubur Instan

Taraf Perlakuan	Hasil (mg/100 g)	Signifikansi *(p)**
F0	3,70[a]	0,019
F1	5,26[b]	
F2	5,39[b]	
F3	5,57[c]	

Keterangan: Uji Kruskal Wallis

**Signifikansi (p-velue <0,05). Terdapat perbedaan nyata antar taraf perlakuan berdasarkan uji Kruskal Wallis.*

[abc]Notasi huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata pada taraf perlakuan berdasarkan uji Duncan pada kolom yang sama. F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 gram tepung tempe dan 35 gram tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam).

Berdasarkan tabel hasil analisis di atas, diperoleh bahwa terjadi peningkatan kadar zat besi pada setiap perlakuan. Kadar zat besi tertinggi terdapat pada F3 sebesar 5,57 mg/100 g, F2 sebesar 5,39 mg/100 g F1 sebesar 5,26 mg/100 g, dan kadar zat besi terendah terdapat F0 sebesar 3,70 mg/100 g. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan nyata terhadap zat besi di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05)*. Hasil tersebut dilakukan uji lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* dan diperoleh bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3, dan F1 dengan F3, dan F2 dengan F3. Sedangkan pada F1 dengam F2 tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kandungan kadar zat besi bubur instan. Hasil uji *Kruskal Wallis* dapat dilihat pada Lampiran 11.

4.5 Penentuan Formula Terbaik dan Potensi Bubur Instan sebagai MP-ASI Berpotensi Mengurangi Risiko Wating pada Balita

Penentuan formula terbaik dari produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam didapatkan berdasarkan perbandingan hasil uji dan skoring tertinggi menurut uji hedonik dengan mempertimbangkan kandungan gizi yang baik pada produk. Penentuan formula terbaik dilakukan melalui sistem skoring berbasis hasil uji hedonik dan analisis kandungan gizi, dengan skala nilai 1 hingga 4. Skor tertinggi diberikan pada formula dengan tingkat kesukaan panelis dan nilai gizi terbaik, sedangkan skor terendah diberikan pada formula yang kurang diterima. Seluruh skor pada tiap perlakuan kemudian diakumulasikan. Formula terbaik ditentukan berdasarkan total skor tertinggi, dengan mengecualikan formula kontrol (F0). Perbandingan hasil uji hedonik untuk atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur produk bubur instan disajikan pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil Uji Hedonik Bubur Instan

Atribut	Taraf Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Warna	6,00 (3 – 7)	5,00 (2,5 – 6)	5,00 (3 – 7)	5,00 (2 – 6,5)
Aroma	6,00 (3,5 – 7)	4,50 (2 – 6)	4,00 (2,5 – 6)	3,50 (2 – 6)
Rasa	6,00 (3 – 7)	4,00 (2 – 5,5)	4,00 (2 – 6)	3,50 (2 – 5,5)
Tekstur	6,00 (4 – 7)	5,00 (3 – 7)	5,00 (3 – 7)	4,50 (3 – 7)

Tabel 4.15 diatas menunjukkan nilai median disertai dengan nilai maksimum dan minimum yang diperoleh dari uji hedonik (kesukaan) panelis terhadap produk bubur instan. Tingkat kesukaan panelis terhadap bubur instan dengan substitusi tepung temped an tepung hati ayam diukur menggunakan skala hedonik berkisar antara 1 (sangat tidak suka) hingga 7 (sangat suka). Skor yang lebih tinggi mencerminkan tingkat penerimaan konsumen yang lebih baik, sedangkan skor yang rendah menunjukkan hal sebaliknya. Untuk menetapkan formula terbaik, nilai median tertinggi dari uji hedonik ini akan dikonversi menjadi skor maksimal pada tiap atribut sensori. Adapun hasil penilaian (skoring) dari setiap taraf perlakuan berdasarkan uji sensori tersebut disajikan pada tabel berikut.

Tabel 4. 16 Hasil Skoring Uji Hedonik Bubur Instan

Atribut	Taraf Perlakuan			
	F0	F1	F2	F3
Warna	4	3	3	3
Aroma	4	3	2	1
Rasa	4	3	3	2
Tekstur	4	3	3	2
Total	**16**	**12**	**11**	**8**

Berdasarkan tabel 4.16 diperoleh hasil skoring tertinggi dari uji hedonik bubur instan substitusi tepung hati ayam dan tepung tempe adalah F0 dengan skor 16, F1 dengan skor 12, F2 dengan skor 11, dan F4 dengan skor 8. Formula dengan skor uji hedonik atau

tingkat kesukaan tertinggi menurut panelis berdasarkan hasil skoring adalah F1 dengan nilai 12 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam).

Langkah selanjutnya membandingkan hasil uji kandungan zat gizi yang dimiliki oleh produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Perbandingan tersebut dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 4. 17 Pebandingan Hasil Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan

Kandungan Gizi (per 100 g)	Taraf Perlakuan			
	F0	**F1**	**F2**	**F3**
Air (%)	7,78	7,01	7,80	8,63
Abu (%)	1,60	1,83	1,65	1,70
Lemak (%)	12,37	20,54	21,18	23,05
Protein (%)	9,83	21,81	22,77	23,56
Karbohidrat (%)	68,42	48,81	46,61	43,06
Zat Besi (mg)	3,70	5,26	5,39	5,57

Perbandingan nilai gizi bubur instan yang meliputi parameter kadar air, kadar abu, lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi disajikan pada Tabel 4.17. Selanjutnya, dilakukan pemberian skor pada setiap taraf perlakuan berdasarkan hasil analisis proksimat dan mineral tersebut. Formula dengan kadar gizi yang optimal atau tinggi mendapatkan skor terbesar, sedangkan formula dengan kandungan gizi yang rendah menerima skor terkecil. Hasil penilaian (skoring) untuk setiap perlakuan berdasarkan kandungan zat gizi ini dapat dicermati pada tabel di bawah ini.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Tabel 4. 18 Hasil Skoring Uji Kandungan Zat Gizi Bubur Instan

Kandungan Gizi (per 100 g)	Taraf Perlakuan			
	F0	**F1**	**F2**	**F3**
Air (%)	3	4	2	1
Abu (%)	1	4	2	3
Lemak (%)	1	2	3	4
Protein (%)	1	2	3	4
Karbohidrat (%)	4	3	2	1
Zat Besi (mg)	1	2	3	4
Total	**11**	**17**	**15**	**17**

Data pada Tabel 4.18 menunjukkan bahwa akumulasi skor tertinggi untuk kandungan gizi bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam diraih oleh F3 dan F1 dengan skor 20, diikuti oleh F2 dengan skor 15 dan F0 dengan skor 11. Dalam menentukan skor parameter kadar air, prinsip yang digunakan adalah semakin rendah kadar air, maka daya simpan produk semakin panjang dan mutunya semakin baik. Oleh sebab itu, skor maksimal diberikan pada formula dengan kadar air terendah. Sebaliknya, untuk parameter kadar abu, lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi, penilaian dilakukan secara proporsional di mana skor tertinggi diberikan pada formula dengan konsentrasi zat gizi terbesar. Hasil skoring didapatkan hasil skor tertinggi uji kandungan zat gizi bubur instan adalah F1 dengan nilai 17 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam).

Langkah selanjutnya yaitu menjumlahkan seluruh nilai yang diperoleh pada setiap taraf perlakuan berdasarkan uji hedonik dan uji kandungan zat gizi dari bubur instan. Formula yang mendapatkan total skor tertinggi akan ditetapkan sebagai formula terbaik dalam penelitian ini. Hasil total skor keseluruhan pada setiap perlakuan dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4. 19 Hasil Skoring Keseluruhan Uji Hedonik dan Uji kandungan Zat Gizi

Pengujian	Taraf Perlakuan			
	F0	**F1**	**F2**	**F3**
Uji Hedonik	16	12	11	8
Uji Kandungan Gizi	11	17	15	17
Total	**27**	**29**	**26**	**25**

Berdasarkan tabel 4.19 diperoleh hasil skoring tertinggi dari total skor keseluruhan baik berdasarkan uji hedonik dan kandungan zat gizi pada setiap taraf perlakuan adalah F1 sebesar 29, F0 sebesar 27, F2 sebesar 26, dan F3 sebesar 25. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa F1 memperoleh skor tertinggi dan ditetapkan sebagai formula terbaik dalam penelitian ini. Formula 1 (F1) adalah formula bubur instan dengan substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Tabel 4. 20 Perbandingan Formula Terbaik dengan SNI dan AKG

Parameter	Fromula Terbaik (F1)	SNI*		AKG Usia 6-11 bulan**	
		Syarat	Keterangan	Syarat	Keterangan
Air (%)	7,01	Maks. 4,0	Tidak sesuai	-	-
Abu (%)	1,83	Maks. 3,5	Sesuai	-	-
Lemak (%)	20,54	Min. 6 – 15	Tidak sesuai	Maks. 35	Sesuai
Protein (%)	21,81	Min. 8 – 22	Sesuai	Maks. 15	Tidak sesuai
Karbohidrat (%)	48,81	Maks. 30	Tidak sesuai	Maks. 105	Sesuai
Zat Besi (mg)	5,26	Min. 5	Sesuai	Maks. 11	Sesuai

*Keterangan: *SNI 01-7111.4-2005 tentang MP-ASI bubuk instan*
***PERMENKES Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi*

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 5: PEMBAHASAN

5.1 Tepung Tempe

Tepung tempe merupakan tepung yang berasal dari tempe kacang kedelai yang sudah diolah dengan dikeringkan dan diayak sehingga menghasilkan tekstur yang sangat halus. Tempe yang diolah didapatkan dari Rumah Tempe a-zaki Padang, tempe berukuran berkisar 3 x 7 cm^2, memiliki warna putih bersih, dan tidak ada bercak hitam. Proses pembuatan tepung tempe meliputi pemilihan tempe, pemotongan ukuran yang lebih kecil, rendam, mengiris tempe menjadi ukuran 1-2 mm. Proses pengirisan tempe dilakukan agar tempe menjadi tipis sehingga mempercepat pengeringan tempe. Kemudian tempe dikeringkan mengguankan oven pada suhu 60°C selama 6 jam. Penggunaan suhu rendah pada proses pengeringan tempe bertujuan untuk mempertahankan kandungan gizi pada tepung tempe yang dihasilkan, terutama kandungan protein pada tempe. Proses pengeringan atau pengolahan menggunakan suhu diatas 80$^{\circ C}$ lebih mudah merusak kandungan protein produk[104]. Selanjutnya tempe yang sudah kering dihaluskan dengan blender dan diayak untuk menghasilkan tekstur tepung yang lebih halus.

Hasil dari tepung tempe memiliki tekstur yang halus dan memiliki aroma khas tempe. Tepung tempe yang dihasilkan memiliki warna krem. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang didapatkan bahwa tepung tempe memiliki warna krem[87]. Rendemen yang dihasilkan dalam pembuatan tepung tempe yaitu 37,31%, dari 871 gram tempe menghasilkan tepung tempe sebanyak 325 gram. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan rendemen tempe dalam pembuatan tepung tempe yaitu 37,00%[101].

5.2 Tepung Hati Ayam

Tepung hati ayam merupakan tepung yang diperoleh dari hati ayam yang telah melalui proses sehingga menjadi bentuk tepung. Hati ayam yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari pasar di Kota Padang. Hati ayam yang digunakan merupakan hati ayam segar yang memiliki warna merah gelap mirip hati sapi dengan aroma khas hari ayam. Proses pembuatan tepung hati ayam dimulai dari pemilihan hati ayam yang segar, selanjutnya hati ayam dicuci dengan air dan direndam dengan perasan jeruk nipis, kemudian hati ayam dikukus selama 15 menit. Proses pengukusan hati ayam dilakukan agar hati ayam aman dari bakteri *Salmonella*[105]. Selanjutnya hati ayam diiris tipis dengan ukuran 1-2 mm agar mempercepat proses pengeringan hati ayam. Hati ayam kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama 4 jam. Suhu 60°C dugunakan karena merupakan suhu yang aman dalam mempertahankan zat gizi pada hati ayam terutama zat besi. Zat besi merupakan mineral yang relatif stabil terhadap panas sehingga tidak mudah rusak selama proses pengeringan. Penelitian sebelumnya menyebutkan suhu 50–80°C dalam pembutan tepung tetap kaya mineral penting salah satunya zat besi[106]. Tahap akhir pada pembutaan tepung hati ayam yaitu proses penghancuran hati ayam kering menggunakan blender dan kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mash untuk tekstut yang lebih halus.

Tepung hati ayam yang dihasilkan memiliki tekstur yang halus, dengan aroma khas hati ayam dan warna kecoklatan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya menyebutkan tepung hati ayam boiler memiliki warna kecoklatan[107]. Rendemen pada pembutaan tepung hati ayam yaitu 22,41% dari 1.075 gram hati ayam menjadi 241 gram

tepung hati ayam. Penelitian sebelumnya didapatkan rendemen hati ayam yaitu 21,73% yang artinya hasil yang didapatkan hampir sama dengan penelitian tersebut[102].

5.3 Hasil Uji Organoleptik

5.3.1 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Warna

Warna merupakan salah satu atribut sensori yang memiliki peran penting dalam penilaian produk dan menjadi hal pertama yang diperhatikan panelis. Warna merupakan salah satu atribut sensori yang pertama kali diamati oleh konsumen sebelum menilai aroma, rasa, dan tekstur suatu produk pangan[101]. Penilaian warna sangat memengaruhi tingkat penerimaan konsumen karena warna yang menarik dapat meningkatkan daya tarik dan minat untuk mengonsumsi produk[88]. Oleh karena itu, pengujian warna dilakukan melalui uji hedonik dan mutu hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis serta karakteristik warna yang dihasilkan pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hasil uji hedonik pada atribut warna bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam didapatkan nilai median tertinggi pada F0 yaitu 6,00 (suka) sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki median yang sama yaitu 5,00 (agak suka). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.1 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* pada tabel 4.1 diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan warna dengan substitusi tepung tempe pada produk *cookies*[101]. Formulasi F0 memiliki perbedaan nyata dengan formulasi lainnya karena merupakan formula kontrol tanpa ada penambahan tepung tempe dan hati ayam sehingga berdampak pada warna bubur instan.

Uji mutu hedonik warna bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam yang dihasilkan berwarna coklat agak gelap hingga tidak coklat dan tidak putih. Berdasarkan uji tersebut panelis menilai F0 berwarna putih susu, F1 berwarna coklat agak gelap, F2 dan F3 berwarna tidak coklat dan tidak putih. Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.5 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan warna pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung tempe dan tepung hati ayam mengakibatkan mutu warna bubur instan semakin cerah.

Hal ini berbeda dengan penelitian menyebutkan bahwa semakin tinggi penabahan tepung hati ayam pada produk *cookies* maka akan berpengaruh pada warna yang cenderung lebih coklat atau gelap[108]. Fenomena ini dapat terjadi akibat banyak faktor, salah satunya yaitu pemilihan panelis dalam uji organoleptik. Hasil uji organoleptik sangat dipengaruhi oleh karakteristik panelis karena panelis merupakan instrumen utama dalam penilaian sensori. Variasi kemampuan indera, tingkat kepekaan, pengalaman, konsentrasi, serta konsistensi penilaian antar panelis dapat menyebabkan perbedaan hasil yang diperoleh[109]. Selain itu, pengukuran suhu juga berdampak pada warna yang ditimbulkan pada produk bubur yang disajikan saat organoleptik. Proses pembuatan bubur instan yang melibatkan proses pemanasan atau pengeringan yang mengakibatkan terjadi Reaksi

Maillard yang berpengaruh pada warna produk. Reaksi ini merupakan reaksi non-enzimatis antara gugus amino dari protein yang tinggi pada hati ayam dan tempe dengan gula reduksi dari karbohidrat bahan pengisi bubur[110]. Reaksi maillard menjadikan produk memiliki warna kecoklatan, semakin meningkatnya suhu dan waktu pemanasan maka semakin meningkat pengembangan warna produk menjadi gelap[111].

5.3.2 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Aroma

Aroma bertindak sebagai parameter mutu krusial yang menentukan tingkat akseptabilitas konsumen terhadap suatu produk. Aroma berfungsi sebagai indikator esensial karena mampu memberikan penilaian secara cepat mengenai daya terima produk tersebut. Karakteristik sensoris ini mencakup spektrum aroma yang luas, mulai dari sifat yang diinginkan seperti harum, hingga yang tidak diinginkan seperti amis, apek, dan busuk[101]. Pada penelitian ini, uji hedonik dan mutu hedonik aroma dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis serta karakteristik aroma bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hasil uji hedonik atribut aroma pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memiliki nilai tertinggi pada F0 dengan nilai 6,00 dengan (suka) kemudian F1 dengan nilai 4,50 (agak suka). Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.2 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Berdasarkan pengujian lanjutan menggunakan uji *Mann-Whitney* pada tabel 4.2 diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan

F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan aroma pada produk bubur instan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma dengan substitusi tepung tempe pada produk *cookies*[101]. Selain itu, penelitian menyebutkan bahwa susbtitusi tepung tempe pada *cookies* berbeda nyata pada parameter aroma antar formulasi[85]. Semakin tinggi proporsi substitusi tepung hati ayam, semakin tajam aroma khas hewani yang dihasilkan. Hal ini berdampak terhadap penilaian organoleptik, di mana skor hedonik panelis terhadap aroma bubur instan menjadi menurun[112].

Uji mutu hedonik pada atribut aroma bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memiliki aroma harum hingga tidak amis dan tidak langu. Berdasarkan hasil, panelis menilai F0 memiliki aroma harum, sedangkan F1,F2, dan F3 memiliki aroma tidak amis dan tidak langu. Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.6 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap mutu aroma pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang mana didapatkan bahwa substitusi tepung hati ayam pada *cookies* berdampak pada mutu hedonik parameter aroma yaitu memiliki perbedaan nyata antara formula[85]. Penelitia lain menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan rasio tepung tempe berpengaruh nyata terhadap mutu aroma brownies kukus. Tingkat mutu aroma pada penelitian ini yaitu 91% menilai brownies memiliki rasa agak langu dan tidak langu[113]. Aroma amis yang ditimbulkan oleh tepung tempe dan tepung hati ayam ditutupi oleh penggunaan bahan lain seperti susu skim sehingga didapatkan parameter mutu aroma yaitu tidak amis dan tidak langu.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

5.3.3 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Rasa

Rasa merupakan salah satu parameter kritis dalam evaluasi produk pangan yang dinilai secara organoleptik menggunakan indra pengecap. Sensasi ini dihasilkan dari sinergi antara bahan baku dan formulasi komposisi suatu makanan, yang berfungsi sebagai elemen krusial pendukung cita rasa sekaligus penentu mutu produk. Melalui stimulasi pada reseptor lidah, karakteristik rasa yang lezat menjadi faktor utama yang menarik minat dan membentuk preferensi konsumen terhadap produk tersebut[101].

