

pISSN 2302-8807

eISSN 2686-1909

JURNAL GIZI MASYARAKAT INDONESIA

THE JOURNAL OF INDONESIAN COMMUNITY NUTRITION

Vol. 15, No. 1, Mei 2026

Publisher:

Prodi Ilmu Gizi

Fakultas Kesehatan Masyarakat

Universitas Hasanuddin

JGMI

Hal 1-96

Jurnal Gizi Masyarakat Indonesia

The Journal of Indonesian Community Nutrition

Daftar Isi

(Table of Content)

- Andi Alya Fakhirah Ihsan, Abdul Salam, Anna Khuzaimah, Irmayanti 1-13**
Analisis Air, Zat Besi, dan Kalsium pada Tepung Jawawut dan Ikan Kembung untuk Pencegahan KEK Ibu Hamil
- Nadimin, Hamsiah, Manjilala, Chaerunnimah 14-24**
Efektivitas Edukasi Gizi terhadap Daya Terima Menu dalam Program Makan Bergizi Gratis pada Siswa SMP 36 Makassar
- Bella Ayuningtyas, Farapti Farapti 25-34**
Hubungan Diet Rendah Karbohidrat dengan Kadar Glukosa Darah: Systematic Literature Review
- A. Siti Nurhalizah MS, Veni Hadju, Citrakesumasari, A. Tenri Ayu Rahman 35-45**
Hubungan Breastfeeding Self-Efficacy dengan Volume ASI Ibu Menyusui di Wilayah Pesisir Galesong
- Rosita Elsa Monica, Eka Andriani, Milliyantri Elvandari 46-61**
Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap Kadar Alkohol Kombucha Teh Hijau Buah Nanas dan Implikasinya dalam Standar Kehalalan
- Fladelia Natalisya Jieretno, Laksmi Trisasmita 62-73**
Hubungan Aktivitas Fisik dengan Persentase Lemak Tubuh pada Remaja
- Arsila Khabibi, Nazwa Aulia, Syarifa Gadis Venaprilla, Septa Indra Puspikawati 74-84**
Pengaruh Edukasi Gizi terhadap Pemahaman Isi Piringku Pada Siswa Mi 1 Jelun
- Brigitte Sarah Renyoet, Dary, Lady Karina Triwulandari 85-96**
Hubungan Status Gizi dengan Stress Kecemasan dan Depresi pada Anak Sekolah Dasar

ANALISIS AIR, ZAT BESI, DAN KALSIUM PADA TEPUNG JAWAWUT DAN IKAN KEMBUNG UNTUK PENCEGAHAN KEK IBU HAMIL

ANALYSIS OF MOISTURE, IRON, AND CALCIUM IN MILLET AND MACKEREL FLOURS FOR THE PREVENTION OF CED IN PREGNANT WOMEN

Andi Alya Fakhirah Ihsan¹, Abdul Salam¹, Anna Khuzaimah¹, Irmayanti¹
(Email/Hp: andialyafi@gmail.com/ 085796226660)

¹Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRAK

Latar belakang: Tingginya prevalensi Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil di Indonesia mendorong perlunya pengembangan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) berbasis pangan lokal. Jawawut dan ikan kembung berpotensi dikembangkan menjadi tepung karena kandungan zat besi dan kalsium yang berperan dalam pencegahan anemia serta pembentukan tulang ibu dan janin. **Tujuan:** Menganalisis kandungan air, zat besi, dan kalsium pada tepung jawawut dan tepung ikan kembung untuk sebagai alternatif bahan makanan tambahan bagi ibu hamil KEK. **Bahan dan Metode:** Penelitian deskriptif analitik dengan dua sampel, yaitu tepung jawawut dan tepung ikan kembung. Kandungan air dianalisis menggunakan metode thermogravimetri, zat besi dengan spektrofotometri UV-Vis, dan kalsium dengan titrasi kompleksometri. **Hasil:** Analisis menunjukkan bahwa Kandungan air tepung jawawut (7,44%) dan tepung ikan kembung (7,26%) berada di bawah batas maksimum SNI. Kandungan zat besi tepung jawawut (5,8 mg/100 g) memenuhi standar SNI, sedangkan tepung ikan kembung (4,3 mg/100 g) masih di bawah standar. Kandungan kalsium tepung jawawut (170 mg/100 g) dan tepung ikan kembung (450 mg/100 g) memenuhi ketentuan BPOM. **Kesimpulan:** Tepung jawawut dan tepung ikan kembung memiliki mutu penyimpanan yang baik dan kandungan kalsium sesuai standar. Tepung jawawut memenuhi standar zat besi, sedangkan tepung ikan kembung memerlukan perbaikan proses untuk meningkatkan kandungan zat besinya, sehingga keduanya berpotensi dikembangkan sebagai pangan lokal bergizi bagi ibu hamil KEK.

Kata kunci: Ibu hamil, Kekurangan Energi Kronik (KEK), Tepung jawawut, Tepung ikan kembung

ABSTRACT

Introduction: The high prevalence of Chronic Energy Deficiency (CED) among pregnant women in Indonesia has prompted the development of locally sourced food supplementary feeding (PMT). Millet and mackerel have the potential to be developed into flour due to their iron and calcium content, which play a role in preventing anemia and bone formation in both mother and fetus, **Aim:** Analyzing the water, iron, and calcium content in millet flour and mackerel flour as an alternative food supplement for pregnant women with special needs (KE), **Methods:** A descriptive analytical study using two samples: millet flour and mackerel flour. Water content was analyzed using

*thermogravimetry, iron content using UV-Vis spectrophotometry, and calcium content using complexometric titration, **Results:** Analysis showed that the water content of millet flour (7.44%) and mackerel flour (7.26%) were below the SNI maximum limit. The iron content of millet flour (5.8 mg/100 g) met the SNI standard, while mackerel flour (4.3 mg/100 g) was still below the standard. The calcium content of millet flour (170 mg/100 g) and mackerel flour (450 mg/100 g) met BPOM requirements, **Conclusion:** Millet flour and mackerel flour have good storage qualities and meet calcium standards. Millet flour meets iron standards, while mackerel flour requires process improvements to increase its iron content. Therefore, both have the potential to be developed as nutritious local foods for pregnant women in Chronic Energy Deficiency (CED).*

Keywords: *Pregnant women, Chronic Energy Deficiency (CED), Millet flour, Mackerel flour*

PENDAHULUAN

Pada masa kehamilan, kebutuhan gizi meningkat karena harus memenuhi kebutuhan ibu dan janin. Asupan gizi yang cukup sangat penting untuk mendukung pertumbuhan janin dan menjaga kesehatan ibu. Jika asupan gizi kurang, dapat menyebabkan ibu menjadi lemah, pucat, dan berisiko membahayakan keselamatan ibu serta janin.¹ Salah satu masalah yang umum terjadi adalah Kekurangan Energi Kronis (KEK), yaitu kondisi di mana ibu hamil kekurangan asupan gizi dalam jangka waktu yang panjang, yang ditandai dengan berbagai gejala yang memengaruhi kondisi kesehatannya.²

Menurut data *World Health Organization* (WHO), prevalensi Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada ibu hamil secara global pada tahun 2016 mencapai 30,1% dengan kisaran 35–75%, di mana Bangladesh menjadi negara dengan prevalensi tertinggi (47%), sementara Indonesia menempati urutan keempat setelah India (35,5%) dan Thailand memiliki prevalensi terendah (15–25%).³ Di Indonesia, prevalensi KEK tercatat 17,3% pada 2018,⁴ dan menurun menjadi 16,9% pada 2023, sedangkan di Sulawesi Selatan sebesar 22,7% pada 2018 dan turun menjadi 19,7% pada 2023.⁵ Meskipun menurun, angka ini masih berada di atas target Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2024 yang menetapkan batas maksimal 10%.⁶

Pemerintah Indonesia menanggulangi KEK pada ibu hamil melalui program PMT, yang awalnya berupa biskuit bergizi dan kini berkembang menggunakan pangan lokal yang lebih berkelanjutan dan sesuai budaya.⁷ Pemanfaatan keanekaragaman hayati lokal dalam pengembangan Pemberian Makanan Tambahan (PMT) merupakan langkah strategis yang dapat memberikan solusi terhadap permasalahan gizi di Indonesia, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil dan anak-anak. Salah satu bahan pangan lokal yang memiliki potensi tinggi adalah jawawut (*Setaria italica*) dan ikan kembung.⁸

Jawawut merupakan alternatif pangan bergizi tinggi yang kaya karbohidrat kompleks, protein, lemak sehat, serat, vitamin, dan mineral, sehingga mulai dimanfaatkan sebagai pengganti tepung terigu dalam berbagai produk makanan.⁸ Pada penelitian Setiajulihana dkk., 2024 yang membandingkan beras dan jawawut, jawawut

memiliki komposisi gizi yang lebih beragam dan seimbang, dengan kandungan karbohidrat 84,2%, protein 10,7%, lemak 3,3%, serta berbagai mikronutrien penting seperti kalsium, zat besi, dan vitamin. Sedangkan Ikan kembung merupakan sumber pangan bergizi tinggi yang kaya protein, lemak sehat, vitamin, dan mineral, sehingga banyak dimanfaatkan dalam bentuk tepung untuk meningkatkan nilai gizi berbagai produk pangan, termasuk makanan bayi dan pangan fungsional.⁹ Potensinya juga besar dalam mendukung perbaikan status gizi ibu hamil dengan KEK, sebagaimana ditunjukkan oleh penelitian yang mengembangkan produk olahan seperti sosis dan dendeng ikan kembung dengan kandungan protein, kalsium, dan zat besi yang mampu memenuhi sebagian kebutuhan gizi harian ibu hamil.¹⁰

Meskipun pengolahan kombinasi tepung jawawut dan tepung ikan kembung masih terbatas, keduanya merupakan inovasi strategis untuk meningkatkan nilai guna komoditas lokal, memperpanjang umur simpan, serta memperluas pemanfaatan dalam produk pangan, khususnya sebagai makanan tambahan untuk penanganan KEK yang mendukung diversifikasi pangan dan ketahanan gizi.¹¹ Jawawut dan ikan kembung memiliki kandungan gizi tinggi dan berpotensi besar dalam meningkatkan status gizi kelompok rentan, karena dapat diolah menjadi tepung yang praktis dan fleksibel, dengan tepung jawawut kaya karbohidrat kompleks, protein, serat, serta mineral penting seperti zat besi dan kalsium.¹² Zat besi berperan dalam pembentukan hemoglobin sehingga penting mencegah anemia pada ibu hamil KEK, sedangkan kalsium berperan dalam pembentukan tulang dan fungsi tubuh, sehingga kekurangannya dapat meningkatkan risiko komplikasi kehamilan dan gangguan pertumbuhan janin.¹³

Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan air dan zat gizi pada tepung jawawut dan tepung ikan kembung untuk menilai potensinya sebagai bahan makanan tambahan berbasis pangan lokal bagi ibu hamil. Kedua bahan ini kaya zat gizi, seperti zat besi dan mineral penting, sehingga berpotensi mendukung pemenuhan kebutuhan gizi ibu dan perkembangan janin. Hasilnya diharapkan dapat mendorong pengembangan produk pangan yang praktis, bergizi, serta memperkuat ketahanan pangan dan pemanfaatan sumber daya lokal.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis hasil uji laboratorium secara sistematis. Proses penelitian meliputi tahap pengumpulan data serta pengolahan data yang diperoleh dari analisis laboratorium, dengan setiap pengujian dilakukan secara duplo untuk meningkatkan keakuratan dan reliabilitas hasil.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 7 – 10 Oktober 2025 di Laboratorium Pengembangan Produk, Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Bioteknologi Terpadu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin.

Alat, Bahan, dan Cara Pembuatan

1. Alat dan bahan dalam pembuatan tepung jawawut

- a. Biji jawawut
 - b. Timbangan digital
 - c. Baskom
 - d. Blender/*Glinder*
 - e. Ayakan 80 mesh
 - f. Sendok
 - g. Piring
 - h. Toples
2. Alat dan bahan dalam pembuatan tepung ikan kembang
- a. Ikan kembang
 - b. Timbangan digital
 - c. Baskom
 - d. Blender/*Grinder*
 - e. Ayakan 60 mesh
 - f. Sendok
 - g. Piring
 - h. Toples
3. Alat dan bahan dalam analisis kandungan air, zat besi, dan kalsium
- a. Bahan – bahan yang digunakan
 - Sampel yang akan dianalisis (tepung jawawut dan tepung ikan kembang)
 - Reagen untuk masing-masing analisis, antara lain
 - Kadar Air (Metode *Gravimetrik*): Sampel, kertas perkamen untuk pembungkusan
 - Zat Besi (Metode *Spektrofotometri UV-Vis*): Sampel, pelarut asam kuat (HNO_3 dan HCl), Larutan 1,10-fenantrolin 0,1% (reagen), Buffer asetat pH 4,5 (menjaga pH optimal), hidroksilamin hidroklorida (larutan reduktor), FeSO_4 (membuat kurva standar), akuades, HCl (melarutkan besi dari matriks tepung)
 - Kalsium (Metode Titrasi Kompleksometri) : Sampel, 0,01 M EDTA, HCl pekat, Buffer pH 10 (larutan NH_4OH dan NH_4Cl), Indikator Murexide, NaOH 1 M, Akuades
 - b. Alat – alat yang digunakan
 - Zat besi; *Spektrofotometer UV-Vis*, Kuvet kuarsa/plastic transparan, Timbangan analitik, Pipet ukur, Labu ukur (volumetrik), gelas ukur, kertas saring/corong.
 - Kalsium: Timbangan analitik, Gelas ukur, Labu ukur, Labu Erlenmeyer, Pipet, Buret/statis, Corong/kertas saring, Hot plate/pemanas listrik
4. Cara pembuatan tepung jawawut dan tepung ikan kembang
- Penelitian ini dilaksanakan melalui dua tahap, yaitu tahap pendahuluan dan tahap utama. Pada tahap awal, dilakukan penelitian pendahuluan yang mencakup proses pembuatan tepung jawawut dan tepung ikan kembang dengan rancangan sebagai berikut:

a. Penelitian Pendahuluan

1) Pembuatan Tepung Jawawut

Dalam penelitian ini, proses pembuatan tepung jawawut dilakukan dengan menerapkan metode basah, sebagaimana dijelaskan oleh Ningrum dan Aqil (2018). Setelah menjalani tahap perlakuan basah, bahan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 12 jam. Setelah pengeringan, biji jawawut digiling menggunakan blender selama tiga menit hingga berbentuk tepung. Proses selanjutnya adalah pengayakan menggunakan saringan berukuran 80 mesh guna memperoleh tepung dengan ukuran partikel yang seragam. Seluruh tahapan ini merupakan prosedur pembuatan tepung jawawut yang digunakan dalam penelitian ini.¹⁴

- a) Biji jawawut varietas *Foxtail Millet* yang sudah dihilangkan kulit arinya direndam dalam air bersih dengan suhu ruangan selama 4 jam.
- b) Setelah proses perendaman selesai, biji jawawut dicuci menggunakan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran, lalu airnya dihilangkan melalui proses penirisan.
- c) Biji jawawut yang telah ditiriskan selanjutnya dikeringkan dengan memanfaatkan oven pada suhu 60°C selama 12 jam.
- d) Biji jawawut yang telah melalui proses pengeringan kemudian dihaluskan menggunakan alat penggiling atau blender hingga menjadi tepung, selanjutnya diayak secara manual menggunakan saringan dengan ukuran 80 mesh untuk mendapatkan tekstur yang halus, dan terakhir disimpan di dalam wadah kedap udara.

2) Pembuatan Tepung Ikan Kembung

- 1) Diawali dengan sortasi ikan. Ikan yang telah dicuci dibersihkan sirip dan dibuang isi perutnya lalu ikan yang telah bersih ditimbang.
- 2) Ikan direndam dalam perasan air asam selama 15 menit
- 3) Kemudian dikukus dengan serai selama 15 menit.
- 4) Daging ikan kembung yang telah dikukus selanjutnya diangkat dan ditiriskan kemudian disuir-suir menjadi ukuran kecil serta dipisahkan antara daging ikan, tulang ikan serta kulit ikan.
- 5) Daging ikan yang telah dikukus kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 55°C selama 10 jam. Setelah daging ikan kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

b. Penelitian utama

Penelitian utama yang dilakukan yaitu uji kandungan air, zat besi, dan kalsium pada tepung jawawut dan tepung ikan kembung.