Hasil uji hedonik atribut rasa pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memiliki nilai tertinggi yaitu F0 (6,00) dengan kategori suka, sedangkan F1 (4,00), F2 (4,00) dan F3 (3,50) dengan kategori biasa/netral. Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* pasa tabel 4.3 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa substitusi tepung tempe pada produk *cookies* berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk[101]. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan akibat substitusi tepung hati ayam pada produk mie kremes[88]. Formula kontrol (F0) memiliki perbedaan nyata dengan formula dengan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam karena dipengaruhi oleh rasa yang timbul dari substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Hasil uji mutu hedonik atribut rasa produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam didapatkan bahwa bubur instan memiliki rasa agak pahit hingga gurih. Terdapat perbedaan penilaian rasa pada perlakuan bubur instan yaitu F0 memiliki rasa gurih, sedangkan F1 dan F3 memiliki rasa tidak pahit dan tidak gurih, dan F3 memiliki rasa agak pahit. Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.7 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan rasa pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Rasa gurih pada F0 atau formula kontrol dikarnakan tidak terdapat substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sehingga rasa yang diperoleh cenderung gurih. Sedangkan pada formula dengan substitusi tepung hati ayam diperoleh rasa agak pahit, hal ini berkaitan dengan penggunaan tepung hati ayam. Berdasarkan penelitian tentang tepung hati ayam didapatkan mutu penilaian rasa pada tepung hati ayam yaitu “berasa sedikit” yang menunjukkan bahwa tepung hati ayam dapat berpengaruh pada rasa pada bubur instan[107].

5.3.4 Uji Hedonik dan Mutu Hedonik Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut sensori yang berperan penting dalam menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Pada produk bubur instan, tekstur yang diharapkan umumnya lembut, halus, dan mudah ditelan sehingga sesuai untuk dikonsumsi oleh balita. Oleh karena itu, pengujian tekstur dilakukan melalui uji hedonik dan mutu hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis serta karakteristik tekstur yang dihasilkan dari berbagai formulasi bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hasil uji hedonik atribut tekstur pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memiliki nilai tertinggi yaitu F0 (6,00) dengan kategori suka, sedangkan F1 (5,00), F2 (5,00), dan F3 (4,50) dengan kategori agak suka. Nilai *p-velue* dari uji *Kruskal Wallis* pasa tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hasil uji *Mann-Whitney* diperoleh bahwa terdapat perbedan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur antara F0 dengan F1, F0 dengan F2, F0 dengan F3. Sedangkan, pada F1 dengan F2, F1 dengan F3, F2 dengan F3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata (*p-velue* <0,05) terhadap tingkat kesukaan tekstur pada produk bubur instan.

Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa substitusi tepung tempe pada produk *cookies* berpengaruh signifikan terhadap kesukaan panelis terhadap tekstur *cookies*[101]. Penelitian menyebutkan bahwa *cookies* dengan substitusi tepung hati ayam pada parameter tekstur berbeda nyata antar formulasinya[85]. Perbedaan rasio pada substitusi tepung tempe pada pembuatan brownies kukus berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan tekstur pada produk[113].

Hasil uji mutu hedonik atribut tekstur dari bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam didapatkan bahwa bubur instan memiliki tekstur cukup lembut hingga lembut. Terdapat terdapat perbedaan nilai median pada setiap perlakuan yaitu F0 (6,00), F2 (5,75), dan F3 (5,50) dengan kategoti lembut, sedangkan F1 (5,25) dengan kategori cukup lembut. Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.8 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata antara taraf perlakuan (*p-velue* >0,05) terhadap mutu hedoonik tekstur pada produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Hal ini dikarnakan penggunaan rasio tepung tempe dan hati ayam pada setiap perlakuan tidak

terlalu berbeda, hanya dibedakan 2,5% pada tepung tempe dan 1,25% pada tepung hati ayam sehingga tekstur pada setiap perlakuan tidak terlalu berbeda.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap karakteristik tekstur produk dengan substitusi tepung hati ayam[107]. Penelitian menyebutkan bahwa tekstur pada bubuk instan susbtitusi tepung tempe tidak ada perbedaan pengaruh pada setiap perlakuan[13]. Perbedaan nilai tersebut diduga dipengaruhi oleh komposisi tepung tempe dan tepung hati ayam yang dapat memengaruhi daya serap air serta kekentalan bubur. Tepung tempe biasa digunakan dalam pembuatan bubur bayi karena memiliki tekstur yang halus[114].

5.4 Hasil Uji Kandungan Zat Gizi

5.4.1 Kadar Air

Kadar air dalam suatu produk pangan merupakan persentase kandungan air total baik dalam bentuk air bebas maupun air terikat yang terdapat di dalam bahan tersebut setelah melalui proses pengeringan atau metode analisis tertentu. Dalam industri dan teknologi pangan, parameter ini bersifat sangat krusial karena tidak hanya menentukan karakteristik fisik produk seperti tekstur, kekenyalan, dan kerenyahan, tetapi juga menjadi indikator utama dalam mengontrol stabilitas penyimpanan[115]. Tingginya kadar air dalam produk berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme. Kondisi ini secara signifikan mempercepat proses kerusakan produk, yang pada akhirnya berdampak pada penurunan masa simpan atau daya awet produk tersebut[116].

Berdasarkan hasil uji kadar air menggunakan metode gravimetri pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar anatar 7,01% hingga 8,63%. Berdasarkan hasil uji diperoleh bahwa terjadi penurunan kadar air dari formula F0 ke F1

dan mengalami peningkatan dari formula F1 ke F2 dan F3. Hasil uji ANOVA pada tabel 4.9 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar air di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05).* Hal ini menujukkan bahwa semakin tinggi proporsi substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam maka semakin meningkat kadar protein padar produk bubur instan.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan terjadi peningkatan kadar air seiring dengan tingginya substitusi tepung tempe pada mie kering[(117)]. Penelitian lain didapatkan bahwa terjadi penurunan dan peningkatan kadar air pada setiap formulasi substitusi tepung hati ayam pada produk biskuit[(116)]. Peningkatan kadar air diduga akibat peningkatan kadar lemak karena lemak memiliki sifat hidrofobik yang dapat bertindak sebagai penghalang terhadap perpindahan uap air. Semakin tinggi konsentrasi lemak, semakin rendah perpindahan uap air sehingga kehilangan air melalui proses penguapan menjadi lebih lambat[(118)]. Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat bahwa semakin tinggi kadar protein maka kadar air pada produk akan semakin tinggi. Penyerapan air diakibatkan adanya gugus karboksil pada protein, sehingga semakin tinggi kandungan protein mengakibatkan kadar airnya meningkat. Protein memiliki sifat hidrofilik yaitu memiliki daya serap air yang tinggi[(119)].

5.4.2 Kadar Lemak

Lemak merupakan zat gizi makro (makronutrien) berupa senyawa organik yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai sumber energi paling padat. Kekurangan asupan lemak dari makanan dapat memicu defisit energi yang menghambat proses metabolisme dan aktivitas tubuh. Kondisi ini, jika disertai dengan penurunan energi secara keseluruhan,

berpotensi mengubah massa serta jaringan tubuh, sekaligus mengganggu proses penyerapan vitamin yang larut dalam lemak[120].

Berdasarkan hasil uji kadar air menggunakan metode *Soxhlet* pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar anatara 12,37% hingga 23,05%. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh F3 (susbtitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam) mengandung kadar lemak lebih tinggi dibandingan F0 sebagai formula kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada setiap formulasi bubur instan terjadi peningkatan kadar lemak. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.11 menunjukkan hasil *(p-value >0,05)*, sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar lemak pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hal ini sejalan dengan penelitian Abdurohman yang menyebutkan kadar lemak nugget daging ayam cenderung semakin meningkat seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan[121]. Penelitian Kristanti *at. al*. didapatkan bahwa peningkatan kadar lemak pada *cookies* sejalan dengan peningkatan substitusi tepung tempe. Tempe memiliki kandungan lemak yang tinggi yang berasal dari kedelai yaitu mengandung lemak sebanyak 18,3%[122]. Penambahan tepung tempe pada mie kering dapat meningkatkan kadar lemak pada mie jika dibandingkan dengan formula kontrol[117].

5.4.3 Kadar Abu

Abu merupakan residu anorganik yang diperoleh dari sisa destruksi komponen organik, di mana jumlah serta komposisinya sangat dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku dan metode pengabuan yang diterapkan. Akumulasi zat anorganik yang tersisa pada

akhir proses pemanasan ini mempresentasikan nilai total abu dari sampel yang dianalisis[115]. Pengujian kadar abu dalam bahan pangan dilakukan untuk mengukur total mineral anorganik yang tersisa setelah sampel didestruksi lewat proses pengabuan menggunakan tanur (*muffle furnace*). Nilai kadar abu ini berbanding lurus dengan kuantitas komponen anorganik; dengan kata lain, tingginya persentase abu mengindikasikan semakin banyak kandungan mineral di dalam produk pangan tersebut[121].

Berdasarkan hasil uji kadar air menggunakan metode gravimetri pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar anatara 1,60% hingga 1,83%. Hasil analisis didapatkan bahwa terjadi peningkatan kadar abu dari formula F0 ke F1 dan mengalami penurunan dari formula F1 ke F2 dan F3. Hasil uji ANOVA pada tabel 4.10 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap kadar abu di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05)*.

Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa substitusi tepung hati ayam secara signifikan meningkatkan kadar abu pada brownies crispy[123]. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan kadar abu nugget daging ayam cenderung naik dan menurun seiring bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Fluktuasi data disebabkan oleh faktor yang mempengaruhi kadar abu, seperti proses pembuatan, dan jenis bahan lain yang digunakan[121]. Penelitian menunjukkan terjadi peningkatan kadar abu dari formula kontrol dibandingkan dengan F1, akan tetapi kemudian terjadi penurunan kadar abu sejalan dengan semakin tinggi substitusi tepung tempe pada produk *cookies*[122].

Peningkatan kadar abu pada formula F1 (1,83%) dibandingkan F0 (1,60%) disebabkan oleh adanya substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam yang secara alami

kaya akan mineral anorganik seperti kalsium, fosfor, magnesium, dan zat besi, sehingga meningkatkan total residu mineral dalam produk. Sebaliknya, penurunan kadar abu pada formula F2 (1,65%) dan F3 (1,70%) dipengaruhi oleh berkurangnya proporsi tepung beras serta dominansi peningkatan kadar protein dan lemak seiring bertambahnya konsentrasi tempe dan hati ayam. Peningkatan signifikan pada fraksi komponen organik (protein dan lemak) ini secara matematis menurunkan proporsi persentase relatif kadar abu dalam total bobot bahan, di samping adanya dinamika interaksi antar-komponen zat gizi selama proses pengolahan.

5.4.4 Kadar Protein

Protein adalah salah satu zat gizi makro yang dibutuhkan tubuh dam memiliki peran penting dalam pembentukan dan pemeliharaan sel-sel dan jaringan tubu, peran ini tidak dapat digantikan zat gizi lainnya. Protein dibutuhkan oleh tubuh untuk membantu proses pertumbuhan dan perkembangan, mengatur keseimbangan air, serta untuk membentuk antibodi. Balita yang memiliki asupan protein rendah berdampak pada keterbatasan asam amino esensial dalam asupannya. Konsumsi protein rendah dapat mengganggu pembentukan antibodi sehingga balita lebih mudah terkena infeksi. Balita yang terkena infeksi akan terganggu status gizinya karena kehilangan nafsu makan dan proses metabolik menjadi terganggu sehingga menghambat pertumbuhan anak balita[124].

Berdasarkan hasil uji kadar protein menggunakan metode *Kjeldhal* pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar anatara 21,81% hingga 23,56%. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh F3 (susbtitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam) mengandung kadar protein lebih tinggi dibandingan F0 sebagai formula kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada setiap formulasi bubur instan

terjadi peningkatan kadar protein. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.12 menunjukkan hasil *(p-value >0,05)*, sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar protein pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Meskipun demikian, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan kadar protein dari formula kontrol yang artinya terdapat pengaruh substitusi tepung temped an tepung hati ayan terhadap kadar protein bubur instan.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang didapatkan bahwa kandungan protein lebih tinggi pada mie yang disubstitusi tepung tempe dibandingkan dengan mie kontrol[(117)]. Penelitian menyebutkan bahwa kandungan protein yang tinggi pada *cookies* disebabkan oleh tingginya kandungan protein pada tepung tempe yang berkisar antara 46-50,18%[(122)]. Kandungan protein tinggi pada produk bubur instan bayi berasal dari tepung tempe. Selain itu, susu skim juga berkontribusi dalam kandungan protein pada bubur instan karna memiliki kandungan protein tinggi yaitu38,21%. Meskipun demikian, penambahan tepung tempe tetap memiliki kontibusi yang besar dalam peningkatan kadar protein karena kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan susu skim dengan kadar protein yaitu 45,25%[(84)].

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

5.4.5 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat berfungsi sebagai penyedia energi utama tubuh dengan nilai 4 kalori per gram, di samping perannya dalam memengaruhi sifat organoleptik makanan seperti rasa, warna, dan tekstur. Secara fisiologis, karbohidrat berguna untuk mencegah ketosis, menghambat katabolisme protein yang berlebihan, dan mencegah defisit mineral. Makronutrien ini juga bertindak sebagai regulator yang membantu kelancaran proses metabolisme protein dan lemak di dalam tubuh[(125)].

Berdasarkan hasil uji karbohidrat menggunakan metode *by difference* pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar antara 43,06% hingga 68,42%. Berdasarkan hasil tersebut, didapatkan bahwa F0 sebagai formula kontrol memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan F3 (substitusi tepung tempe 80 gram dan tepung hati ayam 40 gram). Sehingga, dapat disimpulkan bahwa setiap formulasi bubur instan mengalami penurunan kadar karbohidrat yang signifikan. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.13 menunjukkan hasil *(p-value >0,05)*, sehingga dapat diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kadar karbohidrat pada setiap formula bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam.

Hal ini terjadi karena seiring meningkatnya proporsi penggunaan tepung tempe dan tepung hati ayam maka semakin berkurangnya jumlah tepung beras yang digunakan pada masing-masing taraf perlakuan, yang berdampak pada kandungan karbohidrat pada bubur instan mengalami penurunan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa produk mie basah dengan substitusi tepung tempe memiliki kadar karbohidrat yang lebih rendah dibandingkan dengan dengan formula kontrol[117]. Tepung hati ayam juga berpengaruh terhadap penurunan kadar karbohidrat, penelitian Marsita *at. al*. yang menyebutkan bahwa penggunaan tepung hati ayam berpengaruh pada penurunan kadar karbohidrat[125]. Semakin tinggi komposisi tepung hati ayam maka semakin rendah kandungan karbohidrat produk[126].

5.4.6 Kadar Zat Besi

Zat Besi merupakan mineral yang dibutuhkan tubuh untuk sistesis hemoglobin[127]. Zat besi adalah salah satu mikronutrien krusial yang berperan dalam metabolisme energi dan sistem imunitas. Selain itu, zat besi sangat dibutuhkan dalam mendukung

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

pertumbuhan linear serta proliferasi jaringan. Rendahnya asupan zat besi dapat memicu defisiensi yang menghambat distribusi oksigen ke seluruh tubuh. Jika pasokan oksigen ke jaringan tulang terganggu, perkembangan tulang menjadi tidak optimal dan proses pertumbuhannya akan terhambat[127]. Kekurangan zat besi berdampak pada kesehatan tubuh, dapat menimbulkan berbagai penyakit, terutama pada masa pertumbuhan dan perkembangan balita. Kekurangan zat besi dapat menimbulkan anemia, gangguan proses membentukan saraf, gangguan motorik, serta gangguan pertumbuhan[77].

Berdasarkan hasil uji kadar zar besi menggunakan metode *Spektrofotometri Serapan Atom* (SSA) pada bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berkisar anatara 3,70mg/100 g hingga 5,57mg/100 g. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh F3 (susbtitusi 80 gram tepung tempe dan 40 gram tepung hati ayam) mengandung kadar zat besi lebih tinggi dibandingan F0 sebagai formula kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pada setiap formulasi bubur instan terjadi peningkatan kadar zat besi. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.14 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap zat besi di setiap formulasi yang dibuktikan dengan hasil *(p-value <0,05).*

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya diketahui bahwa substitusi tepung hati aya secara signifikan dapat meningkatkan kadar zat besi pada produk[123]. *Cookies* dengan susbstitusi tepung hati ayam memiliki kadar zat besi lebih tinggi dibandingan *cookies* tanpa substitusi tepung hati ayam[108]. Semakin tinggi susbtitusi tepung hati ayam pada mi kremes maka semakin tinggi kandungan zat besi pada mi kremes[88]. Hati ayam merupakan sumber zat besi tertinggi jika dibandingkan dengan sumber pangan lainnya[128]. Selain itu substitusi tepung tempe juga berperan dala peningkatan kandungan

zat besi karena tepung tempe juga mengandung zat besi sehingga dapat meningkatkan kandungan zat besi[125].

5.5 Formula Terbaik dan Potensi Bubur Instan sebagai MP-ASI Balita Usia 6-11 Bulan untuk Menurunkan Risiko Wasting

Berdasarkan analisis organoleptik, substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memberikan pengaruh yang berbeda nyata (*p-value* < 0,05) terhadap mutu hedonik bubur instan pada aspek warna, aroma, rasa, maupun tekstur. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap taraf perlakuan menghasilkan karakteristik sensoris yang unik di mata panelis. Melalui metode pembobotan (*total scoring*), F1 (substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam) ditetapkan sebagai formula terbaik. Keputusan ini didasari atas capaian skor hedonik panelis yang tinggi (total skor 17 sama dengan F3) yang dikombinasikan dengan perolehan skor mutu gizi tertinggi sebesar 29. Dengan demikian, F1 terpilih karena mampu menyajikan profil zat gizi dan penilaian panelis yang paling optimal.