1) Analisis kandungan air (thermogravimetri)

Kandungan air merupakan parameter krusial dalam menentukan umur simpan produk pangan, karena kandungan air yang tinggi dapat mempercepat kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme dan reaksi kimia.¹⁵ Metode thermogravimetri, yang umum digunakan untuk

mengukur kandungan air, melibatkan pengeringan sampel dalam oven pada suhu 105°C hingga beratnya konstan, sehingga kehilangan massa mencerminkan kadar air dalam bahan tersebut. Prosedur ini telah diterapkan secara luas dalam analisis pangan untuk memastikan kualitas dan stabilitas produk selama penyimpanan.¹⁶

- a) Panaskan cawan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam.
 - b) Cawan didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang berat kosong cawan selama 15 menit.
 - c) Timbang berat cawan kosong dan kalibrasi, kemudian timbang bahan sebanyak 5 gram.
 - d) Panaskan cawan dan bahan dalam oven selama 5 jam pada suhu 105°C.
 - e) Dinginkan dalam desikator selama 10 menit dan timbang kembali.
 - f) Kemudian dipanaskan kembali ke dalam oven selama 5 jam pada suhu 105°C.
 - g) Perlakuan ini diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,02).
- 2) Analisis kandungan zat besi (Spektrofotometri UV-Vis)
- a) Persiapan sampel
 - Timbang 1 gram sampel tepung
 - Tambahkan 10 mL HCl pekat dan 5 mL HNO₃ pekat untuk melarutkan zat besi (proses destruksi basah).
 - Panaskan campuran hingga hampir kering.
 - Setelah dingin, tambahkan akuades secukupnya dan saring ke dalam labu ukur 100 mL.
 - Tambahkan akuades hingga volume tepat 100 mL.
 - b) Pembuatan larutan standar
 - Siapkan larutan standar FeSO₄ dengan konsentrasi: 0 ppm (blanko), 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm, 2 ppm, dan 2,5 ppm.
 - Masing masing larutan standar, tambahkan:
 - 1 mL larutan hidrosilamin HCl (reduktor)
 - 1 mL larutan 1,10-fenantrolin 0,1%
 - 5 mL buffer asetat pH 4,5
 - Tambahkan akuades hingga volume 25 mL
 - Diamkan 10-15 menit untuk pembentukan kompleks
 - Ambil 5 mL larutan sampel yang telah disaring
 - Tambahkan 1 mL hidrosilamin HCl, 1 mL 1,10-fenantrolin 0,1%, dan 5 mL buffer asetat pH 4,5
 - Tambahkan akuades hingga volume 25 mL
 - Diamkan 10-15 menit untuk pembentukan warna kompleks
 - c) Pengukuran
 - Atur panjang gelombang spektrofotometer pada **510 nm**.

- Kalibrasi alat menggunakan blanko (0 ppm).
 - Ukur absorbansi seluruh larutan standar dan plot kurva kalibrasi (Absorbansi vs Konsentrasi Fe).
 - Ukur absorbansi sampel dan tentukan kadar Fe dari kurva.
- 3) Analisis kandungan kalsium (Titration Kompleksometri)
- a) Persiapan sampel
- Masukkan 1 gram sampel ke dalam gelas beker
 - Tambahkan 10 mL HCl pekat
 - Panaskan di atas hot plate hingga larutan jernih
 - Dinginkan dan saring ke dalam labu ukur 100 mL
 - Tambahkan akuades hingga volume 100 mL
 - Ambil 25 mL dari larutan ini untuk titrasi
- b) Titrasi
- Masukkan 25 mL larutan hasil destruksi ke dalam labu erlenmeyer.
 - Tambahkan 2 mL buffer pH 10.
 - Tambahkan 2–3 tetes indikator *Murexide* (larutan berwarna **ungu**).
 - Titrasi dengan EDTA 0,01 M sampai warna berubah dari **ungu menjadi** biru muda.
 - Catat volume EDTA yang digunakan.

HASIL

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel berdasarkan pada Standar Nasional Indonesia (SNI) dan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung (100 gram)

Bahan	Jumlah		Keterangan
	Kandungan Air (%)	SNI 01-2973-2022 (%)	
Tepung Jawawut	7,44	Maks. 14,5	Sudah Memenuhi
Tepung Ikan Kembung	7,26	Maks. 14,5	Sudah Memenuhi

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa kandungan air pada tepung jawawut adalah 7,44%, sedangkan pada tepung ikan kembung sebesar 7,26%. Nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum yang ditentukan oleh SNI 01-2973-2022, yaitu 14,5%. Dengan demikian, kedua jenis tepung telah memenuhi persyaratan mutu berdasarkan kandungan air.

Tabel 2. Kandungan Zat Besi Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung (100 gram)

Bahan	Jumlah		Keterangan
	Zat Besi (mg)	SNI 01-3751-2009 (gram)	
Tepung Jawawut	5,8	Min. 5,0	Sudah Memenuhi
Tepung Ikan Kembung	4,3	Min. 5,0	Tidak Memenuhi

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 2. menunjukkan perbandingan kandungan zat besi pada tepung jawawut dan tepung ikan kembung dengan standar minimal SNI 01-3751-2009. Tepung jawawut memiliki kandungan zat besi sebesar 5,8 mg, yang berada di atas batas minimal 5,0 mg, sehingga dinyatakan telah memenuhi standar. Sebaliknya, tepung ikan kembung hanya mengandung 4.3 mg zat besi, yang lebih rendah dari persyaratan minimal SNI, sehingga dikategorikan tidak memenuhi standar.

Tabel 3. Kandungan Kalsium Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung (100 gram)

Bahan	Jumlah		Keterangan
	Kalsium (g)	BPOM 2019 (gram)	
Tepung Jawawut	170	Min. 165	Sudah Memenuhi
Tepung Ikan Kembung	450	Min. 165	Sudah Memenuhi

Sumber: Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 3, kandungan kalsium pada tepung jawawut sebesar 170 mg per 100 gram, sedangkan pada tepung ikan kembung sebesar 450 mg per 100 gram. Mengacu pada ketentuan BPOM, suatu produk pangan dapat diklaim sebagai sumber kalsium apabila mengandung kalsium minimal 165 mg per 100 gram. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan kalsium pada kedua jenis tepung tersebut telah melampaui batas minimum yang ditetapkan, sehingga keduanya dinyatakan memenuhi standar dari segi kandungan kalsium.

PEMBAHASAN

Analisis Kandungan Air Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan kedua jenis tepung telah memenuhi standar mutu dari segi kandungan air. Rendahnya kandungan air tersebut menandakan mutu tepung yang baik, dengan stabilitas penyimpanan yang tinggi serta risiko kerusakan akibat aktivitas mikroorganisme yang rendah, sehingga produk lebih tahan lama dan layak digunakan sebagai bahan pangan olahan bergizi. Proses pengolahan yang meliputi tahap pemanggangan memegang peranan krusial dalam menurunkan kandungan air pada produk pangan, sehingga turut menentukan kualitas akhir seperti tekstur dan tampilan. Dengan menerapkan suhu dan durasi pemanggangan yang tepat, air yang terkandung dalam bahan pangan dapat diuapkan secara optimal tanpa menyebabkan kerusakan berlebihan pada zat gizi-esensial atau perubahan warna yang tidak diinginkan. Hal ini tidak hanya menunjang daya tahan simpan produk dengan

menghambat pertumbuhan mikroorganisme, tetapi juga menjaga mutu sensori seperti kerenyahan dan keawetan tekstur.¹⁹

Kandungan air tepung jawawut dan tepung ikan kembung diketahui melalui analisis proksimat yang dilakukan. Kandungan air pada bahan pangan menunjukkan persentase air yang terkandung dalam bahan tersebut. Kandungan air ini turut berperan dalam menentukan kesegaran serta masa simpan bahan pangan. Bila kandungan air tinggi, maka kondisi akan lebih mendukung pertumbuhan bakteri, kapang dan khamir, sehingga mudah terjadi perubahan mutu pada bahan pangan. Sebaliknya, semakin rendah kadar air, semakin terbatas pertumbuhan mikroorganisme, dan proses pembusukan berlangsung lebih lambat.¹⁷

Air merupakan komponen yang memiliki peranan sangat penting dalam bahan pangan karena keberadaannya secara langsung memengaruhi kualitas, stabilitas, serta daya tahan suatu produk selama proses penyimpanan. Dalam setiap bahan makanan, air tidak hanya berfungsi sebagai pelarut bagi berbagai zat gizi, tetapi juga berperan dalam menentukan sifat fisik seperti warna, penampakan, dan tekstur yang menjadi indikator mutu produk. Selain itu, air turut memengaruhi cita rasa dan penerimaan sensori suatu bahan pangan oleh konsumen.

Kandungan air yang terlalu tinggi pada bahan pangan dapat menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, yang pada akhirnya mempercepat proses kerusakan dan menurunkan mutu pangan. Sebaliknya, kadar air yang rendah dapat menghambat aktivitas mikroba, memperlambat reaksi kimia dan enzimatis yang menyebabkan pembusukan, serta memperpanjang umur simpan bahan pangan sehingga produk lebih stabil selama distribusi dan penyimpanan.¹⁸

Analisis Zat Besi Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung

Kandungan zat besi pada tepung jawawut dan tepung ikan kembung diketahui melalui analisis proksimat yang dilakukan untuk menilai kualitas gizi kedua bahan tersebut. Zat besi merupakan salah satu mineral esensial yang memiliki peran vital dalam pembentukan hemoglobin, mioglobin, serta berbagai enzim yang terlibat dalam metabolisme energi dan transportasi oksigen. Ketersediaan zat besi dalam pangan sangat menentukan status gizi individu, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil yang memiliki kebutuhan zat besi lebih tinggi akibat peningkatan volume darah dan kebutuhan janin yang sedang berkembang.²⁰

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, tepung jawawut melampaui batas minimum yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3751-2009), sedangkan tepung ikan kembung berada di bawah nilai minimum. Kandungan zat besi yang memadai pada tepung jawawut menunjukkan potensi bahan pangan ini sebagai sumber mineral esensial, terutama bagi kelompok rentan seperti ibu hamil, yang membutuhkan asupan zat besi lebih tinggi untuk mencegah anemia defisiensi besi dan mendukung tumbuh kembang janin secara optimal.²¹

Sebaliknya, rendahnya kandungan zat besi pada tepung ikan kembung dapat dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku maupun tahapan pengolahan. Sebagaimana dijelaskan oleh Ishak (2024), sebagian besar zat besi pada ikan tersimpan pada organ seperti hati dan insang; sehingga penggunaan daging ikan saja dalam pembuatan tepung

menyebabkan kandungan mineral relatif lebih rendah. Selain itu, proses pencucian, perebusan, dan pengeringan pada suhu tinggi berpotensi mempercepat hilangnya mineral atau menurunkan ketersediaan hayati zat besi.²² Faktor teknis lainnya, seperti pemisahan tulang, durasi dan temperatur pengeringan, serta metode pra-perlakuan, turut memengaruhi retensi zat gizi pada produk akhir.²³ Optimalisasi proses pengolahan, termasuk pengaturan perlakuan panas, diperlukan untuk mempertahankan stabilitas zat besi dan mencegah degradasi atau oksidasi berlebih yang dapat menurunkan kualitas gizi tepung ikan.²⁴

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, kebutuhan zat besi (Fe) ibu hamil ditetapkan sebesar 27 gr per hari dan berlaku untuk seluruh trimester kehamilan. Zat besi berperan penting dalam pembentukan hemoglobin dan sel darah merah, serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin. Kekurangan asupan zat besi selama kehamilan dapat meningkatkan risiko anemia, gangguan pertumbuhan janin, kelahiran prematur, hingga komplikasi pasca persalinan.²⁵ Tepung jawawut merupakan salah satu sumber pangan lokal yang memiliki kandungan zat besi cukup tinggi dan berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif pangan bergizi bagi ibu hamil. Berdasarkan kandungan zat besi sebesar 5,8 gr per 100 gram, konsumsi tepung jawawut sebanyak $\pm 46,4$ gram per hari dapat memenuhi kebutuhan zat besi ibu hamil sesuai AKG. Selain itu, pemanfaatan tepung jawawut yang dikombinasikan dengan sumber zat besi hewani seperti tepung ikan kembung diharapkan dapat meningkatkan bioavailabilitas zat besi serta mendukung pemenuhan gizi dan ketahanan pangan berbasis lokal secara berkelanjutan.²⁶

Analisis Kalsium Tepung Jawawut dan Tepung Ikan Kembung

Kandungan kalsium pada bahan pangan merupakan indikator penting dalam menilai kualitas gizi suatu produk, terutama untuk mendukung fungsi fisiologis tubuh seperti pembentukan tulang, kontraksi otot, transmisi impuls saraf, serta proses pembekuan darah. Kalsium juga sangat berperan dalam masa kehamilan, di mana kebutuhan mineral ini meningkat secara signifikan untuk mendukung pembentukan tulang dan gigi janin serta mencegah terjadinya komplikasi seperti preeklamsia atau osteopenia pada ibu.²⁷

Berdasarkan hasil analisis diketahui kandungan kalsium pada kedua tepung melebihi batas minimum Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). kandungan kalsium. Tepung jawawut dengan kandungan kalsium 0,17% (170 mg), meskipun tergolong lebih rendah dibandingkan sumber pangan hewani, tetap berpotensi memberikan kontribusi terhadap pemenuhan asupan mineral harian, khususnya bagi masyarakat yang mengonsumsi bahan pangan nabati secara dominan. Kandungan mineral tersebut juga menjadikan tepung jawawut sebagai alternatif dalam diversifikasi pangan lokal yang bergizi serta berpotensi dikembangkan sebagai bahan baku produk fortifikasi.²⁸ Sementara itu, tepung ikan kembung memiliki kandungan kalsium yang lebih tinggi, yaitu 0,45% (459 mg), dan masih berada dalam batas maksimum BPOM. Kandungan kalsium yang tinggi ini terutama berasal dari tulang ikan yang ikut terolah selama proses pembuatan tepung, sehingga menghasilkan sumber kalsium hewani dengan tingkat bioavailabilitas yang baik. Dengan demikian, tepung ikan kembung

berpotensi menjadi bahan pangan kaya kalsium yang berperan penting dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang serta gigi, serta mendukung fungsi metabolisme tubuh.²¹

Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2019, kebutuhan kalsium ibu hamil usia 19–49 tahun ditetapkan sebesar 1.200 mg per hari dan berlaku untuk seluruh trimester kehamilan.²⁵ Kalsium berperan penting dalam pembentukan dan mineralisasi tulang janin, menjaga fungsi otot dan saraf, serta mempertahankan kesehatan tulang ibu, sehingga kekurangan asupan kalsium dapat meningkatkan risiko demineralisasi tulang ibu, gangguan pertumbuhan tulang janin, dan komplikasi kehamilan. Tepung jawawut dan tepung ikan kembung merupakan sumber pangan lokal yang berpotensi dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan kalsium ibu hamil, dengan kandungan kalsium masing-masing sebesar 170 mg per 100 gram pada tepung jawawut dan 450 mg per 100 gram pada tepung ikan kembung, sehingga secara teoritis diperlukan konsumsi sekitar 706 gram tepung jawawut per hari atau 267 gram tepung ikan kembung per hari untuk memenuhi AKG kalsium. Oleh karena itu, kombinasi kedua bahan tersebut lebih dianjurkan karena dapat saling melengkapi sebagai sumber mineral dan protein, serta berpotensi dikembangkan sebagai pangan fungsional atau makanan tambahan bagi ibu hamil.²⁹

KESIMPULAN

Tepung jawawut memenuhi standar SNI untuk zat besi dan berpotensi sebagai sumber mineral esensial bagi ibu hamil, sedangkan tepung ikan kembung masih di bawah standar sehingga memerlukan perbaikan proses pengolahan. Kandungan kalsium pada kedua tepung (170 mg/100 g pada jawawut dan 450 mg/100 g pada ikan kembung) telah memenuhi ketentuan BPOM, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai pangan lokal bergizi.

Secara praktis, temuan ini dapat menjadi dasar pengembangan produk pangan tambahan berbasis kedua tepung untuk mendukung pencegahan KEK pada ibu hamil, dengan tetap mengoptimalkan proses pengolahan tepung ikan kembung agar kandungan zat besinya meningkat. Penelitian selanjutnya disarankan berfokus pada formulasi produk, uji daya terima, bioavailabilitas zat gizi, serta uji intervensi pada ibu hamil guna menilai efektivitasnya terhadap perbaikan status gizi dan pencegahan KEK.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maslikhah., Prajayanti, H., Broroh, I. Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Pentingnya Gizi Pada Masa Kehamilan. *Jurnal Kesehatan Mercusuar*. 2023; 6(1); 2654-9751.
2. Aryaneta, Y., & Silalahi, R. D. Hubungan Antara Lingkar Lengan Atas (Lila) Dengan Berat Bayi Lahir Di Wilayah Kerja Pusat Kesehatan Masyarakat Sei Langkai (Puskesmas) Kota Batam Tahun 2019. *Menara Ilmu*, 2021; 15(2); 126–133.
3. World Health Statistics. *World Health Organization*; 2020; 1-177.
4. Kemenkes RI. *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Kekurangan Energi Kronis (KEK) pada Ibu Hamil*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2020

5. Kemenkes RI. Survei Kesehatan Indonesia (SKI). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2023.
6. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN); 2024.
7. Mariani, R., Sari, D. P., & Lestari, N. Pemanfaatan pangan lokal dalam program pemberian makanan tambahan untuk pencegahan kekurangan energi kronis pada ibu hamil. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Masyarakat*; 2023;15(2); 89–98.
8. Saleh, A. S. M., Zhang, Q., & Chen, J. Millet grains: Nutritional quality, processing, and potential health benefits. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*; 2020: 19(1): 191-218.
9. Setiajulihana, Q., Kartikawati, D., & Hermanu, B. (2024). Karakteristik Snack Bar Kombinasi Tepung Jawawut (*Setaria italica* LP Beauv.) dan Tepung Garut (*Maranta Arundinaceae* L.). *Jurnal Agrifoodtech*, 3(1), 55-69
10. Arifin, M. T., Kusumawardani, N., & Pertiwi, R. (2022). Formulasi dan uji kandungan gizi sosis ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) dengan tepung daun kelor sebagai pangan fungsional ibu hamil. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 17(1), 45–52.
11. Sobari, K. A., & Kiptiyah, S. Y. Pengaruh penambahan tepung jewawut (*Setaria italica* L.) pada produk cookies sagu sebagai inovasi pangan lokal. *Indonesian Journal of Food Technology*; 2023; 2(2).
12. Handayani, R., Widodo, R. T., & Sari, D. N. Potensi Jawawut (*Setaria italica*) sebagai Sumber Pangan Fungsional dalam Upaya Diversifikasi Pangan Lokal. *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*; 2022; 17(2); 103–112.
13. Santosa, R. I., Siahaan, S. C., Amri, I., & Yuwono, N. Analisis kadar besi, feritin, dan transferin pada ibu hamil kurang energi kalori. *Jurnal Kedokteran Meditek*; 2022; 28(1); 17–23.
14. Ningrum, A. S., & Aqil, M. Karakteristik tepung jawawut (foxtail millet) varietas lokal Majene dengan perlakuan perendaman. *Indonesian Journal of Agricultural Postharvest Research*; 2018; 14(1); 11-21.
15. Taufik, A., & Atma, D. Pengaruh Pengolahan Pangan terhadap Kadar Air Bahan Pangan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*; 2023; 1(1); 1-7.
16. Badan Standardisasi Nasional. (2022). SNI 01-2973-2022. *Tepung Tapioka*. Jakarta: BSN..
17. Sinaga, A., & Moentamaria, R. Pengaruh kadar air terhadap masa simpan olahan pangan (ayam gulai). *Jurnal Teknologi Separasi*; 2024; 10(4); 850–857.
18. Khoirunnissa, R., Ningrum, A., Fitriani, A., & Supriyadi, S. Isoterm Adsorpsi serta Pendugaan Umur Simpan Tepung Polong-Polongan Indigenous Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian* ; 2022; 23(2); 75–84.
19. Nadia, L.S. 'Pengaruh pengolahan pangan terhadap kandungan air bahan pangan', *JITAP: Jurnal Ilmu Teknologi dan Agribisnis Pangan*, Universitas PGRI Yogyakarta. 2023
20. Rahmawati, E. & Dewi, M. (2022) 'Potensi tepung sereal lokal sebagai sumber mineral untuk fortifikasi pangan', *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*, 21(2), 77–84.
21. Bahri, S., Lestari, R. & Dewi, A. (2021) 'Pengaruh metode pengeringan terhadap kandungan mineral dan kualitas tepung sereal lokal', *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 16(2), 89–97.
22. Ishak, H. K. (2024). Pengaruh substitusi tepung ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) pada tepung labu kuning terhadap karakteristik kue semprit. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 12(2), 135–144.

23. Junianingsih, I., Jasila, I., & Sandra, L. (2021). Diversifikasi pengolahan produk cookies egg roll dengan penambahan tepung ikan teri. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 12(2), 139–146.
24. Rachmawati, D., Nurhayati, I. & Lestari, W. (2021) ‘Pengaruh metode pengeringan terhadap kestabilan zat besi dan kualitas kimia produk pangan olahan’, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 32(1), 25–34.
25. Angka Kecukupan Gizi (AKG) Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Kemenkes; 2019
26. Putri, A., Suryani, N. & Fadhilah, R. (2022) ‘Pemanfaatan pangan lokal sebagai sumber zat besi dalam pencegahan anemia pada ibu hamil’, *Jurnal Gizi dan Kesehatan Indonesia*, 15(2), 87–96.
27. Wulandari, S., Putri, I. & Setyowati, E. (2021) ‘Pentingnya asupan kalsium selama kehamilan untuk kesehatan ibu dan janin’, *Media Gizi Indonesia*, 16(1), 51–59.
28. Rahmawati, E. & Dewi, M. (2022) ‘Potensi tepung sereal lokal sebagai sumber mineral untuk fortifikasi pangan’, *Jurnal Gizi dan Pangan Indonesia*, 21(2), 77–84.
29. Sari, M., Wahyuni, N. & Fadilah, R. (2023) ‘Bioavailabilitas mineral pada ikan laut dan manfaatnya bagi ibu hamil’, *Jurnal Gizi dan Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 12–20.

EFEKTIVITAS EDUKASI GIZI TERHADAP DAYA TERIMA MENU DALAM PROGRAM MAKAN BERGIZI GRATIS PADA SISWA SMP 36 MAKASSAR

THE EFFECTIVENESS OF NUTRITION EDUCATION ON MENU ACCEPTANCE IN THE FREE NUTRITIOUS MEAL PROGRAM FOR STUDENTS AT SMP 36 MAKASSAR

Nadimin¹, Hamsiah¹, Manjilala¹, Chaerunnimah¹
(Email/Hp: nadimin@poltekkes-mks.ac.id/08124241003)

¹Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar, Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Program Makan Bergizi Gratis (MBG) merupakan strategi pemerintah Indonesia untuk meningkatkan kualitas konsumsi pangan pada peserta didik, namun keberhasilannya sangat dipengaruhi oleh tingkat daya terima makanan oleh siswa. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh edukasi gizi terhadap daya terima makanan pada program MBG di SMP Negeri 36 Makassar. **Bahan dan Metode:** Penelitian menggunakan desain *quasi-experimental two-group pretest-posttest* dengan 61 siswa yang dipilih melalui cluster random sampling. Daya terima makanan diukur menggunakan metode Comstock, dan data dianalisis menggunakan paired sample t-test serta independent sample t-test. **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan skor daya terima pada beberapa komponen makanan setelah intervensi. Namun, peningkatan tersebut tidak signifikan secara statistik pada makanan pokok ($p=0,452$), lauk hewani ($p=0,801$), sayuran ($p=0,053$), dan buah ($p=0,103$). Sebaliknya, terdapat peningkatan signifikan pada daya terima lauk nabati pada kelompok intervensi ($p<0,001$) dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p=0,002$). **Kesimpulan:** Edukasi gizi berpengaruh signifikan terhadap peningkatan daya terima lauk nabati, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap komponen makanan lainnya. Perlu integrasi edukasi gizi, perbaikan kualitas menu, serta strategi peningkatan daya tarik makanan bagi siswa.

Kata kunci: Edukasi Gizi, Daya Terima Makanan, Sisa Makanan, Makanan Bergizi Gratis

ABSTRACT

Introduction: The Free Nutritious Meals Program (MBG) is an Indonesian government strategy to improve the quality of food consumption among students, but its success is greatly influenced by the level of food acceptance by students. **Aim:** This study aims to analyze the effect of nutrition education on food acceptance in the MBG program at SMP Negeri 36 Makassar. **Methods:** This study used a quasi-experimental two-group pretest-posttest design with 61 students selected through cluster random sampling. Food acceptance was measured using the Comstock method, and data were analyzed using paired sample t-tests and independent sample t-tests. **Results:** The results showed an increase in acceptance scores for several food components after the intervention. However, the increase was not statistically significant for staple foods ($p=0.452$), animal-based side dishes ($p=0.801$), vegetables ($p=0.053$), and fruits ($p=0.103$).

*Conversely, there was a significant increase in the acceptability of plant-based side dishes in the intervention group ($p < 0.001$) compared to the control group ($p = 0.002$). **Conclusion:** Nutrition education had a significant effect on increasing the acceptability of plant-based side dishes, but did not have a significant effect on other food components. There is a need for the integration of nutrition education, improvements in menu quality, and strategies to make meals more appealing to students.*

Keywords: Nutrition Education, Food Acceptance, Food Waste, Free Nutritious Food

PENDAHULUAN

Masalah gizi pada remaja masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat di berbagai negara berkembang, termasuk Indonesia. Masa remaja merupakan periode pertumbuhan pesat yang ditandai dengan peningkatan kebutuhan energi dan zat gizi untuk mendukung perkembangan fisik, kognitif, serta fungsi metabolik tubuh. Ketidakseimbangan antara kebutuhan dan asupan zat gizi pada periode ini dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti kekurangan energi kronis, anemia, maupun gangguan pertumbuhan dan perkembangan.¹ Selain itu, kebiasaan makan remaja juga dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lingkungan sekolah, ketersediaan pangan, preferensi rasa, serta tingkat pengetahuan gizi.

Sekolah merupakan salah satu lingkungan strategis untuk meningkatkan kualitas konsumsi pangan pada remaja. Berbagai negara telah mengembangkan program school feeding program sebagai intervensi gizi untuk meningkatkan status gizi, kualitas diet, serta prestasi belajar siswa. Program pemberian makanan di sekolah terbukti dapat meningkatkan konsumsi pangan bergizi dan memperbaiki status kesehatan peserta didik apabila dilaksanakan secara terencana dan diterima dengan baik oleh siswa.² Namun demikian, keberhasilan program tersebut sangat dipengaruhi oleh tingkat daya terima makanan (food acceptance) oleh siswa. Daya terima yang rendah dapat menyebabkan sisa makanan yang tinggi sehingga tujuan program gizi tidak tercapai secara optimal.³

Di Indonesia, pemerintah saat ini mulai mengembangkan berbagai strategi pemenuhan gizi melalui program pemberian makanan di sekolah, salah satunya melalui inisiatif Makanan Bergizi Gratis (MBG) bagi peserta didik. Program ini diharapkan dapat meningkatkan akses terhadap pangan bergizi serta memperbaiki kualitas konsumsi siswa di sekolah. Meskipun demikian, implementasi program pemberian makanan di sekolah sering menghadapi berbagai tantangan, terutama terkait dengan preferensi makanan siswa, kebiasaan makan sebelumnya, serta kurangnya pengetahuan gizi yang mempengaruhi pilihan makanan mereka.⁴

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk meningkatkan keberhasilan program pemberian makanan di sekolah adalah melalui edukasi gizi. Edukasi gizi bertujuan meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku makan individu sehingga mampu memilih makanan yang lebih sehat. Intervensi edukasi gizi pada remaja telah dilaporkan dapat meningkatkan pemahaman tentang pola makan sehat serta mendorong konsumsi pangan yang lebih beragam dan seimbang.⁵ Penelitian lain juga menunjukkan bahwa pendidikan gizi berbasis sekolah dapat memperbaiki kualitas diet remaja, terutama dalam meningkatkan konsumsi sayur, buah, dan sumber protein nabati.⁶

Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pengetahuan gizi tidak selalu diikuti oleh perubahan perilaku makan yang signifikan. Faktor sensorik seperti rasa, tekstur, aroma, serta kebiasaan konsumsi sebelumnya seringkali lebih dominan dalam menentukan penerimaan makanan oleh remaja.⁷ Oleh karena itu, meskipun edukasi gizi dapat meningkatkan pemahaman siswa mengenai pentingnya makanan bergizi, pengaruhnya terhadap daya terima makanan yang disediakan di sekolah masih perlu dikaji lebih lanjut.

Di Indonesia, penelitian mengenai hubungan antara edukasi gizi dan daya terima makanan pada program pemberian makanan sekolah masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak menitikberatkan pada aspek asupan zat gizi atau status gizi siswa, sementara kajian mengenai penerimaan menu makanan sekolah masih jarang dilakukan secara komprehensif. Padahal, informasi mengenai daya terima makanan sangat penting untuk mengevaluasi efektivitas program pemberian makanan di sekolah dan memastikan bahwa makanan yang disediakan benar-benar dikonsumsi oleh siswa.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh edukasi gizi terhadap daya terima makanan dalam program Makan Bergizi Gratis (MBG) pada siswa di SMPN 36 Makassar. Penelitian ini mengevaluasi daya terima terhadap beberapa komponen menu MBG, yaitu makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran, dan buah.

Integrasi antara intervensi edukasi gizi dengan evaluasi daya terima menu pada program MBG yang masih relatif baru diimplementasikan di Indonesia. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai efektivitas edukasi gizi dalam meningkatkan penerimaan makanan pada program pemberian makanan sekolah, serta menjadi dasar bagi pengembangan strategi implementasi program MBG yang lebih efektif dalam meningkatkan kualitas konsumsi pangan remaja di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan *pendekatan two-group pretest-posttest*, yang terdiri atas kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Kelompok intervensi adalah penerima MBG dan diberikan edukasi gizi, sedangkan kelompok kontrol hanya menerima MBG tanpa diberikan edukasi gizi. Desain ini dipilih untuk mengevaluasi pengaruh edukasi gizi terhadap daya terima makanan pada siswa yang mengikuti program makan bergizi di sekolah.

Sebelum pelaksanaan intervensi, kedua kelompok terlebih dahulu dilakukan pengukuran awal (*pretest*) untuk menilai tingkat daya terima makanan. Pengukuran dilakukan melalui observasi sisa makanan setelah siswa mengonsumsi makanan yang disediakan. Selanjutnya, kelompok intervensi mendapatkan edukasi gizi sebanyak dua kali dalam satu minggu. Setelah intervensi selesai, pengukuran ulang (*posttest*) dilakukan dengan metode yang sama untuk menilai perubahan daya terima makanan.

Pada kelompok kontrol, pengukuran daya terima makanan juga dilakukan dua kali pada periode waktu yang sama, namun tanpa pemberian edukasi gizi. Perbandingan

hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok digunakan untuk menilai pengaruh intervensi edukasi gizi terhadap daya terima makanan siswa.

Edukasi gizi diberikan menggunakan media presentasi visual yang berisi materi mengenai konsep gizi seimbang berdasarkan pedoman gizi nasional Indonesia yaitu Isi Piringku. Materi edukasi mencakup pengenalan kelompok pangan, porsi makan yang dianjurkan bagi remaja, serta pentingnya mengonsumsi makanan yang beragam dan seimbang untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 36 Makassar, yang berlokasi di Kota Makassar, Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Penelitian berlangsung pada periode Februari hingga November 2025. Proses pengumpulan data yang berkaitan dengan intervensi dan pengukuran daya terima makanan dilakukan selama pelaksanaan program makan bergizi di sekolah tersebut.

Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa yang terdaftar di SMP Negeri 36 Makassar dengan jumlah total sebanyak 873 siswa. Penentuan jumlah sampel dilakukan menggunakan rumus Lemeshow untuk perbandingan dua proporsi. Perhitungan menggunakan tingkat kepercayaan 95% ($Z_{\alpha/2} = 1,96$) dan kekuatan uji statistik 90% ($Z_{\beta} = 1,28$), dengan estimasi proporsi berdasarkan penelitian sebelumnya sebesar 0,10 dan 0,70.

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diperoleh jumlah sampel minimal sebanyak 29 responden pada masing-masing kelompok. Untuk mengantisipasi kemungkinan terjadinya kehilangan data atau responden yang keluar selama penelitian, jumlah sampel ditambah sebesar 10%. Dengan demikian, jumlah sampel akhir yang digunakan dalam penelitian ini adalah 31 siswa pada kelompok intervensi dan 30 siswa pada kelompok kontrol.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan melalui dua tahap. Tahap pertama adalah pemilihan responden yang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Tahap kedua dilakukan dengan menggunakan teknik cluster random sampling untuk menentukan pembagian siswa ke dalam kelompok intervensi dan kelompok kontrol, dengan kriteria sebagai berikut:

1. Bersedia menjadi responden penelitian.
2. Mendapatkan makanan dari program makan bergizi di sekolah.
3. Mengonsumsi makanan yang disediakan di lingkungan sekolah.

Pelaksanaan Intervensi

Intervensi edukasi gizi diberikan kepada kelompok intervensi sebanyak dua kali pertemuan dalam satu minggu. Edukasi dilakukan menggunakan media presentasi visual yang menjelaskan konsep gizi seimbang sesuai pedoman Isi Piringku. Kelompok kontrol hanya mendapatkan Makanan Gizi Gratis (MBG) tanpa diberikan edukasi gizi.

Materi edukasi mencakup lima kelompok makanan utama, yaitu makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran, buah-buahan, serta anjuran konsumsi air minum yang cukup. Selain itu, siswa juga diberikan pemahaman mengenai porsi makan yang dianjurkan sesuai pedoman Isi Piringku. Porsi makanan pokok dianjurkan sebanyak dua

pertiga dari setengah piring (± 150 gram), sedangkan lauk hewani sekitar sepertiga dari setengah piring (± 75 gram) dan lauk nabati sekitar 100 gram. Sayuran dianjurkan sebanyak dua pertiga dari setengah piring (± 150 gram), sedangkan buah-buahan sekitar sepertiga dari setengah piring (± 150 gram). Edukasi ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai komposisi makanan yang seimbang serta mendorong kebiasaan konsumsi makanan yang lebih sehat.

Pengukuran Daya Terima Makanan

Daya terima makanan diukur menggunakan metode Comstock (*plate waste method*) yang menilai jumlah sisa makanan setelah siswa selesai makan.⁸ Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi tingkat penerimaan siswa terhadap makanan yang disediakan dalam program makan bergizi di sekolah.

Penilaian sisa makanan dilakukan pada lima jenis hidangan, yaitu makanan pokok, lauk hewani, lauk nabati, sayuran, dan buah.

Skala penilaian metode Comstock terdiri atas enam kategori sebagai berikut:

0 = Tidak ada sisa makanan (porsi habis dikonsumsi), skor 5

1 = Sisa makanan sekitar 25%, skor 4

2 = Sisa makanan sekitar 50%, skor 3

3 = Sisa makanan sekitar 75%, skor 2

4 = Hanya dicicipi (sekitar 95% tersisa), skor 1

5 = Tidak dimakan sama sekali (100% tersisa), skor 0

Setelah siswa selesai makan, petugas pengamat yang telah dilatih melakukan penilaian visual terhadap sisa makanan pada setiap jenis hidangan menggunakan skala Comstock. Semakin tinggi nilai skor menunjukkan semakin baik daya terima makanan dan semakin sedikit sisa makanan yang ditinggalkan.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dikumpulkan dicatat menggunakan formulir digital dan secara otomatis tersimpan dalam spreadsheet melalui aplikasi Google Forms. Selanjutnya, data dikodekan dan dianalisis menggunakan perangkat lunak statistik IBM SPSS Statistics.

Sebelum dilakukan analisis komparatif, distribusi data terlebih dahulu diuji menggunakan uji normalitas Shapiro–Wilk karena jumlah sampel pada masing-masing kelompok kurang dari 50 responden. Apabila data berdistribusi normal ($p > 0,05$), maka analisis perbedaan antara nilai *pretest* dan *posttest* dalam kelompok dilakukan menggunakan uji paired sample t-test. Namun apabila data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), maka digunakan uji nonparametrik Wilcoxon signed-rank test sebagai alternatif untuk menilai perbedaan antara sebelum dan sesudah intervensi.