Karakteristik yang dimiliki F1 yaitu bubur memiliki warna coklat agak gelap, aroma tidak amis dan tidak langu, rasa tidak amis dan tidak langu, dan tekstur cukup lembut. Berdasarkan penilaian panelis pada uji hedonik (kesukaan), seluruh atribut sensori bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memiliki penilaian yang cukup baik. Meskipun karakteristik rasa menggambarkan rasa agak pahit, tetapi penilaian yang diberikan panelis terhadap atribut tekstur yaitu lembut. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa rasa yang diperoleh masih bisa diterima dengan baik oleh panelis dan tidak terlalu mengganggu. Sedangkan kandungan gizi yang terdapat pada F1 meliputi kadar air 7,01%,

kadar abu 1,83%, kadar lemak 20,54%, kadar protein 21,81%, kadar karbohidrat 48,81%, dan kadar zat besi 5,26 mg/100 g.

Tabel 5. 1 Persentase Pemenuhan Kebutuhan Bubur Instan sebagai MP-ASI Balita Usia 6-11 Bulan

Zat Gizi	Kandungan 1 Porsi Bubur Instan (40 g)	Kebutuhan Balita Usia 6-11 Bulan (20% Makanan Utama)*	Kebutuhan Zat Gizi Balita Usia 6-11 Bulan Perhari*	Persentase Pemenuhan Kebutuhan
Energi (kkal)	186,85	160	800	116,78%
Lemak (g)	8,21	7	35	117,28%
Protein (g)	8,72	3	15	290,66%
Karbohidrat (g)	19,52	20,4	105	95,68%
Zat Besi (mg)	2,10	2,2	11	95,45%

*Keterangan: *PERMENKES Nomor 28 Tahun 2019 tentang Angka Kecukupan Gizi*

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa dengan mengkonsumsi 1 porsi produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat memenuhi 20% kebutuhan balita usia 6-11 bulan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan zat besi sebagai makanan utama. Bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat dikonsumsi 1 kali sehari sebanyak 1 porsi (40 gram). Konsumsi 1 porsi tersebut mampu menyumbangkan energi sebesar 186,85 kkal dan protein sebesar 8,72 gram (290,66% dari kebutuhan MP-ASI makanan utama). Pemberian porsi 1 kali sehari agar produk mampu melengkapi asupan zat gizi harian dan juga anak tetap mendapatkan variasi menu setiap harinya.

Tingginya kandungan protein pada produk ini didukung oleh kombinasi penggunaan protein nabati (tepung tempe) dan protein hewani (tepung hati ayam). Kedua sumber protein ini saling melengkapi profil asam amino esensial serta meningkatkan nilai cerna protein. Selain itu, kehadiran protein hewani berfungsi untuk mengoptimalkan

penyerapan zat besi (baik heme dari hati ayam maupun non-heme dari tempe), sehingga sangat efektif dalam mendukung tumbuh kembang optimal balita.

Penyajian bubur instan dilakukan dengan melarutkan 1 porsi bubur instan sebanyak 40 g atau ±5 sendok makan dengan 80 ml air hangat (suhu 60°C). Kandungan gizi pada bubur instan dalam 1 porsi makan adalah energi 186,85 kkal (menyumbang 116,78% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), lemak 8,21 g (menyumbang 117,28% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), protein 8,72 g (menyumbang 290,66% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), karbohidrat 19,52 g (menyumbang 95,68% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), dan zat besi 2,10 mg (menyumbang 95,45% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7111.1-2005 mengenai MP-ASI bubuk instan, kadar air maksimal pada produk bubur bayi instan adalah 4 g/100 g, kadar abu maksimal 3,5g/100 g, kandungan energi minimal 80kkal/100 g, kandungan lemak minimal 6-15 g/100 g, kandungan protein minimal 8-22 g/100 g, kandungan karbohidrat maksimal 30 g/100 g, dan kadar kalsium minimal 200 mg/100 g[64]. Hal ini membutktikan bahwa formulasi terbaik (F1) bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam belum memenuhi standar SNI dalam kadar air, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Meskipun demikian, pada kandungan abu, protein, dan zat besi sudah memenuhi standar SNI yang berlaku.

5.6 Potensi Bubur Instan Dalam Meningkatkan Berat Badan Sebagai Upaya untuk Menurunkan Risiko Wasting Pada Balita

Tatalaksana balita wasting (gizi kurang dan gizi buruk) dilakukan melalui pendekatan Pengelolaan Gizi Buruk Terintegrasi (PGBT) yang diawali dengan penapisan dini status gizi menggunakan pita LiLA (Lingkar Lengan Atas) serta pemeriksaan antropometri berat badan menurut panjang/tinggi badan (BB/PB atau BB/TB). Jika balita mengalami gizi kurang tanpa komplikasi medis, penanganan difokuskan pada pelayanan rawat jalan di Puskesmas melalui konseling Pemberian Makanan Baby/Anak (PMBA) dan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) padat gizi. Sementara itu, pada balita gizi buruk tanpa komplikasi medis, terapi diberikan secara rawat jalan menggunakan Ready-to-Use Therapeutic Food (RUTF) serta makanan cair khusus Formula 75 (F-75) atau Formula 100 (F-100), suplementasi vitamin A, obat cacing, dan antibiotik bila diperlukan. Namun, jika ditemukan komplikasi medis (seperti hipotermia, dehidrasi berat, anoreksia, atau infeksi berat), balita wajib dirujuk ke fasilitas kesehatan rujukan untuk mendapatkan penanganan rawat inap secara intensif hingga kondisinya stabil(129).

Tatalaksana balita wasting dilakukan untuk dapat meningkatkan berat badan. Peningkatan berat badan pada balita wasting dapat memalui pemberian MP-ASI dilakukan dengan memperian makanan padat protein dan zat besi untuk memulihkan massa otot serta jaringan tubuh yang hilang. Bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam berpotensi membantu meningkatkan berat badan balita sebagai upaya mengurangi risiko wasting karena memiliki kandungan protein, lemak, dan zat besi yang tinggi. Formula terbaik (F1) mengandung protein sebesar 21,81% dan zat besi 5,26 mg/100 g yang berperan dalam mendukung pertumbuhan jaringan tubuh, penyediaan

energi, serta pembentukan sel darah merah. Berdasarkan standar keamanan pangan dan karakteristik bahan baku, bubur instan dalam bentuk bubuk kering memiliki masa simpan sekitar 3 hingga 6 bulan pada suhu ruang (20°C - 25°C)[130].

Kandungan protein pada bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam dapat meningkatkan berat badan. Protein berperan penting dalam membangun dan memelihara sel serta jaringan tubuh, terutama otot, sehingga mendukung pertumbuhan dan perkembangan. Selain itu, protein juga berperan dalam metabolisme glukosa yang membantu pembentukan sel-sel tubuh. Penelitian menyebutkan terdapat hubungan yang signifikan antara asupan protein dengan kejadian wasting pada balita[131]. Penelitian lain menyebutkan bahwa asupan protein yang rendah dapat berpengaruh pada kejadian stunting[124]. Konsumsi protein dalam bentuk nugget tempe efektif dalam meningkatkan berat badan balita gizi kurang dengan rata-rata peningkatan berat badan yaitu 0,94 kg[132]. Intervensi konsumsi susu tinggi protein menunjukkan kolerasi yang positif dan signifikan dalam memperbaiki status gizi, rata-rata peningkatan berat badan kelompok kontrol yaitu 0,77 kg dan 2,37 kg pada kelompok perlakuan[133]. Intervensi pemberian makanan tambahan padat energi dan protein terbukti dapat meningkatkan status gizi balita indikator BB/TB dan BB/U[134]. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian diet protein sempurna pada tikus berpengaruh terhadap peningkatan berat badan, yang ditandai dengan adanya perubahan berat badan sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok perlakuan dengan kenaikan yaitu 3,80 gram[135]. Temuan ini mengindikasikan bahwa asupan protein yang cukup dapat mendukung sintesis dan perbaikan jaringan tubuh sehingga berkontribusi terhadap peningkatan berat badan.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Selain itu, kandungan zat besi pada produk bubur instan susbtitusi tepung tempe dan tepung hati ayam juga memiliki peran dalam mengurangi risiko wasting pada balita. Penelitian menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kecukupan zat besi dengan status gizi balita[22]. Kekurangan asupan zat gizi berpengaruh pada kejadian stunting pada anak balita[124]. Zat besi memiliki berbagai fungsi penting dalam tubuh, antara lain mendukung pembentukan jaringan, tulang, hormon, enzim, menjaga keseimbangan cairan, serta membantu proses pembekuan darah. Zat besi juga berperan dalam proses pernapasan melalui pembentukan hemoglobin yang bertugas mengikat dan mengangkut oksigen dalam sel darah merah[20]. Zat besi berperan penting dalam pertumbuhan dan status gizi anak karena merupakan komponen utama hemoglobin yang berfungsi mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Kecukupan zat besi mendukung metabolisme energi dan proses pertumbuhan, sehingga kekurangan zat besi dapat menghambat pertumbuhan dan memengaruhi status gizi anak[136,137]. Penelitian menyebutkan bahwa suplementasi zat besi terbukti berpengaruh pada peningkatan status gizi anak[138]. Penelitian pada tikus Wistar membuktikan bahwa pemberian zat besi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan berat badan tikus yaitu berkisar 12-13 gram[139]. Hal ini menunjukkkan bahwa zat besi berperan dalam meningkatkan status gizi sehingga pemenuhan kebutuhan zat besi balita penting agar mengurangi risiko wating.

Dengan demikian, kandungan protein dan zat besi yang terdapat dalam bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam menunjukkan bahwa produk ini berpotensi digunakan sebagai MP-ASI yang mampu mendukung peningkatan berat badan dan membantu mengurangi risiko wasting pada balita. Namun, diperlukan

penelitian lanjutan berupa uji intervensi pada balita untuk membuktikan efektivitas produk secara langsung terhadap peningkatan berat badan dan perbaikan status gizi.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

BAB 6: PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang berjudul "Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI Berpotensi Mengurangi Risiko Wasting pada Anak Balita" dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

1. Hasil uji organoleptik terhadap tingkat kesukaan dan mutu produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam menunjukkan bahwa perbedaan formulasi memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur.
2. Hasil analisis kandungan gizi produk substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam mampu menunjukkan bahwa F1 dan F3 memperoleh total skor tertinggi dibandingkan F2. Kandungan gizi formula F1 meliputi kadar air 7,01%, kadar abu 1,83%, kadar lemak 20,54%, kadar protein 21,81%, kadar karbohidrat 48,81%, dan kadar zat besi 5,26 mg/100 g dan F3 kadar air 8,63%, kadar abu 1,70%, kadar lemak 23,05%, kadar protein 23,56%, kadar karbohidrat 43,06%, dan kadar zat besi 5,57 mg/100 g.
3. Formula terbaik yang terpilih berdasarkan metode pembobotan dari hasil uji organoleptik dan kandungan gizi adalah F1 dengan komposisi substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam. Formula ini memperoleh skor hedonik yang tertinggi dan skor mutu gizi tinggi (sama dengan F3), sehingga berpotensi dikembangkan sebagai MP-ASI yang mampu membantu mengurangi risiko wasting pada balita.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

6.2 Saran

1. Perlu dilakukan pengembangan formulasi lebih lanjut untuk menurunkan kadar air serta menyesuaikan kadar lemak dan karbohidrat agar produk dapat memenuhi persyaratan standar (SNI) MP-ASI bubuk instan secara keseluruhan.
2. Perlu dilakukan uji daya simpan, uji mikrobiologi, dan uji penerimaan pada sasaran utama yaitu bayi atau balita untuk mengetahui keamanan, kestabilan, dan tingkat penerimaan produk secara lebih komprehensif.
3. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan intervensi langsung terhadap sasaran pada balita, guna mengetahui penerimaan dan efektivitas produk sebagai makanan utama untuk balita.
4. Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji daya simpan produk pada berbagai kondisi penyimpanan guna mengetahui perubahan mutu, keamanan, dan masa simpan produk.
5. Pada penelitian selanjutnya, pemilihan panelis perlu lebih diperhatikan dan disesuaikan dengan kriteria yang telah ditetapkan agar meminimalkan kesalahan dalam penilaian mutu hedonik, sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat, objektif, dan representatif.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO, UNICEF, Bank W. Levels and Trends in Child Malnutrition. 2025;
2. Addawiah R, Hasanah O, Deli H. Gambaran Kejadian Stunting dan Wasting pada Bayi dan Balita di Tenayan Raya Pekanbaru. JNC J Nutr Coll. 2020;
3. Muliyati H, Mbali M, Bando H, Utami RP, Mananta O. Analisis Faktor Kejadian Wasting pada Anak Balita 12-59 Bulan di Puskesmas Bulili Kota Palu: Studi Cross Sectional. AcTion Aceh Nutr J. 2021;
4. Sri MAS. Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Wasting pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Simomulyo Surabaya. MGK Media Gizi Kesmas. 2021;
5. Fitriani D, HS N, Yusran M, Arami N. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Wasting pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Bandar Kabupaten Bener Meriah. J Ilm Cereb Med. 2024;
6. Purwadi HN, Nurrika D, Wulandari M, Novrinda H, Febriyanti H, Purwadi HN. Determinants of Wasted Among Age 6-59 Months : The Indonesia Family Life Survey 2014. Amerta Nutr. 2023;
7. Onis M De, Borghi E, Arimond M, Webb P, Croft T, Saha K, et al. Prevalence Thresholds for Wasting , Overweight and Stunting in Children Under 5 Years. Public Health Nutr. 2018;
8. Kemenkes RI. SSGI 2024 Survei Status Gizi Indonesia. 2024;
9. Wisnuwardani RW, Noviasty R, Afiah N. Buku Ajar Gizi Kesehatan Masyarakat [Internet]. 2025. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/_/TwGGEQAAQBAJ?hl=id&sa=X&ved=2ahUKEwiqjcyy4OKQAxUd1TgGHeN1MW8Qre8FegQIDRAE
10. Intiyati A, Dwi R, Putri Y, Edi IS, Taufiqurrahman T, Soesanti I, et al. Hubungan ASI Eksklusif , Makanan Pendamping ASI , Penyakit Infeksi dengan Kejadian Wasting pada Balita : Cross-Sectional Study. Amerta Nutr. 2024;
11. Sari LA, Nurti T, Priyanti N, Susilawati E, Herinawati. Pemberian MP-ASI Pada Bayi 0-6 Bulan dan Faktor- Faktor Yang Berhubungan. J Kesehat Komunitas. 2021;
12. Marfuah, Dewi S.Gz. M, Kurniawati, Indah S.TP. MS. Pola Pemberian Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) yang Tepat. In 2022. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/POLA_PEMBERIAN_MAKANAN_PENDAMPING_AIR_SU/X7SYEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
13. Putri SS, Jumirah, Lubis Z. Karakteristik dan Daya Terima Bubuk Instan Campuran Tepung Kecambah Jagung, Tepung Tempe, dan Tepung Wortel sebagai Makanan Pendamping Asi. 2016;
14. Rahmad AH Al, Alamsyah PR, Noviani A, Anwar K, Hasanah LN, Mulyani RI, et al. Gizi dan Penanggulangan Bencana. 2024.
15. Anrofi FN, Habsyi AR Al, Nahya FA, Nastaghfiruka PA, Durry FD. Pangan

Darurat Berbasis Bahan Lokal Ipomoea Batatas Sebagai Ketahanan Pangan Saat Bencana. KUSUMA. 2024;

16. Badan Pusat Statistik. Pengeluaran untuk Konsumsi Penduduk Indonesia, Maret 2024. 2024.
17. Latianingsih N, Nurhayati I, Mariam I, Sonjaya I, Pratama AP, Bidhari SC. Transformasi Digital dalam Produksi Pangan Olahan. In 2025. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/TRANSFORMASI_DIGITAL_DALAM_PRODUKSI_PANG/-kZgEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
18. Grace Y, Siagian A, Sudaryati E. Daya Terima Bubur Bayi Instan dengan Penambahan Umbi Bit (Beta Vulgaris L) serta Kandungan Zat Gizi. 2016;
19. Bait Y, Udjulu SD, Liputo SA. Formulasi Makanan Pendamping Air Susu Ibu Instan Berbahan dasar Tepung Komposit. Jambura Heal Sport J. 2022;
20. Zulfiana Y, Fatmawati N, Suryatim Y. Hubungan Asupan Protein dengan Kejadian Wasting pada Balita. Prof Heal J. 2024;
21. Akmaliyah U. Protein Molekul Esensial untuk Metabolisme dan Imunitas. Biol J Ilm Biol. 2025;
22. Halyah YI. Hubungan Tingkat Kecukupan Zat Besi, Zink, dan Vitamin A dengan Status Gizi Anak Balita di Desa Cangkol Kabupaten Sukoharjo. 2020;
23. Ilfada DNE, Rahmah J, Mariana, Sari M, Rahayu S. Mempertahankan Nutrisi Protein Melalui Bahan Makanan Nabati untuk Meningkatkan Status Gizi Masyarakat. J Inov Glob. 2024;
24. Badan Pusat Statistik Sumatra Barat. Konsumsi Kacang-Kacangan per Kapita per Minggu di Sumatera Barat (Kg). 2023.
25. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Buletin Konsumsi Pangan (Volume 15 Nomor 2 tahun 2024). 2024;
26. Indonesia KUR. Prospek Tempe Indonesia sebagai Produk Plant-Based di Pasar Global. SMEsta. 2025.
27. Kemenkes RI. Tabel Komposisi Bahan Pangan Indonesia. 2020;
28. Badan Pangan Nasional. Perunggasan Nasional Surplus, Pemerintah Perkuat Hilirisasi dan Penyerapan. 2025.
29. Barat BPSS. Jumlah Produksi Daging Unggas Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis di Provinsi Sumatra Barat (kg). BPS Provinsi Sumatra Barat. 2025.
30. Yuliandari NW, Putra IS, Kardana IM, Soetjiningsih, Windiani IT, MM AS. Perbedaan Kadar Serum Besi , Feritin , dan Saturasi Transferin pada Anak Vegetarian dan Non-Vegeratian. Medicina (B Aires). 2021;
31. Triveni, Maulani RG, Andolina N. Hygiene dan Sanitasi Terhadap Kejadian Wasting pada Bayi Usia 0-59 Bulan. Pro Heal J Ilm Kesehat. 2023;
32. Hasyim DI, Puspariny C, Susanti E. Asuhan Kebidanan Pertumbuhan dan Perkembangan pada Balita dengan Wasting. MyJM Muhammadiyah J Midwifery. 2021;
33. Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor

2 Tahun 2020. 2020;

34. Umar HB, Falihah SM, Edmon. Analysis of Wasting in Toddlers Aged 6–59 Months in The Context Of The SDGs: Identification of Risk Factors and Intervention Recommendations. J Lifestyle SDG'S Rev. 2025;
35. Abdurrachim R, Hariati NW, Anwar R, Emelia HR. Family Food Availability Income and Consumption Patterns Cause Wasting in Toddlers in Martapura Timur District. Int J Public Heal Excell. 2025;
36. Afrah R, Desmawati D, Sriyanti R. Tackling Toddler Malnutrition : Exploring Maternal Influences on Wasting. Int J Res Rev. 2024;
37. W AJ, As N. A Literature Review on Nutritional and Socioeconomic Determinants of Wasting in Toddlers. Int J Heal Med Sport. 2024;
38. Ramadhani NSKS, Sudiarti T, Syafiq A. Energy Intake and Wasting Among Children Aged 6-59 Months. JKM (Jurnal Kebidanan Malahayati). 2025;
39. Denney L, Afeiche MC, Eldridge AL, Villalpando-carrion S. Toddlers , and Young Children from the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. Nutrients. 2017;
40. Xuan S, Ying J, Van L, Meng W, Chi LP, Hian K, et al. Food Sources of Energy and Macronutrient Intakes Among Infants from 6 to 12 Months of Age : The Growing Up In Singapore Towards Healthy Outcomes (GUSTO) Study. Environ Res Public Heal. 2018;
41. Al F, Chokor Z, Hwalla N, Naja F, Nasreddine L. Food Sources of Fiber and Micronutrients of Concern Among Infants and Young Children in Lebanon : A National Cross-Sectional Study. BMC Pediatr. 2024;
42. Astuti SAP, Nadya E. Analisis Hubungan antara Jenis Makanan Pendamping ASI dengan Status Gizi Baduta Usia 6-24 Bulan. JikDi J Ilmu Kesehat Dharmas Indones. 2023;
43. Syarfaini S, Alam S, Nurfatmi R. Determinants of Wasting in Infantsin South Sulawesi Province, Indonesia [Internet]. 2025. Available from: https://doi.org/10.55131/jphd/2025/230216
44. Widyawardani N, Bustamam N, Aprilia CA, Hardini N, Prasetio PO, Yusuf KN, et al. Analysis of Macronutrient and Micronutrient Intake with the Incidence of Stunting and Wasting in Toddlers 0-59 Months of Age at Public Health Center in Bojong, Bogor Regency, Indonesia Received. World Nutr J. 2024;
45. Aurellia NA, Ramadhani AA, Pamungkas KA, Kartiasih F. Determinan Kejadian Wasting pada Balita. 2021;
46. Shagti I, Khomsan A, Dewi M, Latifah M. Risk Factors for Wasting in Toddlers in East Nusa Tenggara. 2025;
47. Adi AC, Rasyidi MF, Salisa W, Syahrul F, Airlangga U. Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Kader dalam Pengembangan Produk MP-ASI Balita Berbasis Produk Tepung Serbaguna Tinggi Protein dalam Penanggulangan Balita Wasting di Kecamatan Bulak, Kota Surabaya. J Layanan Masy (Journal Public Serv. 2023;

48. Liwu DS, Zulaikha F, Wayan N, Asthiningsih W. Association Between Immunization Status and Complete Nutrition Provision with Wasting Incidence in Toddlers. Genius J. 2025;
49. Scherbaum V, Srour ML. The Role of Breastfeeding in the Prevention of Childhood Malnutrition. In: Hidden Hunger: Malnutrition and the First 1,000 Days of Life: Causes, Consequences and Solutions. 2016.
50. Dewi DL, Rahayu S, Putri NR, Nugrahaeni IK. ASI Eksklusif Suatu Upaya Pencegahan Kejadian Stunting: A Literature Review. 2021;
51. A AMS, Setyowati, Dewi, Dwijayanti, Dwi R. Case Report : Exclusive Breastfeeding Practice : A Solution to Overcome the Risk of Overnutrition in Babies. WJARR World J Adv Res Rev. 2025;
52. Dasril M, Rusli SF. Hubungan Pemberian Asi Eksklusif Dan MP-ASI (Makanan Pendamping ASI) dengan Pertumbuhan Balita di Paud An-Nur Kecamatan Biru Biru Kabupaten Deli Serdang Tahun 2024. J Penelit Keperawatan Med. 2024;
53. Jk D, Ra S, Prinzo W, Sheikh S, Za B. Provision of Preventive Lipid-Based Nutrient Supplements Given with Complementary Foods to Infants and Young Children 6 to 23 Months of Age for Health, Nutrition, and Developmental Outcomes (Protocol). Cochrane Libr. 2017;
54. Menteri Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2019. 2019;
55. Indriani N, Zulliati, Haryono IA, Hestiyana N. Hubungan Pemberian Makanan Pendamping Asi (MP-ASI) Dengan Status Gizi Anak Di Wilayah Puskesmas Tumbang Talaken. J Ilmu Kesehat Masy (Journal Public Heal Sci. 2024;
56. Faiqah Z Al, Suhartatik S, Gizi M, Masyarakat FK, Airlangga U. Peran Kader Posyandu Dalam Pemantauan Status Gizi Balita : Literature Review. J Heal Educ Lit. 2022;
57. Meikawati PR, Setyowati A, Jannah M. Faktor-Faktor yang Memengaruhi Perkembangan Motorik Kasar pada Anak Usia Toddler (1-3 Tahun) di Wilayah Puskesmas Kota Pekalongan Tahun 2020. J Kebidanan Harapan Ibu Pekalongan. 2024;
58. Istiqomah A, S KM, Amali RA, Tiawati S. Peran Gizi Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Balita. Antigen J Kesehat Masy dan Ilmu Gizi. 2024;
59. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019. 2019;
60. Mufida L, Widyaningsih TD, Maligan JM. Prinsip Dasar Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) untuk Bayi 6 – 24 Bulan : Kajian Pustaka. J Pangan dan Agroindustri. 2015;
61. Rahmawati SD, Kadek N, Dwi K, Rifanda AR, Mardiana S, Agatha FP, et al. Pemberian MPASI pada Bayi Usia 6 Bulan Sesuai Standar Gizi Kemenkes. J Pelayanan dan Pengabdi Masy Indones. 2022;
62. Yunita FA, Eka A, Yuneta N. Model Pemberdayaan Ibu Balita Tentang MP-ASI di Kelurahan Wonorejo Kabupaten Karanganyar. PLACENTUM J Ilm Kesehat

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

dan Apl. 2019;

63. Meliyana E. ASI Ekslusif, MP-ASI dan Stunting. In 2023.
64. Standar Nasional Indonesia SNI. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP–ASI) – Bagian 1 : Bubuk Instan. 2005;
65. Aryanta IWR. Manfaat Tempe untuk Kesehatan. 2020;
66. Tamam B, Puryana I, Suratiah, Sutiari N. Nutritional Aspects and Amino Acid Profiles of Tempe from Local, Imported, and Black Soybean Relating to the Functional Properties. IOP Conf Ser Earth Environ Sci. 2023;
67. Rahayuni A, Noviardhi A, Subandriani DN. Peningkatan Kadar Hemoglobin Remaja Putri dengan Pemberian Kudapan Berbasis Tepung Tempe. J Ris Gizi. 2020;
68. Aryanta IWR. Kandungan Gizi dan Manfaat Tempe bagi Kesehatan. 2023;
69. Khoirunnisa SM. Perbandingan Kadar Zat Besi (Fe) pada Hati Ayam Broiler dan Hati Ayam Kampung yang Dijual di Pasar Smep Secara Spektrofotometri Serapan Atom. J Anal Farm. 2020;
70. Harsita PA, Setyawan HB, Amam. Analisis Mutu Produk Naget Substitusi Hati Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). BAAR Bull Appl Anim Res. 2022;
71. Manik RM, Damanik RA, Muryani, Ginting A, Ginting N, Sianipar CM. Peningkatan Edukasi Tentang Manfaat Hati Ayam bagi Kesehatan Keluarga Melalui Siaran Radio Maria Indonesia. 2025;
72. Pakerti AHJB, Jariyah, Pratiwi YS. The Effect of Pumpkin Flour and Chicken Liver Flour Substitution and Egg Concentration on the Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Fettuccine Pasta. Asian J Appl Res Community Dev Empower. 2025;
73. Risnawati, Teheni MT, Jejen L. Fortifikasi Zat Besi dari Hati Ayam pada Makanan Pendamping ASI. Abdimas Univers. 2023;
74. Syahrizal D, Puspita NA, Marisa. Metabolisme dan Bioenergetika [Internet]. 2020. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/Metabolisme_dan_Bioenergetika/b7UHEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=0
75. Medise BE. The Role of Iron for Supporting Children's Growth and Development. World Nutr J. 2021;
76. Hadi SPI, Rahayu TB. Cegah Stunting Berbasis Android [Internet]. 2022. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/CEGAH_STUNTING_BERBASIS_ANDROID/z8CAEAAAQBAJ?hl=id&gbpv=1
77. Indah W, Aurora D. Efek Pemberian Zat Besi Tambahan pada Anak. 2021;
78. Septiani W, Nurhapipa, Kartilian F. Optimalisasi Pertumbuhan Anak Melalui Pelatihan Mengolah dan Menerapkan Pola Pemberian MP-ASI. J Pengabdi Kesehat Komunitas (Journal Community Heal Serv. 2022;
79. Anggraeni LD, Toby YR, Rasmada S. Analisis Asupan Zat Gizi Terhadap Status

Gizi Balita. Faletehan Heal J. 2021;

80. Salsabila AAN, Ruhana A. Pengembangan Produk Nugget Ikan Kakap (Lates Calcalifer) dengan Substitusi Hati Ayam dan Putih Telur Sebagai Camilan Anak Balita. J Gizi dan Kesehat Nusant. 2025;
81. Asbur Y, Khairunnisyah. Tempe Sebagai Sumber Antioksidan: Sebuah Telaah Pustaka Tempe. Agril J Ilmu Pertan. 2021;9(3).
82. Malichati AR, Adi AC. Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia. Amerta Nutr. 2018;
83. Taufik M, Seveline, Susnita S, Aida DQ. Formulasi Cookies Berbahan Tepung Terigu dan Tepung Tempe dengan Penambahan Tepung Pegagan. J Agroindustri Halal. 2019;
84. Kristanti D, Herminiati A, Yuliantika N. Karakteristik Fisikokimia MP-ASI Bubur Bayi Instan Berbasis Mocaf dengan Substitusi Tepung Tempe dan Susu Skim Sebagai Sumber Protein. J Ris Teknol Ind. 2021;
85. Annisa SN, Suryaalamsah II. Formulasi Cookies dari Tepung Hati Ayam dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri. Muhammadiyah J Nutr Food Sciense. 2023;
86. Bawole M, Bait Y, Kasim R. Karakteristik Sifat Fisikokimia Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Komposit Labu Kuning (Cucurbita maxima) dan Tempe. Jambura J Food Technol. 2023;
87. Madani A, Fertiasari R, Tritisari A, Safitri N. Analisis Kandungan Proksimat Cookies Tepung Tempe. J Food Secur Agroindustry. 2023;
88. Rakhman DP, Adi AC. Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kremes Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Mencegah Anemia. Media Gizi Kesmas. 2023;
89. Ma'arif MZ, Renowening Y, Mahmudah H. Pengembangan Produk Tempe Tinggi Zat Besi dan Protein Perbaikan Anemia Defisiensi Besi. ARGIPA (Arsip Gizi dan Pangan). 2024;
90. Setiawati S, Masrikhiyah R, Ratnasari D. Tepung Formulasi Mi Basah dengan Substitusi Sorgum dan Tepung Hati Ayam sebagai Alternatif pada Anemia Remaja Putri. Era Klin J Penelit Ilmu Kesehat. 2025;
91. Darningsih S, Habibi NA, Nurman Z, Ismanilda. Pengembangan Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP- ASI) Bubur Instant dengan Substitusi Tepung Ikan Lele dan Tepung Labu Kuning. Media Gizi Indones (National Nutr Journal). 2023;
92. BPOM. Acuan Label Gizi. 2016;
93. Yulianti LE, Sholichah E, Indrianti N. Addition of Tempeh Flour as a Protein Source in Mixed Flour (Mocaf, Rice, and Corn) for Pasta Product. Int Conf Nat Prod Bioresour Sci. 2019;
94. Pertiwi AP. Pengaruh Pemberian Biskuit Tepung Labu Kuning dan Tepung Tempe Terhadap Perubahan Berat Badan pada Balita Gizi Kurang di Puskesmas Punti Kayu Palembang. 2022.

95. Astuti R, Sulistiani RP. Pengembangan Proses Pembuatan Tepung Tempe , Optimasi Lama Pemanasan dan Daya Terima. 2025;
96. Restuti ANS, Jannah M, Fitriyah D, Yulianti A, Rahmawati D, Ahmad A. The Proximate Analysis and Nutrition Assessment of Catfish Flour Produced by Different Drying Time and Temperature. Int J Technol. 2025;
97. Tamrin, Putri CC, Rahmawati W, Kuncoro S. Mempelajari Pengaruh Suhu dan Jenis Jeroan terhadap Mutu Tepung Jeroan. J Agric Biosyst Eng. 2023;
98. Yanti N, Fitriani S, Efendi R. Karakteristik Bubur Instan Berbasis Ubi Jalar Kuning dan Tempe. J Ilm Teknol Pertan AGROTECHNO. 2022;
99. Sivasubramaniyan V, Govindarajan N, Veketeish N, Senthilkumar K, Kabeer S. Effect of Drying Methods on the Biochemical and Functional Qualities of Ready to Mix Traditional Pearl Millet Porridge (Pennisetum Glaucum). 2024;
100. Pawestri S, Syahbanu F. Karakterisasi Metode Pengeringan Beku pada Pangan Nabati. J Pertan Agros. 2023;
101. Seveline, Diana N, Moh.Taufik. Formulasi Cookies dengan Fortifikasi Tepung Tempe dengan Penambahan Rosela (Hibiscus sabdariffa L.). 2019;01(02):245–60.
102. Sitepu MA, Tamrin, Rahmawati W, Kuncoro S. Mempelajari Karakteristik Pengeringan Lapis Tipis Jeroan Ayam. J Agric Biosyst Eng. 2022;(2019).
103. Zahra NA, Aisyah R. Efektivitas Daun Jati (Tectona grandis Linn. f) sebagai Pewarna Alami pada Feses Terkonfirmasi Helminthiasis dengan Metode Ffreeze Drying. 2026;1–14.
104. Chen Y, Mutukuri TT, Wilson NE, Zhou Q (Tony). Pharmaceutical Protein Solids: Drying Technology, Solid-state Characterization and Stability. 2022;211–33.
105. Qu Z, Tang J, Sablani SS, Ross CF, Sankaran S, Shah DH. Quality Changes in Chicken Livers During Cooking. Poult Sci [Internet]. 2020;100(9):101316. Available from: https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101316
106. Sroy S, Avallone S, Servent A, In S, Arnaud E. Does Drying Preserve the Nutritional Quality of Small Freshwater Fish without Excessive Concentrations of Heavy Metals? Curr Res Food Sci [Internet]. 2023;6(March):100489. Available from: https://doi.org/10.1016/j.crfs.2023.100489
107. Rahmawati AN, Rohmansyah R. Karakteristik Mutu Tepung Hati Ayam Kampung dan Tepung Hati Ayam Broiler. PROFESI (Profesional Islam Media Publ Penelit. 2024;22(1):40–5.
108. Tyas DW, Sari DKP, Nafies DAA. Analisis Zat Besi (Fe), dan Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau (Vigna Radiata L.). Media Gizi Ilm Indones. 2025;
109. Sipos L, Nyitrai Á, Hitka G, Friedrich LF, Kókai Z. Sensory Panel Performance Evaluation — Comprehensive Review of Practical Approaches. Appl Sci. 2021;
110. Mahgfirah I, Sugiro ON. Kimia Pangan [Internet]. 2025. Available from: https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=XejIEQAAQBAJ&oi=fnd&pg

=PA1&dq=Selama+proses+pembuatan+bubur+instan+yang+melibatkan+proses+pemanasan+atau+pengeringan,+terjadi+Reaksi+Maillard.+Reaksi+ini+merupakan+reaksi+non-enzimatis+antara+gugus+amino+dari+protein+yang+tinggi+pada+hati+ayam+dan+tempe+dengan+gula+reduksi+dari+karbohidrat+bahan+pengisi+bubur.+&ots=kmxULveZ4B&sig=1RXD84wBTyNwxfDWxTEJSVE8Iw8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

111. Hustiany R. Reaksi Maillard Pembentuk Cita Rasa dan Warna pada Produk Pangan. 2016.
112. Amanah P, Septiyani R. Pengembangan Produk Cookies dengan Penambahan Tepung Hati Ayam terhadap Nilai Gizi dan Mutu Sensoris Cookies. 2023;6(2):102–15.
113. Dwipayanti H, Agustini NP, Antarini AAN. Pengaruh Rasio Tepung Mocaf dan Tepung Tempe terhadap Karakteristik Brownies Kukus. 2023;11(2):96–104.
114. Fani MD. Formulasi serta Analisis Finansial Bubur Instan Berbasis Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour), Tepung Tempe, dan Bubuk Kentang. 2025.
115. Suherman, Maliza R, Syahbanu F, Supardan AD, Rita RS, Arisanty D, et al. Analisis Zat Gizi Pangan Teori dan Praktik. 2024.
116. Permatasari N, Angkasa D, Swamilaksita PD, Melani V, Dewanti LP. Pengembangan Biskuit MPASI Tinggi Besi dan Seng dari Tepung Kacang Tunggak (Vignia unguiculata L.) dan Hati Ayam. J Pangan dan Gizi. 2020;
117. Maryam S. Peningkatan Komponen Gizi Pada Mie dengan Penambahan Tepung Tempe dan Ekstrak Wortel. 2022;11(2):238–48.
118. Devi LS, Jaiswal AK, Jaiswal S. Current Research in Food Science Lipid Incorporated Biopolymer based Edible Films and Coatings in Food Packaging : A Review. Curr Res Food Sci [Internet]. 2024;8(January):100720. Available from: https://doi.org/10.1016/j.crfs.2024.100720
119. Izza NK, Hamidah N, Gz S, Gizi M, S YI, Si M. Kadar Lemak dan Air Pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. 2019;106–14.
120. Pendidikan M, Vol K, Fakultas K, Teknologi P, Pendidikan U. Asupan Energi pada Anak Wasting di Desa Mandalasari Kabupaten Garut. 2020;9(1):23–31.
121. Abdurohman Y. Karakteristik Penambahan Tepung Tempe pada Pembuatan Nugget Daging Ayam. 2024.
122. Kristanti D, Setiaboma W, Herminiati A. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe. 2020;11(1):1–8.
123. Khalya SF. Pengaruh Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Merah terhadap Karakteristik Kimia dan Stabilitas Penyimpanan Brownies Crispy sebagai Snack Sumber Protein dan Zat Besi [Internet]. 2025. Available from: https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/255196
124. Natalia A, Nugraheni S, Nugraheni SA, Lisnawati N. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro dan Mineral dengan Kejadian Balita Stunting di Indonesia: Kajian

Pustaka. MKMI Media Kesehat Masy Indoneisa. 2020;322–30.