HASIL

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yang hasilnya telah dianalisis univariat dan bivariat. Analisis univariat meliputi karakteristik usia dan jenis kelamin, sedangkan analisis bivariat meliputi daya terima makanan melalui hasil *pre* dan *post test*.

Karakteristik Sampel**Tabel 1. Distribusi Karakteristik Sampel berdasarkan Jenis Kelamin**

Karakteristik	Kelompok Kontrol		Kelompok Intervensi		nilai p
	n	%	n	%	
Jenis kelamin:					
Laki-laki	17	54,8	14	46,7	0.351
Perempuan	14	45,2	16	53,3	
Umur:					
13 tahun	17	54,8	19	63,3	0.204
14 tahun	14	45,2	9	30,0	
15 tahun	0	0,0	2	6,7	
Total	31	100,0	30	100,0	

Sumber: Data Primer, 2026

Distribusi jenis kelamin menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol terdapat 17 siswa laki-laki (54,8%) dan 14 perempuan (45,2%), sedangkan pada kelompok intervensi terdapat 14 laki-laki (46,7%) dan 16 perempuan (53,3%). Proporsi ini relatif seimbang antara kedua kelompok ($p=0.351$). Berdasarkan usia, sebagian besar responden berusia 13 tahun, yaitu 54,8% pada kelompok kontrol dan 63,3% pada kelompok intervensi. Sisanya berusia 14 tahun, sedangkan usia 15 tahun hanya terdapat pada kelompok intervensi (6,7%). Mayoritas responden berada pada fase awal remaja. Distribusi usia antar kelompok seimbang ($p=0.204$).

Daya Terima Makanan MBG**Tabel 2. Perbandingan Daya Terima Makan Bergizi Gratis antara Kelompok Intervensi dan Kelompok Kontrol**

Jenis Hidangan	Kelompok	n	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Selisih	nilai p*	nilai p**
Makanan Pokok	Intervensi	30	4,33	4,57	0,24	0,452	0,983
	Kontrol	31	4,35	4,58	0,23	0,198	
Lauk Hewani	Intervensi	30	4,57	4,63	0,06	0,801	0,095
	Kontrol	31	4,52	4,68	0,16	0,493	
Lauk Nabati	Intervensi	30	3,00	4,73	1,73	0,000	0,002
	Kontrol	31	4,32	4,48	0,16	0,600	
Sayur	Intervensi	30	3,47	4,23	0,76	0,053	0,845
	Kontrol	31	2,65	3,29	0,65	0,192	
Buah	Intervensi	30	4,17	4,83	0,66	0,103	0,159
	Kontrol	31	4,84	4,87	0,63	0,879	

p* : Uji t dua sampel berpasangan

p** : Uji t dua sampel bebas

Sumber: Data Primer, 2026

Hasil penelitian menunjukkan perbandingan daya terima makanan pada program Makan Bergizi Gratis (MBG) antara kelompok intervensi yang menerima edukasi gizi dan kelompok kontrol. Pada komponen makanan pokok, skor daya terima meningkat pada kedua kelompok, namun perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik ($p > 0,05$). Hasil serupa juga ditemukan pada lauk hewani, dimana terjadi peningkatan kecil pada kedua kelompok tetapi tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Sebaliknya, pada lauk nabati terjadi peningkatan yang signifikan pada kelompok intervensi dari skor rata-rata 3,00 menjadi 4,73 ($p < 0,001$), sementara pada kelompok kontrol peningkatannya relatif kecil dan tidak signifikan. Pada komponen sayur dan buah, meskipun terdapat peningkatan skor daya terima setelah intervensi, perubahan tersebut tidak signifikan secara statistik baik pada kelompok intervensi maupun kontrol. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa edukasi gizi hanya memberikan pengaruh signifikan terhadap peningkatan daya terima pada lauk nabati, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap makanan pokok, lauk hewani, sayuran, dan buah.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi gizi tidak secara langsung menghasilkan perubahan yang merata pada seluruh komponen daya terima makanan dalam program MBG, meskipun terdapat peningkatan signifikan pada lauk nabati. Temuan ini menegaskan bahwa hubungan antara edukasi gizi dan perilaku konsumsi tidak bersifat linear, melainkan dipengaruhi oleh kompleksitas determinan perilaku makan pada remaja. Secara konseptual, edukasi gizi berperan dalam meningkatkan domain kognitif (pengetahuan dan pemahaman), namun translasi ke dalam perilaku konsumsi sangat dipengaruhi oleh faktor afektif dan kontekstual seperti preferensi rasa, norma sosial, serta paparan lingkungan makanan.^{9,10,11} Dengan demikian, hasil penelitian ini menguatkan bahwa intervensi berbasis pengetahuan saja belum cukup untuk mengubah perilaku makan, terutama dalam konteks konsumsi aktual di lingkungan sekolah.

Selain itu, variasi respons antar kelompok makanan menunjukkan bahwa efektivitas edukasi gizi sangat bergantung pada karakteristik awal penerimaan makanan. Pada makanan dengan tingkat penerimaan tinggi sejak awal, intervensi cenderung tidak memberikan dampak yang signifikan karena keterbatasan ruang perubahan (ceiling effect). Sebaliknya, pada makanan dengan tingkat penerimaan rendah, edukasi gizi berpotensi menjadi stimulus kognitif yang mampu mengubah persepsi dan meningkatkan penerimaan. Fenomena ini menunjukkan bahwa strategi edukasi gizi perlu disesuaikan dengan baseline perilaku konsumsi dan tidak dapat diterapkan secara seragam untuk semua jenis makanan.^{9,10}

Dalam konteks budaya lokal Makassar, hasil penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui pola konsumsi masyarakat yang khas. Makanan pokok seperti nasi telah menjadi bagian integral dari identitas budaya makan masyarakat, sehingga memiliki tingkat penerimaan yang sangat tinggi dan stabil. Sementara itu, lauk hewani seperti ikan dan ayam juga merupakan komponen penting dalam pola makan masyarakat pesisir seperti Makassar, yang secara tradisional memiliki akses tinggi terhadap sumber

protein hewani. Kondisi ini menjelaskan mengapa edukasi gizi tidak memberikan perubahan signifikan pada kedua kelompok makanan tersebut. Sebaliknya, lauk nabati seperti tempe dan tahu, meskipun tersedia, dalam beberapa kasus masih dipersepsikan sebagai makanan pelengkap atau kurang “prestisius” dibandingkan lauk hewani, sehingga edukasi gizi berperan dalam menggeser persepsi tersebut menjadi lebih positif.^{15,16}

Pada kelompok sayuran, rendahnya peningkatan daya terima juga dapat dikaitkan dengan kebiasaan konsumsi lokal yang belum optimal pada remaja. Meskipun dalam budaya Bugis-Makassar dikenal berbagai olahan sayur, preferensi remaja cenderung lebih mengarah pada makanan dengan rasa kuat, gurih, dan tinggi lemak. Faktor sensori seperti rasa pahit dan tekstur sayuran tetap menjadi hambatan utama dalam penerimaan, sehingga edukasi gizi jangka pendek belum mampu mengatasi resistensi tersebut.^{12,13,14} Hal ini menunjukkan bahwa perubahan perilaku konsumsi sayur memerlukan pendekatan yang lebih kontekstual, termasuk modifikasi resep berbasis cita rasa lokal dan paparan berulang dalam jangka panjang.

Temuan pada konsumsi buah menunjukkan pola yang relatif stabil dengan peningkatan yang tidak signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh karakteristik buah yang secara alami memiliki rasa manis sehingga sudah cukup diterima oleh siswa. Namun demikian, tingkat konsumsi tetap dipengaruhi oleh faktor ketersediaan dan kebiasaan konsumsi di rumah.⁹ Oleh karena itu, intervensi edukasi gizi perlu diintegrasikan dengan strategi peningkatan aksesibilitas dan penyediaan buah yang menarik dalam program MBG.

Peningkatan signifikan pada lauk nabati menunjukkan bahwa edukasi gizi efektif dalam membentuk persepsi baru terhadap makanan yang sebelumnya kurang diminati. Edukasi yang menekankan manfaat protein nabati, serta relevansinya dengan kesehatan dan pertumbuhan, dapat meningkatkan sikap positif siswa terhadap makanan tersebut.¹⁵ Hal ini sejalan dengan teori perubahan perilaku yang menyatakan bahwa peningkatan pengetahuan dapat mempengaruhi sikap, yang selanjutnya berdampak pada perilaku konsumsi.¹⁰ Selain itu, dalam konteks Indonesia, tempe dan tahu merupakan pangan lokal yang memiliki nilai gizi tinggi, terjangkau, dan berkelanjutan, sehingga peningkatan penerimaannya menjadi indikator penting keberhasilan intervensi edukasi gizi.¹⁶

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa keberhasilan program MBG tidak hanya bergantung pada kualitas penyediaan makanan, tetapi juga pada kemampuan program dalam mengintegrasikan edukasi gizi dengan pendekatan lingkungan dan budaya. Program yang efektif perlu mempertimbangkan interaksi antara faktor individu, sosial, dan lingkungan dalam membentuk perilaku makan siswa.^{20,21}

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil. Pertama, durasi intervensi edukasi gizi relatif singkat sehingga belum cukup untuk menghasilkan perubahan perilaku makan yang berkelanjutan, terutama pada kelompok makanan dengan resistensi tinggi seperti sayuran. Kedua, pengukuran daya terima menggunakan metode Comstock hanya menggambarkan konsumsi aktual dalam satu waktu tertentu dan belum mencerminkan kebiasaan konsumsi jangka

panjang. Ketiga, penelitian ini belum mengontrol faktor eksternal seperti pengaruh keluarga, kebiasaan makan di rumah, serta preferensi individu yang dapat memengaruhi daya terima makanan. Selain itu, aspek kualitas sensori makanan (rasa, aroma, tekstur, dan tampilan) tidak dianalisis secara mendalam, padahal faktor tersebut berperan penting dalam menentukan penerimaan makanan pada remaja.

Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan program Makan Bergizi Gratis di Indonesia, khususnya di Kota Makassar. Edukasi gizi terbukti memiliki potensi dalam meningkatkan penerimaan makanan tertentu, sehingga perlu diintegrasikan secara sistematis dalam implementasi program MBG. Namun, pendekatan edukasi harus dikombinasikan dengan strategi lain seperti inovasi menu berbasis cita rasa lokal, peningkatan kualitas sensori makanan, serta keterlibatan guru dan orang tua dalam membentuk lingkungan makan yang mendukung.²² Dalam konteks Makassar, pengembangan menu MBG dapat mengadaptasi makanan lokal yang familiar bagi siswa untuk meningkatkan penerimaan, sekaligus mempertahankan nilai gizi yang optimal. Selain itu, program MBG perlu dirancang sebagai intervensi jangka panjang yang tidak hanya berfokus pada penyediaan makanan, tetapi juga pada pembentukan kebiasaan makan sehat yang berkelanjutan melalui pendekatan berbasis sekolah dan komunitas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa edukasi gizi memberikan pengaruh yang berbeda terhadap daya terima berbagai komponen menu dalam program Makan Bergizi Gratis (MBG) di SMPN 36 Makassar. Edukasi gizi terbukti meningkatkan daya terima secara signifikan pada lauk nabati, yang ditunjukkan oleh penurunan sisa makanan setelah intervensi. Namun demikian, edukasi gizi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap daya terima makanan pokok, lauk hewani, sayuran, dan buah. Temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan perilaku konsumsi pada remaja tidak hanya dipengaruhi oleh peningkatan pengetahuan gizi, tetapi juga oleh faktor preferensi rasa, kebiasaan makan, serta karakteristik sensorik makanan. Oleh karena itu, keberhasilan program MBG memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif melalui integrasi edukasi gizi, perbaikan kualitas menu, serta strategi peningkatan daya tarik makanan bagi siswa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Black RE, Victora CG, Walker SP, Bhutta ZA, Christian P, de Onis M, et al. 2013. Maternal and child undernutrition and overweight in low-income and middle-income countries. *The Lancet*. 382(9890):427–451. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)60937-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)60937-X)
2. Bundy DAP, de Silva N, Horton S, Jamison DT, Patton GC. 2018. *Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 8): Child and Adolescent Health and Development*. Washington DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-0423-6>
3. Gelli A, Aurino E, Folsom G, et al. 2019. A school meals program implemented at scale in Ghana increases height-for-age during mid-childhood in girls and in

- children from poor households. *Frontiers in Public Health*. 7:103. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2019.00103>
4. Kristjansson EA, Robinson V, Petticrew M, et al. 2016. School feeding for improving the physical and psychosocial health of disadvantaged students. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016(3) :CD009385. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009385.pub2>
 5. Contento IR. 2019. *Nutrition Education: Linking Research, Theory, and Practice*. 3rd Edition. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
 6. Ronto R, Ball L, Pendergast D, Harris N. 2020. Adolescents' perspectives on food literacy and its impact on their dietary behaviours. *Appetite*. 146:104502. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2019.104502>
 7. Story M, Neumark-Sztainer D, French S. 2020. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *Journal of the American Dietetic Association*. 102(3):S40-S51. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(02\)90421-9](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(02)90421-9)
 8. Rohmah, A. (2026). Evaluasi Kepuasan Pasien Dan Sisa Makanan Menggunakan Metode Visual Comstock Pada Pasien Rawat Inap . *Indonesian Food and Nutrition Research Journal*, 2(1), 45–57. Retrieved from <https://jurnal.poltekkes-kaltim.ac.id/index.php/Nutrition/article/view/84>.
 9. Medeiros GCB, Silva ACB, Sousa AF, et al. 2022. Effect of School-Based Food and Nutrition Education Interventions on the Food Consumption of Adolescents: A Systematic Review and Meta-Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 19(17):10522. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710522>.
 10. Flores-Vázquez AS, Rodríguez-Rocha NP, Herrera-Echauri DD, Macedo-Ojeda G. 2024. A Systematic Review of Educational Nutrition Interventions Based on Behavioral Theories in School Adolescents. *Appetite*. 192:107087. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2023.107087>.
 11. Calle M, Fondell E. 2024. School-Based Eating Interventions—Are Students Eating Healthily? *Nutrients*. 16(18):3081. <https://doi.org/10.3390/nu16183081>.
 12. Faramita, Hendrayati, Nadimin. 2025. Analysis of energy and nutrient adequacy in two menu variants of the free nutritious meal (MBG) program for adolescents in Makassar City. *Aceh Nutrition Journal*. Vol 10, No 4 (2025): December. <http://dx.doi.org/10.30867/action.v10i4.3008>
 13. Ilić A, Rumbak I, Brečić R, Barić IC, Bituh M. 2023. Three-Year School-Based Multicomponent Intervention May Change Fruit and Vegetable Preferences in Primary School Children—A Quasi-Randomized Trial. *Nutrients*. 15(16):3505. <https://doi.org/10.3390/nu15163505>
 14. Ilić A, Rumbak I, Brečić R, Barić IC, Bituh M. 2022. Increasing Fruit and Vegetable Intake of Primary School Children in a Quasi-Randomized Trial: Evaluation of the Three-Year School-Based Multicomponent Intervention. *Nutrients*. 14(19):4197. <https://doi.org/10.3390/nu14194197>
 15. Chatterjee P, Nirgude A. 2024. A Systematic Review of School-Based Nutrition Interventions for Promoting Healthy Dietary Practices and Lifestyle Among School Children and Adolescents. *Cureus*. 16(1):e53127. <https://doi.org/10.7759/cureus.53127>.
 16. Contento IR, Koch PA. 2021. Nutrition Education: Linking Research, Theory, and Practice in Behavior Change. *Journal of Nutrition Education and Behavior*. 53(5):385–392. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2020.11.003>
 17. FAO. 2020. *School Food and Nutrition Framework*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

18. Pritasari, Damayanti D, Karina SM, Nixon AS, Salsabila D. 2024. The Effect of Nutrition Education on Knowledge, Nutrients Intake, and Physical Activity of Children with Overweight and Obesity at Elementary School in Jakarta, Indonesia. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. 11(2):1–7. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20240603>.
19. Nurbaya N, Najdah N, Irwan Z. 2023. Education on Balanced Nutrition and Healthy Snacks in the School Environment to Prevent Nutritional Problems among Adolescents. *Poltekita: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 4(3):821–827. <https://doi.org/10.33860/pjpm.v4i3.2618>,
20. Nuraeni I, Setiawati D, Karimah I, Miranti Y. 2024. Home-School-Based Nutrition Intervention Program to Increase Fruit and Vegetable Consumption in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Jurnal Sehat Indonesia*. 7(2):150–160. <https://doi.org/10.59141/.v7i2.273>.
21. FAO & WFP. 2023. *School Meal Programs and Nutrition Outcomes in Children*. Rome: Food and Agriculture Organization & World Food Programme.
22. WHO. 2021. *School Food and Nutrition Framework for Action*. Geneva: World Health Organization.

HUBUNGAN DIET RENDAH KARBOHIDRAT DENGAN KADAR GLUKOSA DARAH: *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW*

THE RELATIONSHIP BETWEEN A LOW-CARBOHYDRATE DIET AND BLOOD GLUCOSE LEVELS: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

Bella Ayuningtyas¹, Farapti Farapti¹

¹ Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
(Email/Hp: bellaayuuu.1@gmail.com/0895538122792)

ABSTRAK

Pendahuluan: Peningkatan prevalensi kadar glukosa darah yang tidak terkontrol menjadi masalah kesehatan yang signifikan secara global. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengendalian glikemik adalah diet rendah karbohidrat. **Tujuan:** Mengetahui hubungan diet rendah karbohidrat terhadap kadar glukosa darah berdasarkan tinjauan literatur. **Metode:** Penelitian ini merupakan studi *systematic literature review* dengan menggunakan *database* PubMed dan Cochrane. Pencarian artikel dilakukan dengan kata kunci (“*low carbohydrate diet*”) AND (“*blood glucose*” OR “*glycemic control*”). Kriteria inklusi berupa artikel internasional, subjek manusia, tersedia *free full-text*, dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir, dan desain RCT atau studi intervensi. Proses seleksi dilakukan menggunakan diagram PRISMA dengan penilaian kualitas menggunakan *JBICritical Appraisal Checklist*. Dari 57 artikel awal, 7 artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis. **Hasil:** Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat mampu menurunkan kadar glukosa darah puasa, glukosa darah 2 jam postprandial, serta HbA1c secara signifikan ($p < 0.05$). Beberapa studi menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat lebih efektif dibandingkan diet lain, seperti diet Mediterania dan diet rendah lemak. Namun terdapat penelitian yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan antar kelompok intervensi meskipun terjadi penurunan dalam masing-masing kelompok. **Kesimpulan:** Beberapa studi menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat memiliki potensi sebagai pendekatan yang efektif dalam pengendalian kadar glukosa darah, dengan *very low-carbohydrate diet* (VLCD) atau diet ketogenik menunjukkan potensi efektivitas lebih tinggi pada beberapa studi. Namun efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada kondisi individu dan karakteristik intervensi.

Kata kunci: diet rendah karbohidrat, glukosa darah, HbA1c, kontrol glikemik

ABSTRACT

Background: The increasing prevalence of uncontrolled blood glucose levels has become a significant global health problem. One widely used approaches in glycemic control is the low-carbohydrate diet. **Objective:** To determine the relationship between a low-carbohydrate diet and blood glucose levels based on a literature review. **Methods:** This study was a systematic literature review using PubMed and Cochrane databases. Article searches were conducted using the keywords (“*low carbohydrate diet*”) AND (“*blood glucose*” OR “*glycemic control*”). Inclusion criteria included international articles, human subjects, free full-text availability, publication within the last 10 years, and RCT or intervention study design.. The selection process was carried out using the PRISMA diagram and quality assessment with *JBICritical Appraisal Checklist*. Of the initial 57 articles, 7 that met the criteria were analyzed. **Results:** Most studies shown that a low-carbohydrate diet significantly reduced fasting blood glucose, 2-hour postprandial blood glucose, and HbA1c levels ($p < 0.05$). Several studies have

*indicated that a low-carbohydrate diet is more effective than other diets, such as the Mediterranean and low-fat diets. However, some studies found no significant differences between intervention groups, despite reductions within each group. **Conclusion:** Several studies suggest that a low-carbohydrate diet (VLCDs) or ketogenic diets showing greater effectiveness in some studies. However, effectiveness may vary depending on individual conditions and intervention characteristics.*

Keywords: *low-carbohydrate diet; blood glucose; HbA1c; glycemic control*

PENDAHULUAN

Kadar glukosa darah adalah salah satu indikator utama dalam menilai status metabolisme tubuh yang dipengaruhi oleh asupan makan, terutama karbohidrat.¹ Karbohidrat yang dikonsumsi akan dicerna menjadi monosakarida seperti glukosa, kemudian diserap ke dalam aliran darah, sehingga menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Proses ini melibatkan mekanisme kompleks yang berkaitan dengan respons insulin dan regulasi metabolisme glukosa dalam tubuh.² Kadar glukosa darah secara fisiologis dapat meningkat setelah makan dan menurun saat kondisi puasa, sehingga pengaturan pola makanan menjadi faktor penting dalam menjaga keseimbangan glukosa dalam tubuh.³ Selain itu, keseimbangan antara asupan energi dan kebutuhan tubuh juga berperan dalam menjaga stabilitas kadar glukosa darah.

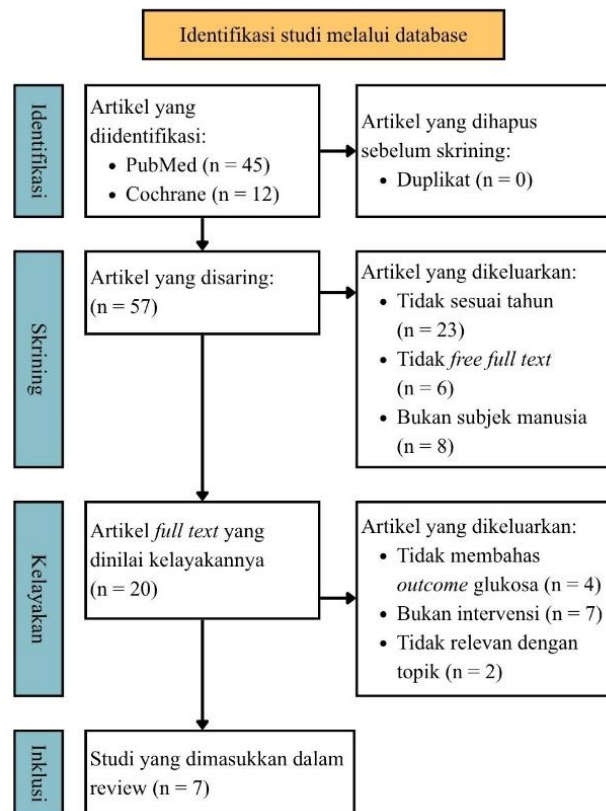
Kadar glukosa darah yang terus meningkat dan tidak terkontrol dalam jangka panjang dapat memicu berbagai gangguan metabolik, salah satunya adalah Diabetes Melitus (DM), yang saat ini menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat setiap tahun. Berdasarkan data International Diabetes Federation (IDF), pada tahun 2021 sebanyak 537 juta orang hidup dengan diabetes dan diperkirakan akan meningkat hingga 700 juta jiwa pada tahun 2045.⁴ DM ditandai dengan kondisi hiperglikemia kronis yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme glukosa dalam tubuh.⁵ Kondisi ini apabila tidak dikendalikan dapat meningkatkan risiko komplikasi jangka panjang seperti penyakit kardiovaskular, nefropati, neuropati, dan retinopati.

Beberapa faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa darah meliputi, pola konsumsi tinggi karbohidrat, rendahnya aktivitas fisik, serta stres yang berkepanjangan. Pola makan yang didominasi oleh karbohidrat berkualitas rendah, seperti makanan dengan indeks glikemik tinggi, dapat meningkatkan kadar glukosa darah secara cepat dan berkontribusi terhadap peningkatan risiko obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular.² Oleh karena itu, pengaturan pola makan menjadi salah satu strategi utama dalam menjaga kadar glukosa darah tetap dalam batas normal, dengan memperhatikan prinsip jumlah, jenis, dan jadwal makan.⁶

Salah satu pendekatan diet yang banyak digunakan dalam pengendalian kadar glukosa darah adalah diet rendah karbohidrat. Diet ini telah terbukti mampu menurunkan kadar glukosa darah dengan memperbaiki kontrol glikemik secara signifikan.⁷ Diet rendah karbohidrat memiliki beberapa klasifikasi berdasarkan jumlah asupan karbohidrat, mulai dari diet sangat rendah karbohidrat (20-50 gram/hari) hingga diet rendah karbohidrat (60-130 gram/hari), yang masing-masing memberikan efek berbeda terhadap kontrol glukosa darah.⁸ Selain itu, diet rendah karbohidrat telah terbukti meningkatkan sensitivitas insulin serta menurunkan kadar HbA1c pada pasien diabetes melitus tipe 2.⁹

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan manfaat diet rendah karbohidrat dalam pengendalian glukosa darah, masih terdapat inkonsistensi hasil antar studi terkait efektivitasnya dibandingkan dengan pendekatan diet lainnya seperti diet Mediterania atau diet rendah lemak, serta belum ada bukti yang kuat terkait pola makan optimal untuk mengelola DM tipe 2.⁷ Perbedaan hasil ini kemungkinan dipengaruhi oleh heterogenitas populasi penelitian, variasi durasi intervensi, serta perbedaan tingkat pembatasan karbohidrat yang diterapkan. Selain itu, belum banyak *systematic literature review* yang secara komprehensif membandingkan berbagai jenis diet rendah karbohidrat pada beragam populasi dengan menggunakan pendekatan penilaian kualitas bukti yang sistematis. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang lebih terstruktur untuk mengevaluasi secara komprehensif hubungan antara diet rendah karbohidrat dengan kadar glukosa darah berdasarkan bukti ilmiah terkini. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh diet rendah karbohidrat terhadap kadar glukosa darah melalui pendekatan *systematic literature review*.

METODE



Gambar 1. Diagram PRISMA

Penelitian ini menggunakan metode *systematic literature review* dengan pendekatan sistematis berdasarkan pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*). Jenis review yang digunakan adalah *systematic review* dengan sintesis naratif, karena heterogenitas intervensi dan populasi antar studi tidak memungkinkan dilakukannya meta-analisis kuantitatif.

Pencarian artikel dilakukan melalui dua basis data, yaitu PubMed dan Cochrane, yang dipilih karena merupakan basis data utama untuk studi klinis dan intervensi di bidang gizi dan

kesehatan. Strategi pencarian menggunakan kombinasi kata kunci dengan operator Boolean sebagai berikut (“*low carbohydrate diet*”) AND (“*blood glucose*” OR “*glycemic control*”).

Artikel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jurnal internasional berbahasa Inggris. Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir (2016-2025), (2) tersedia dalam bentuk *free full-text*, (3) menggunakan subjek manusia, (4) memiliki desain *randomized controlled trial* (RCT) atau studi intervensi, serta (5) membahas hubungan diet rendah karbohidrat dengan kadar gula darah. Kriteria eksklusi meliputi: (1) artikel yang tidak relevan dengan topik penelitian, (2) tidak membahas outcome kadar gula darah, (3) artikel dengan desain selain intervensi (misalnya review, meta-analisis, atau observasional), serta (4) artikel duplikat.

Proses seleksi artikel dilakukan secara independen oleh dua peneliti melalui tahap identifikasi, skrining judul dan abstrak, serta seleksi akhir berdasarkan *full-text* sesuai dengan diagram PRISMA. Ketidaksiharian pendapat antar peneliti diselesaikan melalui diskusi sehingga mencapai kesepakatan bersama. Dari hasil pencarian awal pada kedua basis data, diperoleh sebanyak 57 artikel. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan tahun publikasi, ketersediaan *full-text*, dan kesesuaian subjek penelitian, diperoleh 20 artikel. Selanjutnya dilakukan skrining manual berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, dan isi artikel, sehingga diperoleh 7 artikel yang memenuhi kriteria dan dianalisis dalam penelitian ini.

Penilaian kelayakan metodologis artikel dilakukan menggunakan *JBI Critical Appraisal Checklist* untuk studi intervensi, yang mencakup penilaian terhadap kejelasan desain penelitian, proses randomisasi, kesesuaian kelompok pembandingan, serta kelengkapan pelaporan *outcome*. Dari 7 artikel yang dianalisis, 6 artikel merupakan RCT yang dipublikasikan di jurnal terindeks Q1-Q2 sehingga dinilai memiliki kualitas bukti tinggi, sedangkan 1 artikel merupakan studi intervensi non-RCT dengan kualitas bukti sedang.

Variabel yang dikumpulkan meliputi: penulis dan tahun publikasi, desain penelitian, karakteristik subjek (jumlah sampel, usia, kondisi klinis), jenis intervensi diet (jenis diet, durasi), kelompok pembandingan, *outcome* primer (kadar glukosa darah), serta besar efek utama (perubahan rerata dan nilai p). Hasil dari masing-masing penelitian kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi pola dan konsistensi temuan terkait efektivitas diet rendah karbohidrat terhadap kontrol glikemik.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik dan Hasil Penelitian Diet Rendah Karbohidrat terhadap Kontrol Glukosa Darah

No	Penulis (Tahun)	Desain Studi	Sampel	Intervensi	Durasi	Outcome Glukosa	Hasil Utama
1	He <i>et al</i> (2022)	<i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT)	n = 169 dewasa dengan metabolic syndrome	<i>Time-Restricted Eating</i> , Diet Rendah Karbohidrat, kombinasi keduanya, dan	3 bulan	Glukosa darah puasa dan HbA1c	Diet rendah karbohidrat menurunkan glukosa darah puasa (-0,56 mmol/L) dan HbA1c (-0,37%), dengan efek terbesar pada

			kontrol (diet biasa)				kombinasi keduanya dibanding intervensi tunggal ($p < 0,05$)
2	Saslow et al (2023)	Randomized Controlled Trial (RCT)	n = 94 dewasa overweight/ obesitas dengan hipertensi dan prediabetes atau diabetes tipe 2	Diet Sangat Rendah Karbohidrat vs diet DASH	4 bulan	HbA1c	Very low-carbohydrate diet menurunkan HbA1c dan glukosa darah lebih besar dibanding diet DASH, (-0,35% vs -0,14%; $p = 0,034$)
3	Dorans et al (2022)	Randomized Controlled Trial (RCT)	n = 150 (75 LCD vs 75 kontrol dewasa dengan HbA1c tinggi (6,0 - 6,9%))	Diet Rendah Karbohidrat vs diet kontrol (usual diet)	6 bulan	HbA1c	Penurunan HbA1c lebih besar pada kelompok diet rendah karbohidrat dibanding kontrol (perbedaan rata-rata sekitar -0,23%; 95% CI -0,32% hingga -0,14; $p < 0,001$); FBG -10,3 mg/dL ($p < 0,001$)
4	Currenti et al (2023)	Intervention study	n = 100 pasien overweight/ obesitas dengan DM tipe 2 yang tidak terkontrol	Diet Rendah Karbohidrat vs diet Mediterania	16 minggu	Glukosa darah puasa dan HbA1c	Penurunan glukosa darah dan HbA1c lebih besar pada kelompok diet rendah karbohidrat (glukosa: -37,6% vs -21%; HbA1c: -23,2% vs -13,5%; $p < 0,001$)
5	Tricò et al (2021)	Randomized Controlled Trial (RCT)	n = 36 pasien obesitas morbid	Diet Rendah Karbohidrat vs diet Mediterania	4 minggu	Glukosa darah puasa dan glukosa 2 jam	Fasting glucose dan 2-h glucose tidak berbeda signifikan antar kedua kelompok (ns); kedua diet sama-sama tidak mengubah toleransi glukosa, meskipun

						LCD menghasilkan penurunan berat badan 58% lebih besar dari diet Mediterania	
6	Sharifi et al (2024)	Randomized Controlled Trial (RCT)	n = 46 wanita overweight/obesitas dengan PCOS	Portofolio Diet Rendah Karbohidrat (PMCD) vs Diet Ketogenik (KD)	8 minggu	Glukosa darah puasa	Kedua kelompok diet menunjukkan penurunan glukosa darah puasa yang signifikan ($p < 0.05$), dengan penurunan lebih besar pada diet ketogenik (-8,84 mg/dL) vs PMCD (-5,00 mg/dL), perbedaan antarkelompok signifikan pada minggu ke-8 ($p = 0.030$).
7	Wang et al (2018)	Randomized Controlled Trial (RCT)	n = 56 pasien DM tipe 2	Diet Rendah Karbohidrat vs diet rendah lemak	3 bulan	HbA1c, glukosa darah puasa dan 2 jam postprandial, dan glukosa 2 jam	Kedua kelompok diet menunjukkan penurunan signifikan kadar glukosa darah puasa dan 2 jam postprandial, dengan penurunan HbA1c dan lebih besar pada kelompok diet rendah karbohidrat (- 0,63%) vs diet rendah lemak (- 0,31%; $p < 0,05$)

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur yang telah dilakukan terhadap 7 studi RCT dan studi intervensi yang diterbitkan tahun 2018–2024, diet rendah karbohidrat secara umum menunjukkan efek yang konsisten dalam menurunkan kadar gula darah, baik dalam bentuk HbA1c maupun glukosa darah puasa pada berbagai kelompok populasi. Penurunan tersebut terjadi karena berkurangnya asupan karbohidrat dapat menurunkan lonjakan glukosa setelah makan serta memperbaiki respon insulin, sehingga kontrol glikemik menjadi lebih baik secara keseluruhan³. Mayoritas studi yang dianalisis merupakan RCT (6 dari 7 studi), dengan durasi

intervensi bervariasi antara 4 minggu hingga 6 bulan, dan populasi yang mencakup pasien DM tipe 2, prediabetes, obesitas, serta wanita dengan PCOS.

Temuan ini didukung oleh beberapa studi dalam analisis ini, antara lain Saslow *et al.*,¹⁰ dan Dorans *et al.*,¹¹ yang menunjukkan penurunan HbA1c secara signifikan pada kelompok diet rendah karbohidrat. Currenti *et al.*,¹² juga menemukan bahwa diet rendah karbohidrat lebih efektif dibandingkan diet Mediterania dalam menurunkan glukosa darah, sementara Sharifi *et al.*,¹³ menunjukkan bahwa diet ketogenik memberikan penurunan glukosa lebih besar dibandingkan diet dengan kandungan karbohidrat sedang. Selain itu, kombinasi intervensi seperti *time-restricted eating* dan *low-carbohydrate diet* pada penelitian He *et al.*,¹⁴ menunjukkan efek lebih optimal terhadap penurunan glukosa darah, yang mengindikasikan bahwa kombinasi strategi diet dapat memberikan manfaat tambahan dalam pengendalian glikemik.