125. Salman Y, Novita S, Burhanudin A. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe Dan Tepung Daun Kelor (Moringa oliefera) Terhadap Mutu (Protein Dan Zat Besi) Dan Daya Terima Mie Basah. 2016;(5):1–9.
126. Agustia FC, Subardjo YP, Sari HP. Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi untuk Balita. 2017;12(2):129–38.
127. Indah W, Aurora D. Kajian Literatur : Intervensi Micronutrient Vitamin , Mineral , Cold Liver Oil , Fish Oil dan Zat Besi Terhadap Perkembangan Kognitif Anak. 2022;
128. Zuraida R, Angraini DI. Modifikasi Sosis yang Disubtitusi Hati Ayam sebagai Sumber Makanan Kaya Zat Besi untuk Mengatasi Anemia Defisiensi Zat Besi pada Remaja. 2024;6(1):58–71.
129. Kemenkes RI. Pedoman Pencegahan dan Tatalaksana Gizi Buruk pada Balita. 2020.
130. Badan Standardisasi Nasional. Bubur Instan. In: Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI). 2018.
131. Nurfatmi R, Alam S, Jayadi YI, Zat A, Makro G. Hubungan Asupan Zat Gizi Makro Terhadap Kejadian Wasting pada. GHIDZA J Gizi dan Kesehat. 2022;
132. Mariyam, Arfiana, Sukini T. Efektivitas Kaonsumsi Nugget Tempe Kedelai Terhadap Kenaikan Berat Badan Balita Gizi Kurang. J Kebidanan. 2017;6(12):63–72.
133. Harna, M.Kusharto C, Roosita K. Intervensi Susu Tinggi Protein Terhadap Tingkat Konsumsi Zat Gizi Makro dan Status Gizi pada Kelompok Usia Dewasa. Media Kesehat Masy Indones Vol. 2018;13(4).
134. Aspatria U. Pengaruh Intervensi Makanan Tambahan Padat Energi dan Protein Berbasis Pangan Lokal terhadap Perbaikan Status Gizi Balita. Media Kesehat Masy. 2020;2(1):26–32.
135. Hermawati, Salam A, Battung SM. Efek Protein Sempurna dan Tidak Sempurna terhadap Berat Badan dan Albumin Tikus. 2019;
136. Moreno-fernandez J, Ochoa JJ, Latunde-dada GO, Diaz-castro J. Iron Deficiency and Iron Homeostasis in Low Birth Weight Preterm Infants : A Systematic Review. Nutrients. 2019;1–20.
137. Russo G. New Insights into Iron Deficiency Anemia in Children : A Practical Review. Metabolites. 2022;
138. Candra A. Pengaruh Suplementasi Seng dan Zat Besi Terhadap Berat Badan dan Tinggi Badan Balita. JNH(Journal Nutr Heal. 2017;5(1):37–44.
139. Sulistyaningrum H, Fitriyanti AR. Kadar Hb dan Perubahan Berat Badan Tikus Wistar Model Anemia Defisiensi Besi Setelah Pemberian Minyak Ikan Patin. J Gizi. 2022;2(2):77–84.
140. Syukri D. Bagan Alir Analisis Proksimat Bahan Pangan (Volumetri dan Gravimetri). 2021.

141. Nurhasanah I. Analisis Kadar Zat Besi (Fe) pada Tepung Kulit Kentang. J Ners. 2023;

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian oleh Dosen Pembimbing

Formulir Persetujuan Pengambilan Data Penelitian oleh Pembimbing

Kepada Yth.

Wakil Dekan I

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas

Saya menerangkan bahwa mahasiswa bimbingan :

Nama : Rifdah Hanifah

NIM : 2211223036

Program Studi : S1 Gizi

Telah lulus ujian usulan penelitian skripsi
tanggal: 25 Februari 2026
(Wajib : Lampirkan pengesahan revisi ujian usulan penelitian dari penguji)

Telah diizinkan untuk pengambilan/pengumpulan data untuk penulisan skripsi. Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terima kasih

Padang, 2 April 2026

Mahasiswa	Pembimbing I
Rifdah Hanifah	(Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM., MKM)
NIM. 2211223036	NIP. 197505172005012002

Formulir Persetujuan Pengambilan Data Penelitian oleh Pembimbing

Kepada Yth.

Wakil Dekan I

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas

Saya menerangkan bahwa mahasiswa bimbingan :

Nama : Rifdah Hanifah

NIM : 2211223036

Program Studi : S1 Gizi

Telah lulus ujian usulan penelitian skripsi tanggal : 25 Februari 2026 (Wajib : Lampirkan pengesahan revisi ujian usulan penelitian dari penguji)

Telah diizinkan untuk pengambilan/pengumpulan data untuk penulisan skripsi. Atas perhatian dan kerjasamanya, saya ucapkan terima kasih

Padang, 2 April 2026

Mahasiswa	Pembimbing II
Rifdah Hanifah NIM. 2211223036	(Firdaus, SP., M.Si) NIP. 198512082018031001

Lampiran 2. Surat Izin Penggunaan Laboratorium

1. **Laboratorium Kulinari Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
LABORATORIUM DEPARTEMEN GIZI

Alamat : Gedung FKM Jati, Jl. Perintis Kemerdekaan No.94, Jati, Padang, Sumatera Barat – 25171. Telepon : 0751 - 38613 Faksimile : 0751 - 38612
Laman : http://fkm.unand.ac.id Email : laborgizifkmunand@gmail.com

SURAT KETERANGAN IZIN MENGGUNAKAN LABORATORIUM
Nomor:267/UN16.12.5.6/TU/2026

Kami yang bertanda tangan di bawah ini memberikan izin kepada Mahasiswa :

Nama	:	Rifdah Hanifah
No. BP	:	2211223036
Prodi	:	S1 Gizi
Fakultas	:	Kesehatan Masyarakat

untuk menggunakan **Laboratorium Kulinari** pada 8 April 2026 untuk keperluan Penelitian dengan judul **Pengembangan Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita** kepada yang bersangkutan dimohon untuk dapat berkoordinasi dengan Laboran Gizi.

Adapun surat keterangan ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Ketua Departemen Gizi

Dr. Syafrul, S.KM., M.Biomed.
NIP. 197403132008121003

Padang, 08/04/2026
Kepala Laboratorium Kulinari

Yosi Irene Putri, S.Gz., M.Gz.
NIP. 199302132024062001

2. **Laboratorium Biokimia dan Biomedik Terpadu Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas**

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
LABORATORIUM BIOKIMIA DAN BIOMEDIK TERPADU
Alamat : Gedung FKM Universitas, Kampus Limau Manis, Padang
Laman : http://fkm.unand.ac.id

KETERANGAN IZIN MENGGUNAKAN LABORATORIUM
Nomor: 19/LAB BIOKIM BIOMEDIK FKM/2026

Kami yang bertanda tangan di bawah ini memberikan izin kepada mahasiswa / **dosen***:

Nama : Rifdah Hanifah
No BP / NIP* : 2211223036
Prodi : S1 Ilmu Gizi, FKM, Universitas Andalas

untuk menggunakan **Laboratorium Biokimia dan Biomedik Tepadu** pada tanggal **13 April - 13 Mei 2026** untuk keperluan **Penelitian** dengan judul **Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita.** Kepada yang bersangkutan dimohon untuk dapat berkoordinasi dengan Laboran terkait.

Adapun surat keterangan ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 10 April 2026
Koordinator Laboratorium Biokimia dan Biomedik Terpadu
Fakultas Kesehatan Masyarakat,Universitas Andalas,

Risti Kurnia Dewi, S.Gz., M.Si.
NIP. 199306112019032025

3. Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Andalas

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN GIZI
Alamat : Gedung Fakultas Kesehatan Masyarakat, Limau Manis, Padang-25613
Laman : http://fkm.unand.ac.id email : office@ph.unand.ac.id

Lampiran : -
Perihal : Permohonan Pengujian Sampel Penelitian

Padang, 15/04/2026

Yth. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Andalas

Dengan hormat,
Dalam rangka pengumpulan data untuk Penelitian Tugas Akhir pada Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, dengan ini kami mengajukan permohonan pengujian sampel penelitian bagi mahasiswa berikut:

Nama	:	Rifdah Hanifah
NIM	:	2211223036
Pembimbing I	:	Prof. Dr. Azrimaidaliza, SKM, MKM
Pembimbing II	:	Firdaus, SP, MSi
Judul Penelitian	:	Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita
Sampel Uji	:	Bubur Instan
Parameter Uji	:	*Freeze dry*

Adapun seluruh biaya yang ditimbulkan dari pengujian sampel penelitian ini menjadi tanggung jawab mahasiswa yang bersangkutan.

Demikianlah kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Ketua Departemen Gizi

Dr. Sabrina, SKM, M.Biomed
NIP. 197401152008121003

Lampiran 3. Surat Keterangan selesai Penelitian dan Bebas Laboratorium

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
LABORATORIUM DEPARTEMEN GIZI
Alamat : Gedung Fakultas Kesehatan Masyarakat, Limau Manis, Padang-25613
Telepon : 0751 – 38613 Faksimile : 0751 – 38612
Laman : http://fkm.unand.ac.id Email : laborgizifkmunand@gmail.com

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN & BEBAS LAB

No.297/UN16.12.5.6/TU/2026

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Rifdah Hanifah
No. BP	:	2211223036
Prodi	:	S1 Gizi
Fakultas	:	Kesehatan Masyarakat
Judul Penelitian	:	Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita

Telah menyelesaikan penelitian tersebut di atas dan telah menyelesaikan semua administrasi terkait Laboratorium Jurusan Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas.

Demikian surat keterangan ini untuk dapat digunakan seperlunya.

Mengetahui,
Ketua Departemen Gizi

Dr.Syafrizal,SKM.,M.Biomed
NIP. 197403132008121003

Padang, 28/06/2026
Kepala Laboratorium Kulinari

Yosi Irene Putri, S.Gz., M.Gz.
NIP. 199302132024062001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
DEPARTEMEN GIZI
Alamat : Gedung Fakultas Kesehatan Masyarakat, Limau Manis, Padang-25613
Laman : http://fkm.unand.ac.id email : office@ph.unand.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor. B/624/UN.16.12.3.2/PT.01.04/2026

Yang Bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Dr.Syahrial,SKM.,M.Biomed
NIP	:	197403132008121003
Jabatan	:	Ketua Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama	:	Rifdah Hanifah
NIM	:	2211223036
Prodi	:	S1 Gizi

Telah selesai melakukan Penelitian di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas terhitung mulai Bulan April - Mei 2026 untuk memperoleh data Penelitian dalam rangka Penyusunan Skripsi yang Berjudul **Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita .**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 29/06/2026
Ketua Departemen

Dr.Syahrial,SKM.,M.Biomed
NIP. 197403132008121003

Lampiran 4. Formulir Ketersediaan Menjadi Panelis *(Informed Consent)*

Pernyataan Bersedia Menjadi Panelis *

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama :

Umur :

Fakultas/Prodi :

Menyatakan bersedia untuk membantu menjadi panelis dalam penelitian yang dilakukan oleh :

Nama : Rifdah Hanifah

Nim : 2211223036

Judul : Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai MP-ASI untuk Mengurangi Resiko Wasting pada Balita

Saya telah mendapat penjelasan dari peneliti terkait tujuan penelitian ini. Saya mengerti bahwa penelitian ini tidak akan membahayakan diri saya. Identitas dan jawaban yang akan saya berikan akan dijaga kerahasiaannya dan hanya diperlukan sebagai bahan penelitian.

Demikian sukarela dan tanpa paksaan saya menyatakan bersedia menjadi panelis dalam penelitian ini.

Padang, 2026

Peneliti

Rifdah Hanifah

☐ Panelis

Lampiran 5. Formulir Uji Organoleptik

1. **Uji Hedonik**

UJI HEDONIK

Instruksi:

1. Dihadapan saudara/i telah disajikan produk bubur instan. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

2. Diharapkan untuk tidak membandingan antar produk.

3. Berikan penilaian anda dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan penilaian anda.

4. Silahkan minum terlebih dahulu sebelum melakukan penilaian pada perlakuan berikutnya. Air minum befungsi untuk menetralkan indera pengecap sebelum melakukan uji organoleptik.

5. Mohon untuk tidak tergesa-gesa.

1. Warna *

Berdasarkan pendapat anda, berikanlah salah satu penilaian yang sesuai

1= sangat tidak suka

2= Tidak suka

3= Agak tidak suka

4= Biasa/netral

5= Agak suka

6= Suka

7= Sangat suka

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

2. Aroma *

Berdasarkan pendapat anda, berikanlah salah satu penilaian yang sesuai

1= sangat tidak suka

2= Tidak suka

3= Agak tidak suka

4= Biasa/netral

5= Agak suka

6= Suka

7= Sangat suka

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

3. Rasa *

Berdasarkan pendapat anda, berikanlah salah satu penilaian yang sesuai

1= sangat tidak suka

2= Tidak suka

3= Agak tidak suka

4= Biasa/netral

5= Agak suka

6= Suka

7= Sangat suka

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

4. Tekstur *

Berdasarkan pendapat anda, berikanlah salah satu penilaian yang sesuai

1= sangat tidak suka

2= Tidak suka

3= Agak tidak suka

4= Biasa/netral

5= Agak suka

6= Suka

7= Sangat suka

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

2. Uji Mutu Hedonik

UJI MUTU HEDONIK

Instruksi:
1. Dihadapan saudara/i telah disajikan produk bubur instan. Anda diminta untuk memberikan penilaian terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.

2. Diharapkan untuk tidak membandingan antar produk.

3. Berikan penilaian anda dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan penilaian anda.

4. Silahkan minum terlebih dahulu sebelum melakukan penilaian pada perlakuan berikutnya. Air minum befungsi untuk menetralkan indera pengecap sebelum melakukan uji organoleptik.

5. Mohon untuk tidak tergesa-gesa.

1. Warna *

1= Coklat gelap
2= Coklat
3= Coklat agak gelap
4= Sedang/netral
5= Putih susu agak kekuningan
6= Putih susu
7= Putih terang

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

2. Aroma *

1= Sangat kuat amis/langu
2= Kuat amis/langu
3= Agak amis/langu
4= Tidak amis dan tidak harum (Sedang/netral)
5= Agak harum
6= Harum
7= Sangat harum

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

3. Rasa *

1= Sangat pahit
2= Pahit
3= Agak pahit
4= Tidak pahit dan tidak gurih (sedang/netral)
5= Cukup gurih
6= Gurih
7= Sangat gurih

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

4. Tekstur *

1= Sangat kasar/berpasir

2= Kasar

3= Agak kasar

4= Tidak lembut dan tidak kasar (sedang/netral)

5= Cukup lembut

6= Lembut

7= Sangat lembut/halus sempurna

	1	2	3	4	5	6	7
224	○	○	○	○	○	○	○
343	○	○	○	○	○	○	○
770	○	○	○	○	○	○	○
849	○	○	○	○	○	○	○
353	○	○	○	○	○	○	○
905	○	○	○	○	○	○	○
834	○	○	○	○	○	○	○
155	○	○	○	○	○	○	○

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kandungan Gizi

Prosedur analisis proksimat mengacu pada Syukri[(140)] dan analisis zat besi mengacu pada Nurhasanah[(141)], yaitu sebagai beriku :

1. Analisis proksimat

a. Analisis Kadar Air

Analisis kadar air menggunakan metode gravimetri dimana banyaknya air yang hilang dari bahan uji selama proses pemanasan pada suhu 105°C dianggap sebagai jumlah air yang terdapat di dalam bahan uji. Tahapan yang dilakukan dalam analisis kadar air yaitu sebagai berikut:

1. Cawan kosong yang bersih dipanaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit.
2. Pindahkan ke dalam desikator dan biarkan dingin selama 15 menit.
3. Timbang berat cawan kosong dan dicatat sebagai (W_0).
4. Tambahkan bahan uji ke dalam cawan (3-5 gram), berat sampel dicatat sebagai (W_1).
5. Cawan dan bahan uji dioven sekitar 3-4 jam pada suhu 105°C. Amati penampakan bahan uji, apabila masih mengandung air, lanjutkan pemanasan. Kalau sudah kering, cawan bisa didinginkan.
6. Dinginkan cawan di dalam desikator selama 30 menit (W_2).

   Perhitungan kadar air dapat dihitung dengan rumus:

   Kadar Air (%) = $\frac{W_1 - (W_2 - W_0)\, g}{(w_1)\, g}\ x\ 100\%$

   Keterangan :

   (W_0) = berat cawan kosong (g)

   (W_1) = berat cawan yang diisi dengan sampel (g)

   (W_2) = berat cawan dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

b. Analisis Kadar Abu

Analisis kadar abu menggunakan metode gravimetri dimana banyaknya padatan yang tertinggal setelah pemanasan selama 6 jam pada suhu 600°C sebagai jumlah abu

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

yang terdapat di dalam bahan uji. Tahapan yang dilakukan dalam analisis kadar abu yaitu sebagai berikut:

1. Bersihkan cawan abu kosong dan panaskan di dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit.
2. Pindahkan ke dalam desikator dan biarkan dingin selama 15 menit.
3. Timbang berat cawan kosong dan catat sebagai (W_0).
4. Tambahkan bahan uji ke dalam cawan (3-5 g), berat sampel dicatat sebagai (W_1).
5. Cawan beserta bahan uji dipijarkan di atas kompor listrik sampai menjadi arang dan tidak berasap, kemudian masukkan cawan kedalam tanur sampai membentuk abu putih selama 6 jam pada suhu 600°C.
6. Cawan dikeluarkan dari tanur/furnace dan dimasukkan ke dalam desikator. Biarkan cawan selama 1-2 menit.
7. Tutup desikator dan dinginkan selama 30 menit.
8. Timbang cawan sebagai (W_2).

   Perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

   Kadar Abu (%) = $\frac{(W_2 - W_0)\, g}{(w_1)\, g}\ x\ 100\%$

   Keterangan :

   (W_0) = berat cawan kosong (g)

   (W_1) = berat cawan yang diisi dengan sampel (g)

   (W_2) = berat cawan dengan sampel yang sudah dikeringkan (g)

c. Analisis Kadar Protein

Metode penetapan protein mengguanakan metode Kjelhal. Proses analisis protein terdiri dari tiga tahapan yaitu:

a. Tahap destruksi
   1. Timbang bahan uji sebanyak 0,5 g dan masukkan ke dalam labu kjedahl.

2. Tambahkan 1 g (selenium mix/tablet kjedahl) dan 15 mL H2SO4 p.a (pkt).
3. Pasangkan labu ke perangkat destruksi. Destruksi selama 3 jam atau sampai campuran menjadi jernih. Kemudian dinginkan.
4. Masukkan larutan (campuran) ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan dengan aquades. Cuci dan bersihkan labu kjedahl.

a. Tahap destilasi
   1. Masukkan 10 mL larutan hasil destruksi ke dalam labu kjedahl yang sudah dibersihkan.
   2. Tambahkan 30 mL NaOH 50 %
   3. Pasang labu kjedahl ke alat destilasi, siapkan larutan asam borat 3% sebnayak 10 mL + 3 tetes di penampung destilasi. Ujung alat destilasi harus terendam dengan larutan asam borat.
   4. Proses destilasi dilakukan sampai larutan penmapung berubah warna dari merah keunguan menjadi hijau sekitar 15 menit.

b. Tahap titrasi
   1. Hasil destilasi kemudian di titrat dengan HCl 0,02 N sampai larutan berubah warna dari hijau menjadi merah keunguan.

Perhitungan kadar protein dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ N} = \frac{(mL\ HCl\ bahan\ uji - mL\ HCl\ blanko)\ X\ N\ HCl\ x\ Fp\ x\ 14{,}007}{berat\ bahan\ uji\ (mg)}\ x\ 100\%$$

% Protein = % N x 6,25 (faktor konversi protein)

Keterangan :

1. Fp merupakan faktor pengenceran. Pada prosedur ini faktor pengenceran adalah 10. Karena larutan yang di destilasi sebanyak 10 mL dari 100 Ml larutan induk di dalam labu ukur 10 mL.
2. 14,007 merupakan berat atom dari unsur nitrogen.
3. Faktor konversi protein yang umum adalah 6,25.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

d. Analisis Kadar Lemak

Analisis kadar lemak menggunakan metode sokletasi, lemak yang terdapat dalam bahan uji akan diambil atau diekstak oleh pelarut non polar dan ditampung dalam labu lemak. Setelah pelarut diuapkan, lemak yang tertinggal d dalam labu merupakan kandungan total lemak di dalam bahan uji. Tahapan yang dilakukan dalam analisis kadar lemak yaitu sebagai berikut:

1. Pastikan labu lemak bersih dari lemak minyak kontaminan. Semprot dengan alcohol dan keringkan kemudian dinginkan.
2. Jangan pegang labu dengan tangan secara langsung selama proses analisi. Pegang labu menggunakan tang penjepit.
3. Timbang labu lemak kosong (W_0).
4. Tambahkan pelarut (hexane atau petroleum eter) sebanyak kapasitas labu lemak.
5. Pasang alat soklet.
6. Timbang bahan uji sebanyak 3 g (W_1) dan masukkan ke dalam thimble, tutup.
7. Masukkan thimble yang berisi bahan uji kedalam alat soklet ekstraktor.
8. Panaskan alat selama kurang lebih 4 jam atau 15 kali sirkulasi.
9. Angkat thimble. Upakan dan tamping pelarut.
10. Labu lemak yang masih ada sedikit pelarut dipanaskan di dalam oven pada suhu 100°C
11. Setelah pelarut kering, labu didinginkan di dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (W_2)

    Perhitungan kadar abu dapat dihitung dengan rumus:

    Kadar Lemak (%) = $\frac{(W_2 - W_0)\ g}{(w_1)\ g}\ x\ 100\%$

    Keterangan;

    (W_0) = berat labu kosong (g)

    (W_1) = berat bahan uji (g)

(W_2) = berat labu lemak setelah proses ekstaksi dan dikeringkan pelarutnya (g)

e. Analisis Kadar Karbohidrat

Total kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference*, total uji keseluruhan di jumlahkan kemudian dikurangi 100.

Perhitungan kadar karbohidrat dapat dihitung dengan rumus:

Karbohidrat (%) = 100 – (% air + % abu + % protein + % lemak)

f. Analisis Kadar Zat Besi

Kandungan besi di dalam bahan pangan dianalisis dengan cara mengatomisasi sampel yang telah didestruksi menjadi atom-atom bebas menggunakan nyala api. Atom besi tersebut akan menyerap energi radiasi dari lampu katoda (HCL) pada panjang gelombang spesifik. Besarnya penyerapan (absorbansi) berbanding lurus dengan konsentrasi zat besi dalam sampel. Tahapan yang dilakukan dalam analisis kadar zat besi yaitu sebagai berikut:

1. Gunakan larutan hasil preparasi sampel yang dilarutkan dalam aquades.
2. Siapkan seri larutan standar besi (Fe) dengan variasi konsentrasi untuk membuat kurva kalibrasi.
3. Injeksikan larutan standar dan larutan sampel ke dalam alat SSA menggunakan sistem aspirasi.
4. Ukur absorbansi pada panjang gelombang 283,3 nm

   Perhitungan kadar zat besi:

   Mg zat besi/ 100g = $\frac{C\ X\ V\ X\ FP}{W\ (g)/100}$

   Keterangan:

   C = Konsentrasi zat besi yang terbaca dari alat SSA (mg/L atau ppm)

   V = Volume akhir larutan sampel (L)

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

FP = Faktor pengenceran (jika dilakukan pengenceran tambahan)

W = Berat sampel awal yang ditimbang (gram)

Lampiran 7. Dokumentasi Proses Pembuatan Produk

1. **Proses Pembuatan Tepung Tempe**

2. Proses Pembuatan Tepung Hati Ayam

3. Proses Pembuatan Bubur Instan

Lampiran 8. Dokumentasi Uji Organoleptik

Lampiran 9. Data Hasil Uji Organoleptik

1. **Hasil Uji Hedonik**

Kode Panelis	Warna				Aroma				Rasa				Tekstur			
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
1	4	6	6	5	4	5	5	3	5	3	3	2	4	5	5	3
2	4,5	5	5,5	5,5	3,5	4	3,5	3,5	4	4	4,5	5	4	4	4	4
3	6	5	5	4	6	4,5	4,5	4,5	7	5,5	4,5	4	6	6	6	6
4	6	6	5,5	5,5	7	2,5	3,5	2	6	4	5	3	6	6	5,5	4
5	6	6	6	6	4	5	5	5	5	3,5	3,5	3	5	4	4	4
6	6	6	6	6	6	5,5	5,5	5,5	6	5,5	5,5	5,5	6	6	6	4,5
7	6	6	6	6	5	4	3,5	3,5	5	3	4	3	7	7	7	7
8	7	6	6	5	7	6	5,5	5	7	5	5	4	7	6,5	6,5	6
9	6	4,5	5	4	6,5	4,5	4,5	4	7	5	5,5	3,5	7	5	6	4
10	5	4,5	5,5	5	5	3	5,5	4,5	6	3	4,5	4,5	6	5	5	3
11	6	4,5	4,5	4	6	4,5	4,5	5	6	3,5	4	4	6	5	5	5
12	5	6	7	5,5	5	3	3,5	3,5	5	4	3	4	5	5	5	5,5
13	6	6	6	5	6	6	6	5	6	4	4	3,5	6	6	6	6
14	6	4,5	4	3,5	4,5	3	4	3,5	4,5	4	4	3	5	4	4	3
15	6	4	4	4	6,5	4,5	4	5	5,5	4	3,5	3	6	5,5	5	4,5
16	3	4	4	5	4,5	3	2,5	2	5,5	4	6	4,5	7	7	6	6
17	4	4	4,5	4,5	6	3	3,5	3	6	2	2	2	6	4	4	4
18	6,5	5	5	5	7	4,5	3,5	4	7	4,5	5	5	7	5,5	5	5,5

19	5	5,5	5,5	5	4,5	4	5,5	5,5	5,5	5,5	6	3	4	5	5	4
20	6	3,5	3	2,5	6	4,5	2,5	2	6	4	4	2	4	4	4	4
21	6,5	6	6	6,5	6	5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5	6,5	3,5	3,5	4
22	6	4	4	4	7	6	5,5	6	6	4,5	3	3,5	6	6	5	5
23	6,5	6	6	6	7	3	3	3	6	2	2,5	2,5	7	5,5	5,5	5
24	5	4	4	4	4,5	4,5	4,5	3,5	5	2,5	2	2,5	5	3	3	3
25	7	6	6	5	7	6	5,5	5	7	5,5	5,5	5	7	7	7	7
26	6	6	6	6	6	4	4	5	7	3	3	4	7	7	7	7
27	5	4	4	4	5	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	3
28	3,5	4	4,5	3,5	5	4,5	4	3	5	3	3,5	3,5	5	5	5	5
29	4	2,5	3	2	5,5	2	3,5	3	7	3,5	4,5	2,5	6	4	4	4,5
30	6	4,5	4,5	4	5,5	3	3	3	3	2	2	2	5	4	4	4
31	6	5,5	5	4,5	6	4	4	4,5	5,5	5	4,5	4	6	4,5	5,5	4,5
32	6	3,5	3	3,5	7	4,5	4,5	3,5	6,5	4	3	2,5	6	5	3,5	4,5

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

2. Hasil Uji Mutu Hedonik

Kode Panelis	Warna				Aroma				Rasa				Tekstur			
	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3	F0	F1	F2	F3
1	4	6	6	5	4	5	5	3	5	3	3	2	4	5	5	3
2	4,5	5	5,5	5,5	3,5	4	3,5	3,5	4	4	4,5	5	4	4	4	4
3	6	5	5	4	6	4,5	4,5	4,5	7	5,5	4,5	4	6	6	6	6
4	6	6	5,5	5,5	7	2,5	3,5	2	6	4	5	3	6	6	5,5	4
5	6	6	6	6	4	5	5	5	5	3,5	3,5	3	5	4	4	4
6	6	6	6	6	6	5,5	5,5	5,5	6	5,5	5,5	5,5	6	6	6	4,5
7	6	6	6	6	5	4	3,5	3,5	5	3	4	3	7	7	7	7
8	7	6	6	5	7	6	5,5	5	7	5	5	4	7	6,5	6,5	6
9	6	4,5	5	4	6,5	4,5	4,5	4	7	5	5,5	3,5	7	5	6	4
10	5	4,5	5,5	5	5	3	5,5	4,5	6	3	4,5	4,5	6	5	5	3
11	6	4,5	4,5	4	6	4,5	4,5	5	6	3,5	4	4	6	5	5	5
12	5	6	7	5,5	5	3	3,5	3,5	5	4	3	4	5	5	5	5,5
13	6	6	6	5	6	6	6	5	6	4	4	3,5	6	6	6	6
14	6	4,5	4	3,5	4,5	3	4	3,5	4,5	4	4	3	5	4	4	3
15	6	4	4	4	6,5	4,5	4	5	5,5	4	3,5	3	6	5,5	5	4,5
16	3	4	4	5	4,5	3	2,5	2	5,5	4	6	4,5	7	7	6	6
17	4	4	4,5	4,5	6	3	3,5	3	6	2	2	2	6	4	4	4
18	6,5	5	5	5	7	4,5	3,5	4	7	4,5	5	5	7	5,5	5	5,5
19	5	5,5	5,5	5	4,5	4	5,5	5,5	5,5	5,5	6	3	4	5	5	4
20	6	3,5	3	2,5	6	4,5	2,5	2	6	4	4	2	4	4	4	4

21	6,5	6	6	6,5	6	5	3,5	3,5	4,5	4,5	4,5	5	6,5	3,5	3,5	4
22	6	4	4	4	7	6	5,5	6	6	4,5	3	3,5	6	6	5	5
23	6,5	6	6	6	7	3	3	3	6	2	2,5	2,5	7	5,5	5,5	5
24	5	4	4	4	4,5	4,5	4,5	3,5	5	2,5	2	2,5	5	3	3	3
25	7	6	6	5	7	6	5,5	5	7	5,5	5,5	5	7	7	7	7
26	6	6	6	6	6	4	4	5	7	3	3	4	7	7	7	7
27	5	4	4	4	5	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	3
28	3,5	4	4,5	3,5	5	4,5	4	3	5	3	3,5	3,5	5	5	5	5
29	4	2,5	3	2	5,5	2	3,5	3	7	3,5	4,5	2,5	6	4	4	4,5
30	6	4,5	4,5	4	5,5	3	3	3	3	2	2	2	5	4	4	4
31	6	5,5	5	4,5	6	4	4	4,5	5,5	5	4,5	4	6	4,5	5,5	4,5
32	6	3,5	3	3,5	7	4,5	4,5	3,5	6,5	4	3	2,5	6	5	3,5	4,5

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Lampiran 10. Hasil Uji Kandungan Zat Gizi

1. Hasil Uji Proksimat

CV. VAHANA SCIENTIFIC

General Laboratory Services

Jl. Medan B1 No. 5 Kel. Surau Gadang, Kec. Nanggalo, Padang, Indonesia
Telp : 0821-4247-1169, E-mail : vahanascientificlaboratory@gmail.com

- Sample Code / Kode Sampel : F0

No.	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Rata-rata	Method
1	Air	%	7.73	7.82	7.78 ± 0.06	Gravimetri-Moisture analyzer
2	Abu	%	1.60	1.61	1.60 ± 0.01	Gravimetri-Furnace
3	Lemak	%	12.37	12.37	12.37 ± 0.00	Soxhletasi
4	Protein	%	9.84	9.83	9.83 ± 0.00	Titrimetri-N-Kjeldahl
5	Karbohidrat	%	68.47	68.38	68.42 ± 0.06	By-different

- Sample Code / Kode Sampel : F1

No.	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Rata-rata	Method
1	Air	%	7.01	7.01	7.01 ± 0.00	Gravimetri-Moisture analyzer
2	Abu	%	1.82	1.85	1.83 ± 0.02	Gravimetri-Furnace
3	Lemak	%	20.47	20.61	20.54 ± 0.10	Soxhletasi
4	Protein	%	21.69	21.93	21.81 ± 0.17	Titrimetri-N-Kjeldahl
5	Karbohidrat	%	49.02	48.60	48.81 ± 0.29	By-different

- Sample Code / Kode Sampel : F2

No.	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Rata-rata	Method
1	Air	%	7.78	7.81	7.80 ± 0.02	Gravimetri-Moisture analyzer
2	Abu	%	1.64	1.67	1.65 ± 0.02	Gravimetri-Furnace
3	Lemak	%	21.19	21.17	21.18 ± 0.01	Soxhletasi
4	Protein	%	22.81	22.73	22.77 ± 0.06	Titrimetri-N-Kjeldahl
5	Karbohidrat	%	46.59	46.63	46.61 ± 0.03	By-different

- Sample Code / Kode Sampel : F3

No.	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Rata-rata	Method
1	Air	%	8.60	8.66	8.63 ± 0.04	Gravimetri-Moisture analyzer
2	Abu	%	1.70	1.70	1.70 ± 0.00	Gravimetri-Furnace
3	Lemak	%	23.04	23.07	23.05 ± 0.02	Soxhletasi
4	Protein	%	23.56	23.56	23.56 ± 0.00	Titrimetri-N-Kjeldahl
5	Karbohidrat	%	43.09	43.02	43.06 ± 0.05	By-different

CV. Vahana Scientific
Jl. Medan Raya Wisma Indah IV B1 No. 5, Siteba, Kec. Nanggalo, Padang 25146
Tel. (0751) 4640588
vahanascientificlaboratory@gmail.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
The report shall not be reproduced except in full context, without the written approval of CV. Vahana Scientific Laboratory

2. Hasil Uji Zat Besi

Hasil Pengujian Logam Menggunakan Alat AAS	FR.PKV.111 E2R0

Laboratorium
Pengujian
Metode Uji

Tanggal Mulai : 5 Mei 2026
Tanggal Selesai : 12 Mei 2026

Analis	Gemilia Ulri	Deputi MT
Ttd		

1. Pembacaan Larutan Standar Pada Alat : (jenis alat AAS)

LOD (Limit Deteksi) :

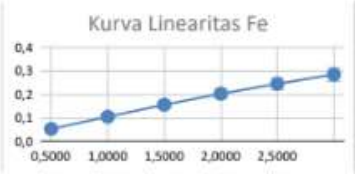
Fe <0,0500 mg/L

MDL (Batas Deteksi Metode) :

Fe : <6,37 mg/kg

2. Pembacaan Larutan Contoh dan Konsentrasi contoh untuk Fe

No	Konsentrasi	Absorbansi
1	0,5000	0,0534
2	1,0000	0,1057
3	1,5000	0,1567
4	2,0000	0,2038
5	2,5000	0,2462
6	3,0000	0,2858



No	Kode Sampel	Absorban	Konsentrasi (mg/kg)	Volume Akhir *(mL)*	Jumlah sampel *(gram)*	FP	Hasil *(mg/kg)*	Hasil Akhir *(mg/kg)*	%RPD %R
			-0,1253	100			-12,5309		
	Blk		-0,1253	100		1	-12,5309	**-12,53**	
		0,1822	1,8242	100	5,0019		36,4698		
		0,1888	1,8948	100	5,0018		37,8824		
1	149	0,1839	1,8424	100	5,0012	1	36,8386	**37,06**	1,00
		0,2541	2,5935	100	5,0066		51,8016		
		0,2570	2,6245	100	5,0068		52,4192		
2	150	0,2624	2,6823	100	5,0047	1	53,5957	**52,61**	3,41
		0,2675	2,7369	100	5,0057		54,6751		
		0,264	2,6994	100	5,0030		53,9561		
3	151	0,2605	2,6620	100	5,0062	1	53,1736	**53,93**	2,78
		0,2679	2,7412	100	5,0037		54,7825		
		0,2791	2,8610	100	5,0074		57,1352		
4	127	0,2700	2,7636	100	5,0039	1	55,2294	**55,72**	0,80