Penelitian Wang *et al.*,¹⁵ juga menunjukkan bahwa penurunan glukosa darah pada kelompok diet rendah karbohidrat cenderung lebih stabil dibandingkan dengan kelompok diet rendah lemak yang menunjukkan fluktuasi setelah satu bulan pertama. Hal ini menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat memiliki potensi dalam memberikan kontrol glikemik yang lebih konsisten meskipun tidak selalu lebih unggul secara statistik dibandingkan dengan diet lainnya.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian lain, seperti penelitian yang dilakukan oleh Goldenberg *et al.*,⁹ Tian *et al.*,¹⁶ dan Zhou *et al.*,¹⁷ menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat serta diet ketogenik efektif dalam memperbaiki kontrol glikemik dengan menurunkan kadar HbA1c dibandingkan diet lain. Penelitian oleh Hallberg *et al.*,¹⁸ juga menunjukkan bahwa intervensi ini dapat memperbaiki kontrol gula darah dalam jangka panjang dengan disertai pendampingan intensif. Hasil penelitian terbaru juga menunjukkan bahwa intervensi diet dengan pendekatan rendah karbohidrat dapat meningkatkan kontrol glikemik secara signifikan pada pasien diabetes melitus tipe 2.¹⁹

Namun demikian, tidak semua penelitian menunjukkan hasil yang lebih unggul. Tricò *et al.*,²⁰ menemukan bahwa diet rendah karbohidrat dan diet Mediterania tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kadar glukosa darah puasa maupun glukosa darah 2 jam postprandial. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh durasi intervensi yang singkat (4 minggu), karakteristik subjek yang belum mengalami gangguan metabolik berat, serta kedua intervensi diet yang sama-sama rendah kalori dan dijalankan dalam kondisi terkontrol, sehingga perbedaan efek terhadap kadar glukosa menjadi minimal dan tidak signifikan. Variasi hasil antar penelitian dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perbedaan durasi intervensi, tingkat pembatasan karbohidrat, serta karakteristik subjek.

Berdasarkan penilaian menggunakan *JBIC Critical Appraisal Checklist*, sebagian besar studi yang dianalisis memiliki kualitas bukti tinggi. Enam dari 7 artikel merupakan RCT yang dipublikasikan di jurnal terindeks Q1–Q2, yaitu Saslow *et al.*¹⁰ (*Ann Fam Med*), Dorans *et al.*¹¹ (*JAMA Netw Open*), Sharifi *et al.*¹³ (*Nutr J*), He *et al.*¹⁴ (*Cell Rep Med*), Wang *et al.*¹⁵ (*Nutrients*), dan Tricò *et al.*²⁰ (*Nutrients*). Sementara itu, Currenti *et al.*¹² menggunakan desain studi intervensi non-RCT sehingga dinilai memiliki kualitas bukti sedang, dengan risiko bias lebih tinggi terutama pada aspek seleksi subjek dan kemungkinan *confounding*. Perlu dicatat bahwa seluruh studi diet intervensi, termasuk RCT sekalipun, memiliki keterbatasan inheren

berupa ketidakmungkinan melakukan *blinding* pada peserta terhadap jenis diet yang diberikan, sehingga *performance bias* tidak dapat sepenuhnya dihindari.

Terdapat heterogenitas yang cukup signifikan antar studi yang dianalisis, mencakup perbedaan karakteristik populasi (pasien DM tipe 2, obesitas, prediabetes, PCOS), durasi intervensi (4 minggu hingga 6 bulan), tingkat pembatasan karbohidrat (diet ketogenik <50 g/hari hingga diet rendah karbohidrat sedang <130 g/hari), serta jenis diet pembanding (diet DASH, Mediterania, rendah lemak, dan *usual diet*). Heterogenitas ini menjadi salah satu keterbatasan dalam menarik kesimpulan yang bersifat generalisasi dan menjadi alasan tidak dilakukannya meta-analisis kuantitatif dalam review ini. Variasi hasil antar penelitian dapat dipengaruhi oleh perbedaan durasi intervensi, tingkat pembatasan karbohidrat, serta karakteristik subjek.

Secara keseluruhan, beberapa studi diet rendah karbohidrat memiliki potensi sebagai pendekatan yang efektif dalam pengendalian kadar glukosa darah. Namun, efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada kondisi individu, jenis diet pendamping, serta kepatuhan terhadap intervensi yang diberikan. Oleh karena itu, penerapannya perlu disesuaikan secara individual untuk memperoleh hasil optimal. Keterbatasan review ini meliputi: penggunaan basis data yang terbatas, pembatasan pada artikel *free full-text* saja, heterogenitas intervensi yang tinggi, tidak dilakukannya meta-analisis, serta kemungkinan *publication bias* mengingat studi dengan hasil positif cenderung lebih banyak dipublikasikan.

KESIMPULAN

Diet rendah karbohidrat secara umum menunjukkan efektivitas dalam menurunkan kadar gula darah, baik dalam bentuk glukosa darah puasa, glukosa darah postprandial, maupun HbA1c pada berbagai kelompok populasi. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa diet rendah karbohidrat memberikan perbaikan kontrol glikemik yang signifikan, bahkan pada beberapa studi menunjukkan hasil yang lebih baik dibanding pola diet lainnya.

Beberapa studi menunjukkan bahwa *very low-carbohydrate diet* (VLCD) atau diet ketogenik memiliki potensi efektivitas lebih tinggi dibandingkan pembatasan karbohidrat sedang maupun diet pembanding lainnya, sebagaimana ditunjukkan oleh penurunan kadar glukosa darah dan HbA1c yang lebih besar. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pembatasan karbohidrat yang lebih ketat sehingga mampu mengurangi beban glukosa secara lebih signifikan serta meningkatkan kontrol glikemik. Namun, tidak semua penelitian menemukan perbedaan yang signifikan antar kelompok intervensi, yang kemungkinan dipengaruhi oleh durasi intervensi, karakteristik subjek, serta tingkat pembatasan karbohidrat yang diterapkan. Oleh karena itu, diet rendah karbohidrat dapat menjadi salah satu pendekatan yang efektif dalam pengendalian kadar glukosa darah, namun penerapannya perlu disesuaikan dengan kondisi individu untuk memperoleh hasil yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Evert AB, Dennison M, Gardner CD, Garvey WT, Lau KHK, MacLeod J, et al. Nutrition therapy for adults with diabetes or prediabetes: a consensus report. *Diabetes Care*. 2019;42(5):731-754.
2. Ludwig DS, Hu FB, Tappy L, Brand-Miller J. Dietary carbohydrates: role of quality and quantity in chronic disease. *BMJ*. 2018;361:k2340.

3. Lennerz BS, Koutnik AP, Azova S, Wolfsdorf JI, Ludwig DS. Carbohydrate restriction for diabetes: rediscovering centuries-old wisdom. *J Clin Invest.* 2021;131(1):e142933.
4. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas.* 10th ed. Brussels: IDF; 2021.
5. Hossain MJ, Al-Mamun M, Islam MR. Diabetes mellitus, the fastest growing global public health concern: early detection should be focused. *Health Sci Rep.* 2024;7(3):e2004.
6. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia.* Jakarta: PERKENI; 2021.
7. Jing T, Zhang S, Bai M, Chen Z, Gao S, Li S, et al. Effect of dietary approaches on glycemic control in patients with type 2 diabetes: a systematic review with network meta-analysis of randomized trials. *Nutrients.* 2023;15(14):3156.
8. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. *Konsensus pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia 2024.* Jakarta: PB PERKENI; 2024.
9. Goldenberg JZ, Day A, Brinkworth GD, Sato J, Yamada S, Jönsson T, et al. Efficacy and safety of low and very low carbohydrate diets for type 2 diabetes remission: systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 2021;372:m4743.
10. Saslow LR, Jones LM, Sen A, Wolfson JA, Diez HL, O'Brien A, et al. Comparing very low-carbohydrate vs DASH diets for overweight or obese adults with hypertension and prediabetes or type 2 diabetes: a randomized trial. *Ann Fam Med.* 2023;21(3):256–263.
11. Dorans KS, Bazzano LA, Qi L, He H, Chen J, Appel LJ, et al. Effects of a low-carbohydrate dietary intervention on hemoglobin A1c: a randomized clinical trial. *JAMA Netw Open.* 2022;5(10):e2238645.
12. Currenti W, Losavio F, Quiete S, Alanazi AM, Messina G, Polito R, et al. Comparative evaluation of a low-carbohydrate diet and a Mediterranean diet in overweight/obese patients with type 2 diabetes mellitus: a 16-week intervention study. *Nutrients.* 2023;16(1):95.
13. Sharifi M, Saber A, Moludi J, Salimi Y, Jahan-Mihan A. The effects of portfolio moderate-carbohydrate and ketogenic diets on anthropometric indices, metabolic status, and hormonal levels in overweight or obese women with polycystic ovary syndrome: a randomized controlled trial. *Nutr J.* 2024;23(1):152.
14. He M, Wang J, Liang Q, Li M, Guo H, Wang Y, et al. Time-restricted eating with or without low-carbohydrate diet reduces visceral fat and improves metabolic syndrome: a randomized trial. *Cell Rep Med.* 2022;3(10):100737.
15. Wang LL, Wang Q, Hong Y, Ojo O, Jiang Q, Hou YY, et al. The effect of low-carbohydrate diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus. *Nutrients.* 2018;10(6):661.
16. Tian W, Cao S, Guan Y, Zhang Z, Liu Q, Ju J, et al. The effects of low-carbohydrate diet on glucose and lipid metabolism in overweight or obese patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Front Nutr.* 2025;11:1516086.
17. Zhou C, Wang M, Liang J, He G, Chen N. Ketogenic diet benefits to weight loss, glycemic control, and lipid profiles in overweight patients with type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Environ Res Public Health.* 2022;19(16):10429.
18. Hallberg SJ, McKenzie AL, Williams PT, Bhanpuri NH, Peters AL, Campbell WW, et al. Effectiveness and safety of a novel care model for the management of type 2 diabetes at 1 year: an open-label, non-randomized, controlled study. *Diabetes Ther.* 2018;9(2):583–612.
19. Dening J, Mohebbi M, Abbott G, George ES, Ball K, Islam SMS. A web-based low carbohydrate diet intervention significantly improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes: results of the T2Diet Study randomised controlled trial. *Nutr Diabetes.* 2023;13(1):12.

20. Tricò D, Moriconi D, Berta R, Baldi S, Quinones-Galvan A, Guiducci L, et al. Effects of low-carbohydrate versus Mediterranean diets on weight loss, glucose metabolism, insulin kinetics and β -cell function in morbidly obese individuals. *Nutrients*. 2021;13(4):1345.

HUBUNGAN *BREASTFEEDING SELF-EFFICACY* DENGAN VOLUME ASI IBU MENYUSUI DI WILAYAH PESISIR GALESONG

THE RELATIONSHIP BETWEEN BREASTFEEDING SELF-EFFICACY AND BREAST MILK VOLUME IN BREASTFEEDING MOTHERS IN THE GALESONG COASTAL AREA

A. Siti Nurhalizah MS¹, Veni Hadju¹, Citrakesumasari¹, A. Tenri Ayu Rahman¹
(Email/Hp: halizahnur275@gmail.com/ 0895327926883)

¹Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Cakupan ASI eksklusif di Provinsi Sulawesi Selatan tahun 2024 (59,7%) dan Kabupaten Takalar masih belum mencapai target nasional sebesar 80%. Salah satu penyebabnya adalah rendahnya kepercayaan diri ibu dalam menyusui (*breastfeeding self-efficacy*), yang dapat memengaruhi produksi dan pengeluaran ASI sehingga berdampak pada kecukupan asupan bayi. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *breastfeeding self-efficacy* dengan volume ASI pada ibu menyusui di wilayah pesisir Galesong, Kabupaten Takalar. **Bahan dan Metode:** Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif dengan pendekatan *cross-sectional*. Sampel dalam penelitian ini adalah ibu menyusui dengan bayi usia 0–6 bulan sebanyak 88 orang, dengan teknik *purposive sampling*. Data dikumpulkan menggunakan kuesioner *Breastfeeding self-efficacy Scale-Short Form* (BSES-SF) dan estimasi volume ASI berdasarkan frekuensi dan durasi menyusui yang dilaporkan. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan uji *Spearman Rank* dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0,05$. **Hasil:** Mayoritas responden berusia 20–35 tahun (78,4%), berpendidikan SMA/ sederajat (52,3%), dan tidak bekerja (89,8%). Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa sebagian besar ibu memiliki *breastfeeding self-efficacy* tinggi (64,8%) dengan rata-rata volume ASI 595,53±216,43 ml. Berdasarkan analisis bivariat, volume ASI meningkat seiring kategori *self-efficacy* (rendah: 309,28±79,93 ml; sedang: 494,22±209,17 ml; tinggi: 686,33±169,21 ml). Uji Spearman menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara *self-efficacy* dan volume ASI ($p < 0,001$; $r = 0,601$). **Kesimpulan:** *Breastfeeding self-efficacy* memiliki hubungan yang signifikan dengan volume ASI, sehingga diperlukan upaya peningkatan kepercayaan diri ibu melalui edukasi, dukungan keluarga, dan peran tenaga kesehatan guna meningkatkan keberhasilan pemberian ASI.

Kata kunci : *Breastfeeding self-efficacy*, volume ASI, ibu menyusui

ABSTRACT

Introduction: Exclusive breastfeeding remains a challenge, as evidenced by the fact that the exclusive breastfeeding rate in South Sulawesi Province in 2024 was still 59.7%, while in Takalar Regency it has not yet reached the national target of 80%. One of the causes is low maternal confidence in breastfeeding (*breastfeeding self-efficacy*), which can affect milk production and ejection, thereby impacting the adequacy of the infant's intake. **Aim:** This study aims to determine the relationship between *breastfeeding self-efficacy* and breast milk volume among breastfeeding mothers in the coastal area of Galesong, Takalar Regency. **Methods:** This study employed a quantitative design with a *cross-sectional* approach. The sample

consisted of 88 breastfeeding mothers with infants aged 0–6 months, selected using a purposive sampling technique. Data were collected using the Breastfeeding self-efficacy Scale-Short Form (BSES-SF) questionnaire and estimated breast milk volume based on reported feeding frequency and duration. Data analysis was conducted using univariate and bivariate methods, with the Spearman Rank test applied at a significance level of $\alpha = 0.05$. **Results:** The majority of respondents were aged 20–35 years (78.4%), had a senior high school education or equivalent (52.3%), and were unemployed (89.8%). Univariate analysis showed that most mothers had high breastfeeding self-efficacy (64.8%), with a mean breast milk volume of 595.53 ± 216.43 ml. Bivariate analysis indicated that breast milk volume increased across self-efficacy categories (low: 309.28 ± 79.93 ml; moderate: 494.22 ± 209.17 ml; high: 686.33 ± 169.21 ml). Spearman rank test revealed a significant positive correlation between self-efficacy and breast milk volume ($p < 0.001$; $r = 0.601$). **Conclusion:** Breastfeeding self-efficacy has a significant relationship with breast milk volume, therefore, efforts to enhance maternal confidence through education, family support, and the role of healthcare providers are essential to improve breastfeeding success.

Keywords : *Breastfeeding self-efficacy, breast milk volume, breastfeeding mothers*

PENDAHULUAN

Air Susu Ibu (ASI) merupakan sumber nutrisi utama yang optimal bagi bayi hingga usia dua tahun, dengan manfaat yang signifikan baik secara fisik maupun psikologis. Pemberian ASI eksklusif selama enam bulan pertama kehidupan menjadi salah satu strategi penting dalam upaya peningkatan kualitas kesehatan global, termasuk dalam pencapaian target Sustainable Development Goals (SDGs) untuk menurunkan angka kematian bayi.¹ ASI eksklusif terbukti mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan bayi, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta menurunkan risiko kematian balita hingga 13%.² Meskipun demikian, cakupan pemberian ASI eksklusif masih belum mencapai target yang diharapkan.

Secara global, hanya sekitar 48% bayi usia 0–6 bulan yang menerima ASI eksklusif, sementara target yang ditetapkan adalah minimal 50%.³ Di Indonesia, cakupan ASI eksklusif mencapai 68,6%, sedangkan di Provinsi Sulawesi Selatan sebesar 59,7%.⁴ Di Kabupaten Takalar, angka pemberian ASI eksklusif tercatat sebesar 78,2%, namun masih belum mencapai target nasional sebesar 80%.⁵

Rendahnya cakupan ASI eksklusif tidak terlepas dari berbagai faktor yang memengaruhinya, baik faktor internal, eksternal, maupun faktor penguat.⁶ Salah satu faktor penting yang sering diabaikan adalah aspek psikologis ibu, khususnya kepercayaan diri dalam menyusui atau *breastfeeding self-efficacy*. Berdasarkan survei di Indonesia, sekitar 38% ibu menghentikan pemberian ASI karena merasa produksi ASI mereka tidak mencukupi.⁷ Persepsi ini dapat menimbulkan kecemasan dan keraguan, yang pada akhirnya memengaruhi hormon prolaktin dan oksitosin sehingga memperburuk produksi ASI. Kondisi psikologis seperti stres, kelelahan, dan kurangnya dukungan sosial juga dapat memperburuk keyakinan diri ibu dalam menyusui.⁸

Breastfeeding self-efficacy merupakan keyakinan ibu terhadap kemampuannya dalam menyusui yang berasal dari teori kognitif sosial.⁹ Tingkat *self-efficacy* yang tinggi dapat meningkatkan motivasi, ketahanan, serta kemampuan ibu dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses menyusui, seperti kesulitan awal, kekhawatiran terhadap produksi

ASI, maupun tuntutan peran lainnya. Sebaliknya, *self-efficacy* yang rendah dapat menyebabkan ibu mudah menyerah dan menghentikan proses menyusui lebih dini.¹⁰

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa *breastfeeding self-efficacy* memiliki peranan penting dalam menyusui. Berbagai studi menunjukkan bahwa *breastfeeding self-efficacy* merupakan faktor signifikan yang terkait dengan inisiasi, durasi, dan eksklusivitas menyusui.¹¹ Sebagaimana dalam penelitian yang dilakukan oleh Maharani dan Yuliaswati (2024), yang menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat *breastfeeding self-efficacy* tinggi (54,3%). Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa keyakinan ibu dalam menyusui berperan penting terhadap keberhasilan pemberian ASI. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada *hubungan self-efficacy* dengan praktik ASI eksklusif, sedangkan penelitian ini menganalisis *hubungan self-efficacy* dengan estimasi volume ASI, sehingga dapat memberikan gambaran yang lebih spesifik mengenai pengaruh psikologis ibu terhadap produksi ASI.¹²

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian yang ada masih berfokus pada hubungan *breastfeeding self-efficacy* dengan keberhasilan pemberian ASI eksklusif atau durasi menyusui, sementara penelitian yang mengkaji hubungan langsung antara *breastfeeding self-efficacy* dengan volume ASI sebagai indikator kuantitatif masih terbatas. Rendahnya volume ASI dapat berdampak pada pertumbuhan bayi serta menurunkan keberhasilan program ASI eksklusif.¹³ Selain itu, sering kali terdapat kesenjangan antara persepsi subjektif ibu terhadap kecukupan ASI dengan kondisi fisiologis yang sebenarnya, sehingga diperlukan penelitian yang dapat mengkaji hubungan tersebut.