Perhitungan :

$$\text{Kadar Logam} = \frac{C}{W} \times V \times fp$$

Batas Keberterimaan :

% RPD = < 16 %

% R = 80 - 110 %

Lampiran 11. Output Hasil Analisis Statistik Data Uji Organoleptik

1. Uji Hedonik

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	.212	128	.000	.919	128	.000
Aroma	.105	128	.001	.966	128	.003
Rasa	.109	128	.001	.966	128	.003
Tekstur	.152	128	.000	.930	128	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas

Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	F0	.346	32	.000	.832	32	.000
	F1	.230	32	.000	.863	32	.001
	F2	.174	32	.015	.917	32	.017
	F3	.159	32	.040	.947	32	.120
Aroma	F0	.191	32	.004	.922	32	.024
	F1	.170	32	.019	.925	32	.028
	F2	.161	32	.033	.937	32	.063
	F3	.171	32	.018	.934	32	.051
Rasa	F0	.161	32	.035	.908	32	.010
	F1	.162	32	.032	.939	32	.072
	F2	.129	32	.195	.958	32	.240
	F3	.136	32	.142	.946	32	.112
Tekstur	F0	.258	32	.000	.863	32	.001
	F1	.162	32	.032	.937	32	.060
	F2	.177	32	.012	.940	32	.076
	F3	.156	32	.045	.927	32	.032

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Kruskal Wallis

Test Statistics[a,b]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Chi-Square	15.366	33.766	43.863	13.953
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.002	.000	.000	.003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F1

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	311.000	172.500	125.000	333.500
Wilcoxon W	839.000	700.500	653.000	861.500
Z	-2.843	-4.617	-5.237	-2.456
Asymp. Sig. (2-tailed)	.004	.000	.000	.014

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F2

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	323.500	166.500	159.000	315.500
Wilcoxon W	851.500	694.500	687.000	843.500
Z	-2.640	-4.674	-4.777	-2.699
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008	.000	.000	.007

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	248.500	154.000	92.500	259.500
Wilcoxon W	776.500	682.000	620.500	787.500
Z	-3.636	-4.852	-5.673	-3.454
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.001

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F1-F2

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	498.000	510.500	459.000	491.000
Wilcoxon W	1026.000	1038.500	987.000	1019.000
Z	-.193	-.020	-.721	-.287
Asymp. Sig. (2-tailed)	.847	.984	.471	.774

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F1-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	434.500	485.500	423.000	419.000
Wilcoxon W	962.500	1013.500	951.000	947.000
Z	-1.061	-.361	-1.212	-1.268
Asymp. Sig. (2-tailed)	.289	.718	.225	.205

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F2-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Mann-Whitney U	417.000	456.000	384.000	438.500
Wilcoxon W	945.000	984.000	912.000	966.500
Z	-1.297	-.761	-1.736	-1.002
Asymp. Sig. (2-tailed)	.195	.446	.083	.316

a. Grouping Variable: Perlakuan

2. Uji Mutu Hedonik

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	.103	128	.002	.960	128	.001
Aroma	.132	128	.000	.961	128	.001
Rasa	.162	128	.000	.938	128	.000
Tekstur	.244	128	.000	.892	128	.000

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Normalitas

Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	F0	.344	32	.000	.814	32	.000
	F1	.165	32	.027	.910	32	.011
	F2	.173	32	.016	.947	32	.115
	F3	.204	32	.002	.880	32	.002
Aroma	F0	.156	32	.047	.931	32	.043
	F1	.122	32	.200*	.949	32	.131
	F2	.168	32	.022	.934	32	.051
	F3	.160	32	.036	.943	32	.091
Rasa	F0	.154	32	.051	.898	32	.005
	F1	.168	32	.021	.917	32	.018
	F2	.224	32	.000	.875	32	.002
	F3	.247	32	.000	.905	32	.008
Tekstur	F0	.283	32	.000	.834	32	.000
	F1	.203	32	.002	.910	32	.011
	F2	.230	32	.000	.896	32	.005
	F3	.230	32	.000	.896	32	.005

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Kruskal Wallis

Test Statistics[a,b]

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
Chi-Square	76.714	36.772	44.504	7.135
df	3	3	3	3
Asymp. Sig.	.000	.000	.000	.068

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F1

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	10.000	187.000	121.500
Wilcoxon W	538.000	715.000	649.500
Z	-6.858	-4.398	-5.334
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F2

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	67.000	166.500	168.500
Wilcoxon W	595.000	694.500	696.500
Z	-6.096	-4.689	-4.680
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F0-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	68.500	127.000	94.000
Wilcoxon W	596.500	655.000	622.000
Z	-6.082	-5.209	-5.684
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F1-F2

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	161.500	487.500	501.500
Wilcoxon W	689.500	1015.500	1029.500
Z	-4.779	-.334	-.145
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.738	.885

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F1-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	202.500	390.000	377.000
Wilcoxon W	730.500	918.000	905.000
Z	-4.215	-1.658	-1.859
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.097	.063

a. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-whitney F2-F3

Test Statistics[a]

	Warna	Aroma	Rasa
Mann-Whitney U	511.500	412.000	390.500
Wilcoxon W	1039.500	940.000	918.500
Z	-.007	-1.368	-1.683
Asymp. Sig. (2-tailed)	.995	.171	.092

a. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 12. Output Hasil Analisis Statistik Kandungan Zat Gizi

1. Uji Proksimat

UNIVERSITAS ANDALAS

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Air	.239	8	.200*	.876	8	.172
Abu	.245	8	.175	.888	8	.226
Lemak	.356	8	.003	.745	8	.007
Protein	.393	8	.001	.659	8	.001
Karbohidrat	.351	8	.004	.737	8	.006

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA (Kadar Air dan Abu)

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Air	Between Groups	2.627	3	.876	556.032	.000
	Within Groups	.006	4	.002		
	Total	2.634	7			
Abu	Between Groups	.059	3	.020	82.158	.000
	Within Groups	.001	4	.000		
	Total	.059	7			

Duncan

Air

Duncan[a]

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
F1	2	7.0100		
F0	2		7.7750	
F2	2		7.7950	
F3	2			8.6300
Sig.		1.000	.641	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Abu

Duncan[a]

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
F0	2	1.6050			
F2	2		1.6550		
F3	2			1.7000	
F1	2				1.8350
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2,000.

Kruskal-Wallis

Test Statistics[a,b]

	Lemak	Protein	Karbohidrat
Chi-Square	6.747	6.747	6.667
df	3	3	3
Asymp. Sig.	.080	.080	.083

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

2. Uji Zat Besi

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Zat_Besi	.352	12	.000	.719	12	.001

a. Lilliefors Significance Correction

Kruskal-Wallis

Test Statistics[a,b]

	Zat_Besi
Chi-Square	9.974
df	3
Asymp. Sig.	.019

a. Kruskal Wallis Test
b. Grouping Variable: Perlakuan

Mann-Whitney F0-F1

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney F0-F2

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney F0-F3

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
c. Not corrected for ties.

Mann-Whitney F1-F2

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.528
Asymp. Sig. (2-tailed)	.127
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
c. Not corrected for ties.

Mann-Whitney F1-F3

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
b. Not corrected for ties.

Mann-Whitney F2-F3

Test Statistics[a]

	Zat_Besi
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100[b]

a. Grouping Variable: Perlakuan
b. Not corrected for ties.

UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Lampiran 12. Similarity

Pengembangan Produk Bubur Instan Substitusi Tepung Tempe dan Tepung Hati Ayam sebagai f
untuk Mengurangi Risiko Wasting pada Balita

ORIGINALITY REPORT

10%	10%	4%	5%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas Andalas	Student Paper
2	scholar.unand.ac.id	Internet Source
3	repositoryperpustakaanpoltekkespadang.site	Internet Source
4	Submitted to Universitas Airlangga	Student Paper
5	text-id.123dok.com	Internet Source
6	eprints.walisongo.ac.id	Internet Source
7	repository.ub.ac.id	Internet Source
8	repository.unpas.ac.id	Internet Source
9	docplayer.info	Internet Source

Exclude quotes On
Exclude bibliography On
Exclude matches < 1%

2/7/26
Hartanti Dumai

HALAMAN PERSETUJUAN MANUSKRIP

Judul :

PENGEMBANGAN PRODUK BUBUR INSTAN SUBSTITUSI TEPUNG TEMPE DAN TEPUNG HATI AYAM SEBAGAI MP-ASI BERPOTENSI MENGURANGI RISIKO WASTING PADA BALITA

Penulis:
Rifdah Hanifah[1]
Azrimaidaliza[1]
Firdaus[1]

Institusi Afiliasi:
[1]Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat, 25163

Korespondensi:
Rifdah Hanifah
Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas
Gedung Fakultas Kesehatan Masyarakat Limau Manis, Padang, Sumatera Barat, 25163
Telepon : 08126803326
Email : rifdahhanifah1111@gmail.com

Alamat Email:
RH : rifdahhanifah1111@gmail.com
A : azrimaidaliza@ph.unand.ac.id
F : firdaus@ph.unand.ac.id

Penulis	Tanda Tangan
Rifdah Hanifah	
Azrimaidaliza	
Firdaus	

ABSTRAK

Tujuan Penelitian

Prevalensi wasting yang masih tinggi memerlukan upaya penanganan, salah satunya melalui pemberian MP-ASI yang kaya akan protein dan zat besi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula terbaik dari pengembangan produk bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam sebagai makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI) untuk membantu mengurangi risiko wasting pada balita.

Metode

Penelitian ini menggunakan desain *true experimental* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat taraf perlakuan dengan dua kali pengulangan, yaitu F0 (formula kontrol), F1 (substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam), F2 (substitusi 70 g tepung tempe dan 35 g tepung hati ayam), dan F3 (substitusi 80 g tepung tempe dan 40 g tepung hati ayam). Uji organoleptik dilakukan terhadap 32 panelis semi-terlatih. Analisis data menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan ANOVA pada taraf signifikansi 5%, dengan uji beda menggunakan *Mann-Whitney* dan *Duncan*.

Hasil

Hasil penelitian ini didapatkan formula terbaik adalah F1 dengan karakteristik warna coklat agak gelap, aroma tidak amis dan tidak langu, rasa agak pahit, serta tekstur lembut. Formula F1 mengandung kadar air 7,01%, kadar abu 1,83%, kadar lemak 20,54%, kadar protein 21,81%, kadar karbohidrat 48,81%, dan kadar zat besi 5,26 mg/100 g. Produk dengan formulasi ini telah memenuhi syarat klaim label pangan sebagai makanan tinggi protein dan tinggi zat besi.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada setiap formulasi, ditetapkan bahwa F1 (substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam) merupakan formula terbaik.

Daftar Pustaka : 27 (2005–2025)

Kata Kunci : Bubur instan, MP-ASI, tepung tempe, tepung hati ayam, wasting, protein, zat besi.

ABSTRACT

Research Objective

The persistently high prevalence of wasting requires intervention, one approach being the provision of complementary foods rich in protein and iron. This study aimed to determine the best formulation of instant porridge substituted with tempeh flour and chicken liver flour as complementary food to help reduce the risk of wasting in toddlers.

Methods

This study employed a true experimental design using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatment formulations with two replications: F0 (control formula), F1 (60 g tempeh flour and 30 g chicken liver flour), F2 (70 g tempeh flour and 35 g chicken liver flour), and F3 (80 g tempeh flour and 40 g chicken liver flour). Sensory evaluation was conducted with 32 semi-trained panelists. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test and one-way ANOVA at a 5% significance level, followed by the Mann–Whitney and Duncan multiple range tests.

Results

The results showed that the best formulation was F1, which was characterized by a slightly dark brown color, a non-fishy and non-beany aroma, a slightly bitter taste, and a soft texture. F1 contained 7.01% moisture, 1.83% ash, 20.54% fat, 21.81% protein, 48.81% carbohydrates, and 5.26 mg/100 g iron. This formulation met the nutritional claim requirements to be labeled as a high-protein and high-iron food.

Conclusion

Based on the overall evaluation of all formulations, F1 (60 g tempeh flour and 30 g chicken liver flour) was determined to be the best formulation.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

References : 27 (2005–2025)

Keywords : Instant porridge, complementary food, tempeh flour, chicken liver flour, wasting, protein, iron.

Pendahuluan

Wasting merupakan kondisi kekurangan gizi akut yang ditandai dengan berat badan yang rendah dibandingkan panjang atau tinggi badan. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko defisiensi zat gizi, gangguan pertumbuhan dan perkembangan, penurunan fungsi imun, serta kematian pada kondisi berat[1–3]. Data yang digunakan dalam penelitian menunjukkan bahwa prevalensi wasting secara global masih tinggi dan Asia merupakan wilayah dengan proporsi kasus terbesar. Di Indonesia, prevalensi wasting pada tahun 2024 mencapai 6,2%, sedangkan Provinsi Sumatera Barat mencapai 6,1% dan Kota Padang mencapai 8,9%[4]. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya upaya intervensi gizi yang tepat.

Salah satu faktor yang berkaitan dengan wasting adalah asupan zat gizi yang tidak adekuat, termasuk pemberian MP-ASI yang tidak memenuhi kualitas dan kuantitas kebutuhan anak. Setelah usia enam bulan, kebutuhan zat gizi bayi tidak lagi dapat dipenuhi hanya dari ASI sehingga diperlukan MP-ASI sebagai makanan pendamping. MP-ASI perlu memiliki kepadatan zat gizi yang baik dan mudah dikonsumsi serta dicerna oleh bayi[5].

Bubur instan merupakan salah satu bentuk MP-ASI yang praktis karena dapat disajikan dalam waktu singkat dengan penambahan air[6]. Pengembangan bubur instan berbasis pangan lokal dapat menjadi alternatif untuk menghasilkan produk yang praktis dan bernilai gizi. Penelitian ini memanfaatkan tepung tempe sebagai sumber protein nabati dan tepung hati ayam sebagai sumber zat besi heme. Tepung tempe memiliki

kandungan protein dan zat besi, sedangkan hati ayam dikenal sebagai sumber zat besi yang relatif tinggi[7]. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan tersebut diharapkan dapat menghasilkan produk MP-ASI dengan kandungan protein dan zat besi yang baik. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam serta menentukan formula terbaik berdasarkan karakteristik organoleptik dan kandungan zat gizi.

UNIVERSITAS ANDALAS

Metode

Penelitian menggunakan desain *true experimental* dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian terdiri atas empat taraf perlakuan, yaitu F0, F1, F2, dan F3, dengan dua kali pengulangan. Uji organoleptik dilakukan terhadap 32 panelis semi-terlatih. Penelitian dilaksanakan pada Februari – Mei 2026. Tahap pembuatan produk dan uji organoleptik dilakukan di Laboratorium Kulinari Departemen Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Andalas. Analisis proksimat dilakukan di Laboratorium Vahana Scientific Padang, sedangkan analisis zat besi dilakukan di BSPJI Padang.

Tabel. 3 Formula Bubur Instan Substitusi Tepung tempe dan tepung hati ayam

Bahan Baku	Berat Bahan Setiap Formula (gr)			
	F0	F1	F2	F3
Tepung beras	140	50	35	20
Tepung tempe	0	60	70	80
Tepung hati ayam	0	30	35	40
Susu skim bubuk	200	200	200	200
Gula Halus	40	40	40	40
Minyak nabati	20	20	20	20
Total	400	400	400	400

Sumber: Modifikasi Penelitian Darningsih S, *et al.91*

Pengujian pada penelitian ini meliputi uji organoleptik dan uji kandungan zat gizi. Uji organoleptik meliputi uji hedonik dan mutu hedonik terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur menggunakan 32 panelis semi-terlatih dengan skala 1–7. Analisis kandungan gizi meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan zat besi. Kadar air dan abu dianalisis secara *gravimetri*, protein menggunakan metode *Kjeldahl*, lemak menggunakan *Soxhlet*, karbohidrat menggunakan metode *by difference*, dan zat besi menggunakan *Spektrofotometri Serapan Atom*. Data organoleptik diolah secara deskriptif dan dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* pada taraf signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan dengan *Mann-Whitney* apabila terdapat perbedaan nyata. Data kandungan zat gizi dianalisis menggunakan *One-Way* ANOVA dan uji lanjut *Duncan* untuk data parametrik, sedangkan data yang tidak memenuhi asumsi parametrik dianalisis menggunakan *Kruskal-Wallis*. Penentuan formula terbaik dilakukan berdasarkan pembobotan hasil uji organoleptik dan kandungan zat gizi.

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan adalah tempe dan hati ayam, sedangkan bahan pendukung terdiri atas tepung beras, susu skim, minyak nabati, dan gula halus. Peralatan pembuatan produk meliputi oven, kukusan, blender, ayakan, panci, kompor, spatula, pisau, talenan, mangkuk, piring, sendok, gelas takar, neraca digital, dan mesin *freeze drying*.

Tahap Pembuatan Produk

Pembuatan bubur instan diawali dengan pembuatan tepung tempe dan tepung hati ayam. Hati ayam dicuci menggunakan air mengalir, kemudian direndam dalam perasan jeruk nipis sebanyak 1% dari berat hati selama 2 menit, dikukus pada suhu 100°C selama 15 menit, ditiriskan, dan diiris tipis dengan ketebalan ±0,2 cm82,97. Selanjutnya hati ayam dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4 jam, digiling, dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh hingga diperoleh tepung hati ayam[8]. Tepung tempe dibuat melalui proses pemilihan bahan, perendaman, pemotongan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan hingga diperoleh tepung dengan ukuran partikel yang halus. Tempe dipulih yang bersih, warna putih bersih, dan tidak busuk, kemudian tempe dipotong dan direndam selama 10 menit. Kemudian tempe diiris tipis dan keringkan selama 6 jam dengan suhu 60°C, tempe yang sudah kering digiling dan di ayak dengan ayakan 80 mash[9]. Selanjutnya, seluruh bahan ditimbang sesuai formulasi, dicampurkan, kemudian dimasak dengan penambahan 400

mL air pada suhu 70–75°C selama 5 menit hingga terbentuk bubur. Bubur yang telah matang didiamkan selama 15–20 menit, kemudian dibekukan dalam freezer hingga membeku. Bubur beku selanjutnya dikeringkan menggunakan metode *freeze drying* pada suhu -45°C selama 46 jam. Produk yang telah kering kemudian digiling dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh hingga diperoleh bubur instan dalam bentuk bubuk[10].