Wilayah pesisir Galesong, Kabupaten Takalar, dipilih sebagai lokasi penelitian karena cakupan ASI eksklusif di Kabupaten Takalar masih belum mencapai target nasional. Selain itu, wilayah pesisir memiliki tantangan tersendiri, seperti akses informasi dan dukungan layanan kesehatan yang belum optimal. Wilayah ini merupakan kawasan padat penduduk yang berbatasan langsung dengan Selat Makassar, dengan kondisi lingkungan yang dapat memengaruhi dukungan sosial dan psikologis ibu dalam praktik menyusui. Selain itu, masih terbatasnya penelitian yang mengkaji hubungan *breastfeeding self-efficacy* dengan volume ASI di wilayah ini menjadi dasar penting dilakukannya penelitian lebih lanjut. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *breastfeeding self-efficacy* dengan estimasi volume ASI pada ibu menyusui di wilayah pesisir Galesong, Kabupaten Takalar.

BAHAN DAN METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan studi observasional potong lintang (*cross-sectional*) yang bertujuan untuk menganalisis hubungan *breastfeeding self-efficacy* dengan volume ASI pada ibu menyusui.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah pesisir Galesong, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian dipilih karena wilayah pesisir Galesong memiliki jumlah ibu menyusui yang memadai sebagai subjek penelitian dan masih menghadapi tantangan dalam pencapaian cakupan ASI eksklusif, serta belum adanya penelitian sebelumnya yang mengkaji hubungan *breastfeeding self-efficacy* dengan estimasi volume ASI di wilayah tersebut. Penelitian dilaksanakan selama dua bulan, yaitu pada Januari hingga Februari 2026.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh ibu menyusui yang memiliki bayi usia 0–6 bulan di wilayah pesisir Galesong sebanyak 120 orang. Sampel penelitian berjumlah 88 responden yang dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kriteria tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Teknik *purposive sampling* digunakan karena penelitian memiliki karakteristik responden khusus, yaitu ibu menyusui dengan bayi usia 0–6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif, sehingga sampel yang diperoleh lebih relevan dengan variabel yang diteliti. Namun, pemilihan sampel jenis ini menyebabkan hasil penelitian memiliki keterbatasan dalam generalisasi sehingga hasil penelitian lebih menggambarkan kondisi pada populasi dengan karakteristik serupa.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi: (1) ibu menyusui yang menyatakan kesediaannya menjadi responden (*informed consent*), (2) ibu yang sedang menyusui dengan bayi usia 0–6 bulan yang mendapatkan ASI eksklusif, dan (3) ibu menyusui yang mampu berkomunikasi dengan baik dan jelas. Adapun kriteria eksklusi meliputi: (1) ibu yang memiliki riwayat penyakit serius yang dapat memengaruhi pemberian ASI dan (2) ibu yang menolak atau tidak bersedia mengisi kuesioner.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara menggunakan kuesioner terstruktur yang telah disiapkan sebelumnya. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik responden, tingkat *breastfeeding self-efficacy*, serta estimasi volume ASI. Proses pengumpulan data dilakukan secara digital menggunakan aplikasi *KoboCollect* untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan data.

Instrumen Penelitian dan Variabel Pengukuran

Variabel independen dalam penelitian ini adalah *breastfeeding self-efficacy*, sedangkan variabel dependen adalah volume ASI. *Breastfeeding self-efficacy* diukur menggunakan kuesioner *Breastfeeding self-efficacy Scale-Short Form (BSES-SF)* versi adaptasi Bahasa Indonesia dengan skala Likert 1–5, mulai dari sangat tidak percaya diri hingga sangat percaya diri. Sementara itu, volume ASI diukur secara estimasi berdasarkan frekuensi dan durasi menyusui yang dilaporkan oleh responden menggunakan rumus Soetjiningsih (1997). Estimasi volume ASI dilakukan dengan pendekatan rata-rata produksi ASI harian pada ibu menyusui, yaitu sekitar 600 ml per 24 jam. Perhitungan dilakukan dengan mengonversi total frekuensi dan durasi menyusui menjadi estimasi volume ASI dalam satuan ml/hari menggunakan rumus:

$$\text{Estimasi volume ASI (ml/hari)} = \frac{\text{Frekuensi menyusui} \times \text{Durasi menyusui (menit)} \times 600 \text{ ml}}{\text{Total waktu menyusui (menit/24 jam)}}$$

Metode ini digunakan karena lebih praktis untuk penelitian lapangan, meskipun memiliki keterbatasan berupa kemungkinan bias *recall* dan ketidakakuratan pelaporan oleh responden.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa kuesioner terstruktur yang terdiri dari lembar persetujuan responden (*informed consent*), kuesioner karakteristik responden (usia, pendidikan, pekerjaan, paritas, dan usia bayi), serta kuesioner *Breastfeeding self-efficacy Scale-Short Form (BSES-SF)* yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya dengan nilai *Cronbach's alpha* sebesar 0,90. Kategorisasi dilakukan berdasarkan total skor responden yang kemudian dibagi menjadi kategori rendah, sedang, dan tinggi menggunakan nilai *cut-off* skor BSES-SF, yaitu rendah (14–32), sedang (33–51), dan tinggi (52–70). Pengumpulan data

dilakukan secara digital menggunakan aplikasi *KoboCollect* melalui perangkat Android untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi pencatatan data.

Analisis Data

Seluruh data yang telah dikumpulkan diolah secara statistik menggunakan perangkat lunak analisis data untuk menguji hipotesis penelitian. Analisis deskriptif dilakukan pada tahap awal untuk menggambarkan distribusi frekuensi karakteristik responden, tingkat *breastfeeding self-efficacy*, serta estimasi volume ASI. Untuk menilai hubungan antara *breastfeeding self-efficacy* dengan estimasi volume ASI, digunakan uji statistik korelasi Spearman Rank (*Spearman's rho*), mengingat skala data *breastfeeding self-efficacy* bersifat ordinal dan data tidak diasumsikan berdistribusi normal.

Seluruh uji hipotesis dilakukan pada tingkat kepercayaan 95% dengan ambang batas signifikansi $p < 0,05$. Penetapan nilai α sebesar 0,05 ini digunakan sebagai dasar untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan yang bermakna antara *breastfeeding self-efficacy* dengan volume ASI pada ibu menyusui. Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel yang dilengkapi dengan penjelasan naratif untuk memudahkan interpretasi dan penarikan kesimpulan penelitian.

Etik Penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan nomor 493/UN4.14.1/TP.01.02/2026, yang disahkan pada tanggal 08 Februari 2026.

HASIL

Dari penelitian yang dilakukan, diperoleh hasil penelitian yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 2. Distribusi Karakteristik Ibu Menyusui di Wilayah Pesisir Galesong Tahun 2026

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Umur Ibu (tahun)		
<20	4	4,5
20-35	69	78,4
>35	15	17
Pendidikan		
SD	17	19,3
SMP	21	23,9
SMA/MA/SMK/MAK	46	52,3
Diploma/Perguruan Tinggi	4	4,5
Pekerjaan		
Bekerja	9	10,2
Tidak Bekerja	79	89,8
Usia Bayi		
0-3 Bulan	12	13,6
4-6 Bulan	76	86,4

Karakteristik	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Jenis Kelamin Bayi		
Laki-laki	46	52,3
Perempuan	42	47,7
Graviditas		
Primigravida	24	27,3
Multigravida	64	72,7
Paritas		
Nulipara	0	0
Primipara	26	29,5
Multipara	62	70,5
Abortus		
0	79	89,8
≥1	9	10,2
Jenis Persalinan		
Normal (<i>Pervaginam</i>)	56	63,6
<i>Sectio caesarea</i>	32	36,4
Kecamatan		
Galesong Selatan	20	22,7
Galesong	39	44,3
Galesong Utara	29	33

Sumber: Data Primer, 2026

Mayoritas responden merupakan ibu menyusui berusia 20–35 tahun sebanyak 69 orang (78,4%), yang termasuk dalam kategori usia reproduktif ideal. Berdasarkan tingkat pendidikan, sebagian besar responden memiliki pendidikan terakhir SMA/MA/SMK/MAK yaitu sebanyak 46 orang (52,3%). Dari segi pekerjaan, mayoritas responden adalah ibu rumah tangga sebanyak 79 orang (89,8%). Berdasarkan karakteristik bayi, sebagian besar responden memiliki bayi berusia 4–6 bulan yaitu sebanyak 76 orang (86,4%). Dari aspek graviditas, mayoritas responden merupakan multigravida sebanyak 64 orang (72,7%), dan berdasarkan paritas, sebagian besar termasuk dalam kategori multipara sebanyak 62 orang (70,5%). Sebagian besar responden tidak memiliki riwayat abortus yaitu sebanyak 79 orang (89,8%), serta mayoritas menjalani persalinan normal (*pervaginam*) sebanyak 56 orang (63,6%). Berdasarkan wilayah domisili, responden paling banyak berasal dari Kecamatan Galesong yaitu sebanyak 39 orang (44,3%).

Tabel 3. Distribusi Tingkat *Breastfeeding self-efficacy*

Variabel	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Efikasi Diri Menyusui		
Efikasi Diri Rendah	11	12,5
Efikasi Diri Sedang	20	22,7
Efikasi Diri Tinggi	57	64,8
Total	88	100

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan distribusi tingkat *breastfeeding self-efficacy* terhadap 88 ibu menyusui menunjukkan tingkat kepercayaan diri yang mayoritas berada pada kategori positif. Sebagian besar responden, yaitu sebanyak 57 orang (64,8%), memiliki efikasi diri yang tinggi dalam menyusui. Sementara itu, responden dengan efikasi diri sedang berjumlah 20 orang (22,7%), dan hanya sebagian kecil responden, yakni sebanyak 11 orang (12,5%), yang memiliki efikasi diri yang rendah.

Tabel 4. Distribusi Estimasi Volume ASI

Variabel	Frekuensi (n)	Min	Max	Mean±SD
Estimasi Volume ASI	88	156,25 ml/hari	937,50 ml/hari	595,53±216,43 ml/hari

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan distribusi estimasi volume ASI, diketahui bahwa jumlah responden yang dianalisis sebanyak 88 orang. Nilai minimum yang diperoleh adalah 156,25 ml/hari dan nilai maksimum sebesar 937,50 ml/hari. Nilai rata-rata (*mean*) dari variabel adalah sebesar 595,53 dengan standar deviasi sebesar 216,43 yang menunjukkan adanya variasi atau penyebaran data yang cukup besar atau lebar di antara responden.

Tabel 5. Hubungan *Breastfeeding self-efficacy* Menyusui dengan Estimasi Volume ASI

<i>Breastfeeding self-efficacy</i> (BSE)	Estimasi Volume ASI		N	r	P
	Mean	Std. Deviation			
Rendah	309,28	79,93	11	0,601	p < 0,001
Sedang	494,22	209,17	20		
Tinggi	686,33	169,21	57		
Total	595,53	216,43	88		

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan Tabel 4. menunjukkan bahwa rata-rata volume ASI pada ibu dengan *breastfeeding self-efficacy* (BSE) kategori rendah sebesar 309,28±79,93 ml/hari, kategori sedang sebesar 494,22±209,17 ml/hari, dan kategori tinggi sebesar 686,33±169,21 ml/hari. Hasil tersebut menunjukkan adanya peningkatan rata-rata volume ASI seiring dengan meningkatnya tingkat efikasi diri ibu menyusui. Hasil uji korelasi *Spearman Rank* terhadap 88 responden menunjukkan nilai koefisien korelasi sebesar $r = 0,601$, yang berarti terdapat hubungan dengan kekuatan sedang dan arah positif antara *breastfeeding self-efficacy* dan volume ASI. Nilai signifikansi yang diperoleh sebesar $p < 0,001$, sehingga dapat disimpulkan bahwa hubungan tersebut signifikan secara statistik.

PEMBAHASAN

Hubungan *Breastfeeding self-efficacy* dengan Volume ASI

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada ibu menyusui di wilayah pesisir Galesong, diketahui bahwa sebagian besar responden memiliki tingkat *breastfeeding self-efficacy* (BSE) pada kategori sedang hingga tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas ibu memiliki keyakinan yang cukup baik terhadap kemampuannya dalam menyusui. Sebagian besar responden merupakan ibu multipara. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa

pengalaman menyusui pada ibu multipara dapat meningkatkan kepercayaan diri ibu dalam menyusui karena ibu telah memiliki pengalaman menghadapi proses laktasi sebelumnya.¹⁴

Berdasarkan temuan di lapangan menunjukkan bahwa beberapa ibu merasa lebih percaya diri ketika memperoleh bantuan dalam mengurus bayi maupun dukungan emosional dari keluarga. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dukungan keluarga, terutama dari suami, berhubungan dengan peningkatan *breastfeeding self-efficacy* pada ibu menyusui.¹⁵ Namun demikian, masih ditemukan ibu dengan tingkat *self-efficacy* rendah yang umumnya disertai rasa cemas terhadap kecukupan ASI dan pengalaman menyusui yang kurang optimal sebelumnya. Penelitian sebelumnya menyebutkan bahwa *breastfeeding self-efficacy* dapat dipengaruhi oleh pengalaman menyusui serta kondisi psikologis ibu seperti stres dan kecemasan.¹⁶ Namun, faktor-faktor tersebut tidak dianalisis secara khusus dalam penelitian ini.

Hasil penelitian ini konsisten dengan penelitian Arianti (2025) yang menunjukkan bahwa tingkat kepercayaan diri ibu menyusui berhubungan dengan keberhasilan pemberian ASI.¹⁷ Namun, penelitian sebelumnya umumnya lebih berfokus pada keberhasilan ASI eksklusif atau durasi menyusui, sedangkan penelitian ini menilai hubungan *breastfeeding self-efficacy* dengan estimasi volume ASI. Perbedaan indikator tersebut penting diperhatikan karena volume ASI dipengaruhi oleh faktor yang lebih kompleks, tidak hanya aspek psikologis, tetapi juga faktor fisiologis, teknik menyusui, dan kondisi kesehatan ibu.¹⁸

Berdasarkan hasil pengukuran estimasi volume ASI, diperoleh rentang nilai yang cukup luas dengan variasi antar responden yang tinggi. Variasi tersebut menunjukkan bahwa volume ASI pada ibu menyusui tidak bersifat homogen dan kemungkinan dipengaruhi oleh berbagai faktor internal maupun eksternal. Rata-rata estimasi volume ASI dalam penelitian ini masih berada dalam rentang normal produksi ASI pada enam bulan pertama kehidupan bayi, yaitu sekitar 570–900 mL/hari.¹⁹ Meskipun demikian, ditemukan responden dengan estimasi volume ASI di bawah maupun di atas rentang tersebut. Perbedaan ini menunjukkan bahwa produksi dan pengeluaran ASI pada ibu menyusui sangat dipengaruhi oleh kondisi individu masing-masing.

Temuan di lapangan menunjukkan bahwa variasi volume ASI kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan durasi dan frekuensi menyusui antar responden. Namun, durasi menyusui yang lebih lama tidak selalu mencerminkan volume ASI yang lebih besar. Secara teoritis, kondisi ini dapat terjadi karena adanya fase non-nutritive sucking, yaitu kondisi ketika bayi menghisap payudara tanpa menelan ASI secara efektif.²⁰ Pada fase tersebut, aktivitas menghisap lebih berfungsi sebagai bentuk stimulasi atau kenyamanan sehingga peningkatan durasi menyusui tidak selalu diikuti peningkatan volume ASI yang dikonsumsi bayi. Selain itu, beberapa ibu juga melaporkan praktik menyusui yang belum optimal, seperti hanya menyusui pada satu sisi payudara akibat nyeri atau preferensi bayi terhadap salah satu payudara.

Secara fisiologis, produksi dan pengeluaran ASI dipengaruhi oleh hormon prolaktin dan oksitosin, frekuensi menyusui, efektivitas hisapan bayi, serta kondisi kesehatan ibu.²¹ Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa kondisi psikologis ibu, seperti stres dan kecemasan, dapat memengaruhi *refleks let-down* dan proses pengeluaran ASI.²² Namun demikian, penelitian ini tidak mengukur kondisi hormonal maupun status gizi ibu secara langsung sehingga pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap volume ASI belum dapat dijelaskan secara spesifik. Hal ini menunjukkan bahwa interpretasi hasil penelitian perlu dilakukan secara hati-hati karena kemungkinan terdapat variabel lain yang turut mempengaruhi estimasi volume ASI.