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam pada bubur instan memberikan perbedaan terhadap karakteristik organoleptik warna, aroma, rasa, dan tekstur. Pada atribut warna, F0 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan median 6,00 (suka), sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki median 5,00 (agak suka), dengan perbedaan nyata antar formula ($p<0,05$) hasil uji mutu hedonik atribut warna didapatkan hasil coklat agak gelap hingga tidak coklat dan tidak putih. Pada atribut aroma, peningkatan substitusi cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis, dengan F0 memiliki penerimaan tertinggi, sedangkan F1 masih memiliki karakteristik aroma tidak amis dan tidak langu. Pada atribut rasa, F0 memperoleh median 6,00 (suka), F1 dan F2 sebesar 4,00 (biasa), serta F3 sebesar 3,50 (biasa), dan terdapat perbedaan nyata antar formula ($p<0,05$). Pada atribut tekstur, F0 memiliki median 6,00 (suka), F1 dan F2 sebesar 5,00 (agak suka), dan F3 sebesar 4,50 (agak suka), dengan perbedaan nyata antar formula ($p=0,003$). Analisis kandungan zat gizi

menunjukkan kadar air sebesar 7,78–8,63%, kadar abu 1,60–1,83%, kadar lemak 12,37–23,05%, kadar protein 9,83–23,56%, kadar karbohidrat 43,06–68,42%, dan kadar zat besi 3,70–5,57 mg/100 g. Substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam cenderung meningkatkan kadar protein, lemak, dan zat besi, tetapi menurunkan kadar karbohidrat. Berdasarkan pembobotan hasil organoleptik dan kandungan zat gizi, F1 dengan substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam memperoleh skor tertinggi sebesar 29 sehingga ditetapkan sebagai formula terbaik.

Pembahasan

Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memengaruhi karakteristik warna, aroma, rasa, dan tekstur bubur instan. Pada atribut warna, F0 memiliki tingkat kesukaan tertinggi dengan median 6,00 (suka), sedangkan F1, F2, dan F3 memiliki median 5,00 (agak suka). Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar formula ($p<0,05$). Perbedaan terutama ditemukan antara F0 dengan formula substitusi, sedangkan F1, F2, dan F3 tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe pada produk *cookies* memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat kesukaan warna[11]. Perbedaan warna pada penelitian ini diduga disebabkan oleh penambahan tepung tempe dan tepung hati ayam yang menghasilkan warna lebih kecoklatan dibandingkan formula kontrol. Tepung hati

ayam yang digunakan dalam penelitian juga memiliki warna kecoklatan, sebagaimana dilaporkan pada penelitian sebelumnya[12].

Pada atribut aroma, terdapat perbedaan nyata tingkat kesukaan antar formula ($p<0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan aroma dengan substitusi tepung tempe pada produk *cookies*[13]. F0 memiliki tingkat kesukaan aroma paling tinggi, sedangkan peningkatan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam cenderung menurunkan penerimaan panelis. Meskipun demikian, pada mutu hedonik F1, F2, dan F3 masih berada pada karakteristik aroma tidak amis dan tidak langu. Kondisi tersebut dapat dikaitkan dengan karakteristik bahan baku, karena tepung tempe memiliki aroma khas tempe, sedangkan tepung hati ayam memiliki aroma khas hati ayam. Penggunaan susu skim dalam formulasi diduga dapat membantu menutupi aroma khas bahan tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bahan substitusi memberikan perubahan terhadap aroma produk, tetapi karakteristik aroma pada F1 masih dapat diterima oleh panelis.

Pada atribut rasa, F0 memperoleh median 6,00 (suka), F1 dan F2 sebesar 4,00, sedangkan F3 sebesar 3,50. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan nyata antar formula ($p<0,05$). Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan akibat substitusi tepung hati ayam pada produk mie kremes[8]. F0 memiliki karakteristik rasa gurih, F1 dan F2 berada pada kategori tidak pahit dan tidak gurih, sedangkan F3 memiliki karakteristik agak pahit. Penurunan tingkat kesukaan rasa seiring peningkatan substitusi diduga berkaitan dengan semakin banyaknya

penggunaan tepung tempe dan tepung hati ayam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi proporsi bahan substitusi, semakin kuat karakteristik rasa yang berasal dari bahan tersebut. Meskipun demikian, F1 masih menunjukkan penerimaan yang lebih baik dibandingkan F3 sehingga menjadi salah satu pertimbangan dalam penentuan formula terbaik.

Pada atribut tekstur, F0 memiliki median 6,00 (suka), F1 dan F2 sebesar 5,00 (agak suka), dan F3 sebesar 4,50 (agak suka). Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan nyata pada tingkat kesukaan tekstur (p=0,003), tetapi pada mutu hedonik tekstur tidak terdapat perbedaan nyata antarformula. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan pada karakteristik tekstur produk dengan substitusi tepung hati ayam dan penelitian bubuk instan dengan substitusi tepung tempe yang juga tidak menunjukkan perbedaan pengaruh terhadap tekstur antar perlakuan[12,14]. Tekstur yang relatif seragam antarformula diduga karena perbedaan proporsi tepung tempe dan tepung hati ayam antarperlakuan tidak terlalu besar. Selain itu, tepung tempe memiliki tekstur yang halus sehingga dapat mendukung pembentukan tekstur bubur instan yang lembut[15].

Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam cenderung menyebabkan penurunan tingkat kesukaan, terutama pada atribut rasa dan aroma. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa peningkatan kandungan bahan sumber protein dan zat besi perlu diimbangi dengan formulasi yang tetap mempertahankan penerimaan sensoris.

Berdasarkan hasil pembobotan organoleptik dan kandungan gizi, F1 dengan substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam ditetapkan sebagai formula terbaik.

Uji Kandungan Zat Gizi

Hasil analisis kandungan zat gizi menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam memberikan kecenderungan peningkatan kadar protein, lemak, dan zat besi serta penurunan kadar karbohidrat. Kadar abu pada penelitian ini berkisar antara 1,60–1,83%. Hasil tersebut menunjukkan adanya perubahan kadar mineral akibat penggunaan bahan substitusi. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam dapat meningkatkan kadar abu pada produk *brownies crispy*[16]. Penelitian pada nugget daging ayam juga menunjukkan bahwa kadar abu dapat mengalami peningkatan dan penurunan seiring bertambahnya tepung tempe, yang dipengaruhi oleh komposisi bahan dan proses pengolahan[17].

Kadar air bubur instan berkisar antara 7,01–8,63%. F1 memiliki kadar air terendah, sedangkan F3 memiliki kadar air tertinggi. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam pada produk biskuit dapat menyebabkan perubahan kadar air antar formula[18]. Perubahan kadar air juga dapat berkaitan dengan komposisi protein dan lemak bahan. Protein bersifat hidrofilik sehingga dapat mengikat air, sedangkan lemak memiliki sifat hidrofobik yang dapat memengaruhi perpindahan uap air selama proses pengeringan[19,20].

Kadar protein bubur instan berkisar antara 21,81–23,56% pada formula substitusi. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan proporsi tepung tempe dan tepung hati ayam berkontribusi terhadap peningkatan kandungan protein produk. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa produk mie dengan substitusi tepung tempe memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan formula kontrol[21]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa tingginya kandungan protein pada produk dengan tepung tempe berkaitan dengan kandungan protein tepung tempe yang relatif tinggi, yaitu sekitar 46–50,18%122. Selain tepung tempe, susu skim juga berkontribusi terhadap kandungan protein produk karena memiliki kandungan protein yang tinggi.

Kadar lemak mengalami peningkatan seiring bertambahnya substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam. Peningkatan tersebut terutama berkaitan dengan penggunaan tepung tempe, karena tempe memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi yang berasal dari kedelai. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa peningkatan substitusi tepung tempe pada *cookies* dapat meningkatkan kadar lemak produk. Penelitian pada mie kering juga menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe meningkatkan kadar lemak dibandingkan formula kontrol[21,22].

Kadar karbohidrat menunjukkan kecenderungan menurun dari formula kontrol menuju formula dengan tingkat substitusi yang lebih tinggi. Penurunan tersebut terjadi karena semakin tinggi proporsi tepung tempe dan tepung hati ayam, semakin sedikit tepung beras yang digunakan sebagai sumber karbohidrat. Hasil ini sejalan dengan

penelitian sebelumnya pada mie basah yang menunjukkan bahwa substitusi tepung tempe menghasilkan kadar karbohidrat lebih rendah dibandingkan formula kontrol[21]. Penggunaan tepung hati ayam juga dilaporkan dapat menurunkan kadar karbohidrat produk, dan semakin tinggi komposisi tepung hati ayam maka semakin rendah kandungan karbohidrat produk[23,24].

Kadar zat besi mengalami peningkatan dari 3,70 mg/100 g pada F0 menjadi 5,26 mg/100 g pada F1, 5,39 mg/100 g pada F2, dan 5,57 mg/100 g pada F3. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan terdapat perbedaan nyata kadar zat besi antarformula ($p<0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa substitusi tepung hati ayam secara signifikan dapat meningkatkan kadar zat besi pada produk[22]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa cookies dengan substitusi tepung hati ayam memiliki kadar zat besi lebih tinggi dibandingkan cookies tanpa substitusi, sedangkan peningkatan substitusi tepung hati ayam pada mi kremes juga meningkatkan kandungan zat besi[8,25]. Selain tepung hati ayam, tepung tempe turut berkontribusi terhadap peningkatan zat besi karena tempe juga mengandung mineral tersebut[24].

Dengan demikian, hasil penelitian ini secara umum sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, terutama dalam menunjukkan bahwa penggunaan tepung tempe dapat meningkatkan kandungan protein dan lemak, sedangKan penggunaan tepung hati ayam berkontribusi terhadap peningkatan zat besi. Temuan tersebut mendukung penggunaan kombinasi kedua bahan sebagai bahan substitusi dalam pengembangan MP-ASI. Namun, penelitian Anda memiliki perbedaan tujuan dengan beberapa penelitian terdahulu karena produk yang dikembangkan secara khusus diarahkan

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

sebagai MP-ASI dan dikaitkan dengan potensi pengurangan risiko wasting, sedangkan penelitian terdahulu dalam skripsi lebih banyak berfokus pada peningkatan kandungan zat gizi atau pengembangan produk pangan tertentu.

Formula Terbaik sebagai MP-ASI

Mengkonsumsi 1 porsi F1 (formula terbaik) dengan substitusi 60 g tepung tempe dan 30 g tepung hati ayam dapat memenuhi 20% kebutuhan balita usia 6-11 bulan energi, protein, lemak, karbohidrat, dan zat besi sebagai makanan utama. Bubur instan ini dapat dikonsumsi 1 kali sehari sebanyak 1 porsi (40 gram). Kandungan gizi pada bubur instan dalam 1 porsi makan adalah energi 186,85 kkal (menyumbang 116,78% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), lemak 8,21 g (menyumbang 117,28% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), protein 8,72 g (menyumbang 290,66% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), karbohidrat 19,52 g (menyumbang 95,68% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan), dan zat besi 2,10 mg (menyumbang 95,45% dari kebutuhan 20% sebagai makanan utama usia 6-11 bulan)[26].

Formulasi terbaik (F1) bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam belum memenuhi standar Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-7111.1-2005 mengenai MP-ASI bubuk instan, dalam kadar air, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Meskipun demikian, pada kandungan abu, protein, dan zat besi sudah memenuhi standar SNI yang berlaku[27]. Sehingga, kandungan protein dan zat besi yang terdapat

dalam bubur instan substitusi tepung tempe dan tepung hati ayam menunjukkan bahwa produk ini berpotensi digunakan sebagai MP-ASI yang mampu mendukung peningkatan berat badan dan membantu mengurangi risiko wasting pada balita.

Kesimpulan

Perbedaan formulasi memberikan pengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Formula terbaik yang terpilih berdasarkan metode pembobotan dari hasil uji organoleptik dan kandungan gizi adalah F1 dengan komposisi substitusi 60 gram tepung tempe dan 30 gram tepung hati ayam. Kandungan gizi formula F1 meliputi kadar air 7,01%, kadar abu 1,83%, kadar lemak 20,54%, kadar protein 21,81%, kadar karbohidrat 48,81%, dan kadar zat besi 5,26 mg/100 g dan F3 kadar air 8,63%, kadar abu 1,70%, kadar lemak 23,05%, kadar protein 23,56%, kadar karbohidrat 43,06%, dan kadar zat besi 5,57 mg/100 g. Produk ini dinilai berpotensi sebagai MP-ASI yang mampu mengurangi risiko wasting pada balita.

UNIVERSITAS ANDALAS
UNTUK KEDJAJAAN BANGSA

Penghargaan/Pengakuan

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan saran yang berharga, serta kepada pihak Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas

Andalas, keluarga, dan rekan-rekan yang telah memberikan dukungan moral maupun material selama penyusunan karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO, UNICEF, Bank W. Levels and Trends in Child Malnutrition. 2025;
2. Addawiah R, Hasanah O, Deli H. Gambaran Kejadian Stunting dan Wasting pada Bayi dan Balita di Tenayan Raya Pekanbaru. JNC J Nutr Coll. 2020;
3. Muliyati H, Mbali M, Bando H, Utami RP, Mananta O. Analisis Faktor Kejadian Wasting pada Anak Balita 12-59 Bulan di Puskesmas Bulili Kota Palu: Studi Cross Sectional. AcTion Aceh Nutr J. 2021;
4. Kemenkes RI. SSGI 2024 Survei Status Gizi Indonesia. 2024;
5. Fitriani D, HS N, Yusran M, Arami N. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Wasting pada Anak Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Bandar Kabupaten Bener Meriah. J Ilm Cereb Med. 2024;
6. Latianingsih N, Nurhayati I, Mariam I, Sonjaya I, Pratama AP, Bidhari SC. Transformasi Digital dalam Produksi Pangan Olahan. In 2025. Available from: https://www.google.co.id/books/edition/TRANSFORMASI_DIGITAL_DALAM_PRODUKSI_PANG/-kZgEQAAQBAJ?hl=id&gbpv=0&kptab=overview
7. Kemenkes RI. Tabel Komposisi Bahan Pangan Indonesia. 2020;
8. Rakhman DP, Adi AC. Daya Terima dan Kandungan Gizi Mi Kremes Substitusi Mocaf (Modified Cassava Flour), Hati Ayam dan Biji Labu Kuning untuk Mencegah Anemia. Media Gizi Kesmas. 2023;
9. Astuti R, Sulistiani RP. Pengembangan Proses Pembuatan Tepung Tempe , Optimasi Lama Pemanasan dan Daya Terima. 2025;
10. Yanti N, Fitriani S, Efendi R. Karakteristik Bubur Instan Berbasis Ubi Jalar Kuning dan Tempe. J Ilm Teknol Pertan AGROTECHNO. 2022;
11. Annisa SN, Suryaalamsah II. Formulasi Cookies dari Tepung Hati Ayam dan Tepung Kedelai Sebagai Makanan Sumber Zat Besi Pencegah Anemia Pada Remaja Putri. Muhammadiyah J Nutr Food Sciense. 2023;
12. Rahmawati AN, Rohmansyah R. Karakteristik Mutu Tepung Hati Ayam Kampung dan Tepung Hati Ayam Broiler. PROFESI (Profesional Islam Media Publ Penelit. 2024;22(1):40–5.
13. Seveline, Diana N, Moh.Taufik. Formulasi Cookies dengan Fortifikasi Tepung Tempe dengan Penambahan Rosela (Hibiscus sabdariffa L.). 2019;01(02):245–60.
14. Putri SS, Jumirah, Lubis Z. Karakteristik dan Daya Terima Bubuk Instan Campuran Tepung Kecambah Jagung, Tepung Tempe, dan Tepung Wortel sebagai Makanan Pendamping Asi. 2016;
15. Fani MD. Formulasi serta Analisis Finansial Bubur Instan Berbasis Tepung

Mocaf (Modified Cassava Flour), Tepung Tempe, dan Bubuk Kentang. 2025.
16. Khalya SF. Pengaruh Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Merah terhadap Karakteristik Kimia dan Stabilitas Penyimpanan Brownies Crispy sebagai Snack Sumber Protein dan Zat Besi [Internet]. 2025. Available from: https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/255196
17. Abdurohman Y. Karakteristik Penambahan Tepung Tempe pada Pembuatan Nugget Daging Ayam. 2024.
18. Permatasari N, Angkasa D, Swamilaksita PD, Melani V, Dewanti LP. Pengembangan Biskuit MPASI Tinggi Besi dan Seng dari Tepung Kacang Tunggak (Vignia unguiculata L.) dan Hati Ayam. J Pangan dan Gizi. 2020;
19. Devi LS, Jaiswal AK, Jaiswal S. Current Research in Food Science Lipid Incorporated Biopolymer based Edible Films and Coatings in Food Packaging : A Review. Curr Res Food Sci [Internet]. 2024;8(January):100720. Available from: https://doi.org/10.1016/j.crfs.2024.100720
20. Izza NK, Hamidah N, Gz S, Gizi M, S YI, Si M. Kadar Lemak dan Air Pada Cookies dengan Substitusi Tepung Ubi Ungu dan Kacang Tanah. 2019;106–14.
21. Maryam S. Peningkatan Komponen Gizi Pada Mie dengan Penambahan Tepung Tempe dan Ekstrak Wortel. 2022;11(2):238–48.
22. Kristanti D, Setiaboma W, Herminiati A. Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Cookies Mocaf dengan Penambahan Tepung Tempe. 2020;11(1):1–8.
23. Agustia FC, Subardjo YP, Sari HP. Pengembangan Biskuit Mocaf-Garut dengan Substitusi Hati Sebagai Alternatif Biskuit Tinggi Zat Besi untuk Balita. J Gizi Pangan. 2017;
24. Salman Y, Novita S, Burhanudin A. Pengaruh Proporsi Tepung Terigu, Tepung Tempe Dan Tepung Daun Kelor (Moringa oliefera) Terhadap Mutu (Protein Dan Zat Besi) Dan Daya Terima Mie Basah. 2016;(5):1–9.
25. Tyas DW, Sari DKP, Nafies DAA. Analisis Zat Besi (Fe), dan Organoleptik Cookies Substitusi Tepung Hati Ayam dan Tepung Kacang Hijau (Vigna Radiata L.). Media Gizi Ilm Indones. 2025;
26. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019. 2019.
27. Standar Nasional Indonesia SNI. Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP–ASI) – Bagian 1 : Bubuk Instan. 2005.