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara *breastfeeding self-efficacy* dan estimasi volume ASI. Ibu dengan tingkat *breastfeeding self-efficacy* yang lebih tinggi cenderung memiliki estimasi volume ASI yang lebih tinggi dibandingkan ibu dengan tingkat *self-efficacy* rendah. Temuan ini mendukung teori *self-efficacy* Bandura yang menyatakan bahwa keyakinan individu terhadap kemampuannya dapat mempengaruhi perilaku dan upaya yang dilakukan dalam menghadapi suatu tantangan. Dalam konteks menyusui, ibu dengan tingkat *self-efficacy* tinggi cenderung lebih konsisten menyusui, lebih mampu mengatasi hambatan, dan tidak mudah menghentikan proses menyusui ketika menghadapi kesulitan.²³

Meskipun demikian, hubungan yang ditemukan dalam penelitian ini tidak dapat diartikan sebagai hubungan sebab-akibat karena desain penelitian yang digunakan bersifat *cross-sectional*. Selain itu, volume ASI dalam penelitian ini diperoleh melalui pendekatan estimasi berdasarkan frekuensi dan durasi menyusui sehingga masih memiliki potensi *recall bias*. Faktor lain seperti status gizi ibu, teknik menyusui, kondisi kesehatan, paritas, serta dukungan sosial juga belum dikontrol secara khusus sehingga kemungkinan turut mempengaruhi hasil penelitian.

Penelitian Liu et al. (2025) juga menunjukkan adanya hubungan positif antara skor *breastfeeding self-efficacy* dan volume ASI harian pada ibu dengan bayi prematur di unit NICU. Akan tetapi, penelitian tersebut menggunakan desain *prospective cohort* dengan pengukuran volume ASI yang lebih objektif, sedangkan penelitian ini menggunakan desain *cross-sectional* dengan pendekatan estimasi volume ASI.²⁴ Perbedaan desain penelitian, karakteristik responden, dan metode pengukuran kemungkinan mempengaruhi kekuatan hubungan yang diperoleh. Oleh karena itu, hasil penelitian ini perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan keterbatasan metode pengukuran yang digunakan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa aspek psikologis ibu, khususnya *breastfeeding self-efficacy*, memiliki hubungan dengan praktik menyusui dan estimasi volume ASI. Oleh karena itu, upaya peningkatan keberhasilan menyusui tidak hanya perlu difokuskan pada aspek fisiologis dan teknik menyusui, tetapi juga perlu mempertimbangkan dukungan psikologis melalui edukasi, pendampingan, serta dukungan keluarga dan tenaga kesehatan.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara *breastfeeding self-efficacy* dan estimasi volume ASI pada ibu menyusui di wilayah pesisir Galesong, Kabupaten Takalar. Ibu dengan tingkat *breastfeeding self-efficacy* yang lebih tinggi cenderung memiliki estimasi volume ASI yang lebih tinggi dibandingkan ibu dengan tingkat *self-efficacy* rendah.

Berdasarkan temuan ini, tenaga kesehatan perlu memperkuat edukasi dan dukungan psikologis untuk membangun kepercayaan diri ibu, sementara ibu menyusui dianjurkan untuk meningkatkan literasi serta mencari dukungan keluarga guna mengoptimalkan produksi ASI. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu penggunaan desain *cross-sectional* sehingga tidak dapat menjelaskan hubungan kausal, pengukuran variabel dependen yang masih berbasis estimasi, serta belum dikontrolnya beberapa variabel perancu seperti status gizi ibu dan frekuensi menyusui. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan

menggunakan desain longitudinal serta pengukuran volume ASI yang lebih objektif dengan mempertimbangkan faktor-faktor perancu lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sakinah R, Helmizar, Azrimaidaliza. Keyakinan Diri Ibu Menyusui terhadap Pemberian ASI Eksklusif. *Jurnal Kesehatan Indonesia* 2024;11(1):41–47.
2. World Health Organization. Exclusive breastfeeding for optimal growth, development and health of infants. GENEVA: 2023;
3. Suja MDD, Roslina, Sudarmi, Sulustianingrum L. *Breastfeeding self-efficacy* dan Keberhasilan Pemberian ASI Eksklusif di Kota Bandar Lampung. *Preventif: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2023;14(3):473–482.
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Survei Status Gizi Indonesia 2024*. Jakarta: 2025;
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Takalar. *Profil Kesehatan Kabupaten Takalar Tahun 2021 (Data 2020)*. Takalar: 2021;
6. Libut M, Citra N, Febrianti S. Pengaruh Pendidikan Kesehatan terhadap Pengetahuan Ibu tentang ASI Eksklusif di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Long Loreh. *Jurnal Kesehatan dan Pembangunan* 2025;15(1):110–116.
7. Rofiasari L, Oktafiani H, Hayati N, Delima Q. Pengaruh Jus Pepaya dan Susu Almond terhadap Peningkatan Produksi ASI. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan* 2023;14(1):325–331.
8. Jiang B, Lin K, Buys N, Zhang B, Qi Y, Sun J. Trend and Burden of Suboptimal Breastfeeding in Children Under Five Years of Age in 1990–2021: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Nutrients* 2025;17(7):1134.
9. Bandura A. *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W.H. Freeman, 1997;
10. Economou M, Kolokotroni O, Paphiti-Demetriou I, et al. The association of *Breastfeeding self-efficacy* With Breastfeeding Duration And Exclusivity: Longitudinal Assessment Of The Predictive Validity of the Greek version of the BSES-SF tool. *BMC Pregnancy Childbirth* 2021;21(1):421.
11. Gálvez-Adalia E, Bartolomé-Gutiérrez R, Berlanga-Macías C, Rodríguez-Martín B, Marcilla-Toribio I, Martínez-Andrés M. Perceptions of Mothers about Support and *Self-efficacy* in Breastfeeding: A Qualitative Study. *Children* 2022;9(12).
12. Maharani F, Yuliaswati E. Hubungan *Breastfeeding self-efficacy* (BSEF) dengan Pemberian ASI Eksklusif. *Jurnal Anestesi: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran* 2024;2(4):234–242.
13. Hanifa F, Putri MT, Pangestu GK, Hidayani H. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pemberian ASI Eksklusif: Literature Review. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)* 2024;4(3):1025–1032.
14. Ramadona DM, Yulizar, Lusita Nati Indriani P, Minarti. Hubungan Graviditas, Riwayat Hipertensi Dan Umur Ibu Dengan Kejadian Hipertensi Gestasional Di Puskesmas Sukajadi Kecamatan Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Kesehatan Sainatika Meditory [homepage on the Internet]* 2024;7(1):10–18. Available from: <https://jurnal.syedzasaintika.ac.id>
15. Fauziah PN, Mainassy MC, Ode I, et al. *Imunologi*. Bandung: Widina Bhakti Persada Bandung, 2023;
16. Karakoç H, Mucuk Ö, Özkan H. The Relationship Of Emotional Intelligence And *Breastfeeding self-efficacy* In Mothers In The Early Postpartum Period. *Breastfeeding Medicine* 2020;15(2):103–108.

17. Arianti S, Siregar R, Musmundiroh, Setianingsih T. Faktor yang Berhubungan dengan Pengetahuan Ibu Postpartum terhadap Produksi ASI di TPMB Bidan Jayanti. *Jurnal Media Informatika (JUMIN)* 2025;6(5):2585–2592.
18. Aulia N, Soraya D, Maharani K. Pengaruh Pemberian Pijat Laktasi Menggunakan Oil Massage Tea Terhadap Volume ASI Stikes Telogorejo Semarang, Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tropis Indonesia [homepage on the Internet]* 2025;3(4):194–203. Available from: <https://journal.larpainstitute.com/index.php/jkti>
19. Harjanti AI, Oktiningrum M, Saadah A. Effect of Modisco Corn as Supplementary Feeding to Increasing Production and Quantity of Albumin Breast Milk. In: *Proceedings of International Conference on Health Science, Practice, and Education*. 2025; p. 185–197.
20. Winda AAA, Tirtawati D. Pengaruh Oral Motor Stimulation Terhadap Kemampuan Mengisap Pada Bayi Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) Di RSUP Prof. Dr. I. G. N. G Ngoerah Denpasar Bali. *Jurnal Terapi Wicara dan Bahasa* 2024;(2):787–796.
21. Shah R, Sabir S, Alhawaj AF. Physiology, breast milk. . In *StatPearls* , 2022;
22. Noviyana N, Lina PH, Diana S, et al. Efektifitas Pijat Oksitosin dalam Pengeluaran ASI. *Jurnal Ilmu Keperawatan Maternitas* 2022;5(1):23–33.
23. Li L, Wu Y, Wang Q, et al. Determinants of *Breastfeeding self-efficacy* Among Postpartum Women In Rural China: A cross-sectional study. *PLoS One* 2022;17(4 April).
24. Liu Y, Shan H, Chen Y, Zhuang Y, Zhou J, Wang L. Breastfeeding self-efficacy, milk output, and influencing factors in mothers of preterm infants: a prospective cohort study in the NICU. *BMC Pregnancy Childbirth* 2025;25(1).

PENGARUH WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADAR ALKOHOL KOMBUCHA TEH HIJAU BUAH NANAS DAN IMPLIKASINYA DALAM STANDAR KEHALALAN

THE EFFECT OF FERMENTATION DURATION ON THE ALCOHOL CONTENT OF GREEN TEA PINEAPPLE KOMBUCHA AND ITS IMPLICATIONS FOR HALALNESS STANDARTS

Rosita Elsa Monica¹, Eka Andriani¹, Milliyantri Elvandari¹
(Email/Hp: 2210631220019@student.unsika.ac.id / 089668673335)

¹Prodi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang

ABSTRAK

Pendahuluan: Kombucha adalah minuman teh fermentasi yang ditambahkan gula dan kultur kombucha *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY). Selama proses fermentasi, kombucha menghasilkan alkohol sebagai produk sampingan. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan alkohol dan dampaknya terhadap status halal pada kombucha teh hijau nanas. **Bahan dan Metode:** Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan perbedaan durasi fermentasi kedua selama 1, 3, 5, dan 7 hari pada tiga formulasi F1, F2, dan F3. Setiap perlakuan diulang dua kali. Kandungan alkohol dianalisis menggunakan metode oksidasi asam kromat dan data diolah menggunakan SPSS untuk uji normalitas, homogenitas, analisis *One Way ANOVA*, dan uji *post hoc Tukey*. **Hasil:** Berdasarkan batas maksimum alkohol <0,5% yang ditetapkan oleh Majelis Ulama Indonesia, hanya kombucha pada hari ke-1 dan hari ke-3 Formulasi F3 yang memenuhi standar halal, dengan perbandingan teh hijau dan nanas 40:60 gram, dan kandungan alkohol masing-masing 0,346% dan 0,372%. **Kesimpulan:** Lama fermentasi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kandungan alkohol kombucha teh hijau dengan nanas ($p < 0,05$). Edukasi mengenai pemilihan bahan baku, jenis buah, dan kontrol proses fermentasi menjadi langkah penting dalam menjaga keamanan dan kehalalan produk kombucha yang dikonsumsi.

Kata kunci: Kombucha, kadar alkohol, teh hijau, buah nanas, kehalalan produk

ABSTRACT

Introduction: Kombucha is a fermented tea beverage to which sugar and a kombucha culture, commonly referred to as *Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast* (SCOBY), are added. During the fermentation process, kombucha produces ethanol as a byproduct. **Objective:** To analyze the effect of fermentation duration on the alcohol content of pineapple green tea kombucha and its implications for halal status. **Methods:** This study was an experimental research with a Completely Randomized Design (CRD) using variations in secondary fermentation time on days 1, 3, 5, and 7. Each treatment was repeated twice. Alcohol content was analyzed using the dichromate oxidation method, and the data were processed using SPSS through normality tests, homogeneity tests, *One Way ANOVA*, and further *Tukey* tests. **Result:** Based on the alcohol limit provisions of <0.5% according to the Majelis Ulama Indonesia (MUI), only kombucha fermented on the 1st day still meets the halal criteria, especially in formulation F3 (green tea: pineapple ratio 40:60 grams) with an alcohol content of 0.346% and 0.372%.

Edukasi mengenai pemilihan bahan baku, jenis buah, dan kontrol proses fermentasi menjadi langkah penting dalam menjaga keamanan dan kehalalan produk kombucha yang dikonsumsi.

Conclusion: *The fermentation duration has a significant effect on the alcohol content of green tea pineapple kombucha ($p < 0.05$).*

Keywords: *Kombucha, alcohol content, green tea, pineapple fruit, product halalness*

PENDAHULUAN

Kombucha adalah minuman teh fermentasi yang dibuat dengan menambahkan gula dan kultur kombucha yang biasa dikenal sebagai kultur simbiotik bakteri dan ragi.¹ Selama proses fermentasi, kombucha menghasilkan senyawa seperti polifenol teh, gula, vitamin yang larut dalam air, asam organik, dan nutrisi dalam jumlah kecil. Komponen-komponen ini membuat kombucha menjadi minuman fungsional yang dikenal karena potensi manfaat kesehatannya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kombucha dapat bertindak sebagai probiotik, meningkatkan asupan vitamin atau mineral tertentu, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, dan dapat membantu dalam pencegahan penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskular, diabetes, dan kanker.²

Menurut *Grand View Research* pasar kombucha global diperkirakan mencapai USD 4,26 miliar pada tahun 2024 dan akan terus meningkat menjadi USD 9,09 miliar pada tahun 2030 dengan *Compound Annual Growth Rate* (CAGR) sebesar 13,5% pada periode 2025–2030.³ Pertumbuhan ini disebabkan oleh meningkatnya kecenderungan konsumen untuk lebih memilih minuman fungsional dan meningkatnya kesadaran akan manfaat kesehatan kombucha. Selain itu, kombucha dipromosikan sebagai minuman yang membantu daya tahan tubuh, meningkatkan penyerapan nutrisi, dan menjaga keseimbangan mikrobiota usus.⁴ Oleh karena itu, kombucha telah mendapatkan popularitas di seluruh dunia.⁵

Di Indonesia kombucha dikenal dengan jamur teh atau jamur dipo dan mulai populer dikonsumsi. Menurut laporan *Research and Market* pasar kombucha di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang stabil dengan nilai sekitar USD 21,3 juta pada tahun 2024 dan diprediksi akan meningkat mencapai USD 77,5 juta pada tahun 2033 dengan CAGR sebesar 15,5%.⁶ Tren ini dipengaruhi oleh perubahan pola konsumen terhadap produk sehat dan produk yang difermentasi secara alami. Selain itu, setelah pandemi, konsumen semakin cenderung memilih minuman yang dianggap lebih alami dan sehat sehingga popularitas kombucha semakin meningkat.⁷

Meskipun perkembangan kombucha meningkat, minuman ini menghadapi tantangan karena etanol diproduksi sebagai produk sampingan selama proses fermentasinya. Kandungan alkohol ini menimbulkan kekhawatiran mengenai keamanan konsumsi dan pertimbangan halal, yang menyebabkan penurunan popularitas kombucha pada. Hal ini terkait dengan mekanisme fermentasi kombucha, yang melibatkan aktivitas mikroorganisme dalam kultur SCOBY yang bertanggung jawab atas produksi berbagai metabolit, termasuk etanol.⁸

Proses fermentasi kombucha melibatkan bakteri asam asetat dan ragi yang dimasukkan ke dalam SCOBY. Pada tahap pertama, ragi menghasilkan enzim sukrase, yang memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Monosakarida ini kemudian difermentasi menjadi etanol dan karbon dioksida. Kemudian, bakteri asam asetat mengoksidasi etanol menjadi asam organik seperti asam asetat dan asam glukonat.⁹ Setelah itu, bakteri asam asetat mengoksidasi etanol

menjadi asam organik seperti asam asetat dan asam glukonat. Asam utama, yaitu asam asetat, memainkan peran penting dalam menciptakan rasa asam khas kombucha dan juga memengaruhi daya tarik keseluruhan minuman tersebut.¹⁰

Fermentasi kombucha dapat dilakukan dalam dua tahap, dengan tahap fermentasi sekunder melanjutkan hasil dari fermentasi primer, dan dipisahkan dari SCOBY. Dalam fermentasi sekunder, dilakukan dalam wadah tertutup, mendorong pertumbuhan mikroorganisme anaerob fakultatif dan mengubah nutrisi serta substrat yang ditambahkan, yang dapat menghasilkan kombucha dengan berbagai rasa dan aroma.¹¹ Penelitian Dewi mengenai formulasi kombucha teh hijau dengan penambahan buah tambahan menunjukkan bahwa penambahan substrat selama fermentasi dapat memengaruhi karakteristik kimia dan aktivitas biologis kombucha.¹² Namun, penelitian terkait fermentasi sekunder dengan penambahan buah terhadap pembentukan alkohol masih terbatas, khususnya teh hijau dan buah nanas.

Teh (*Camellia sinensis L.*) adalah salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan baku dasar dalam produksi minuman kombucha.¹³ Produksi teh di Indonesia menjadi salah satu hasil komoditas yang berkontribusi pada perekonomian di Indonesia. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) produksi teh di Indonesia mencapai 116,51 ribu ton dengan urutan tertinggi penghasil teh terbesar di Indonesia yaitu Provinsi Jawa Barat sebesar 64,98%. Data produksi ini disajikan secara total tanpa dibedakan menurut jenis teh.¹⁴ Berdasarkan nilai ekspor, teh hijau Indonesia diperdagangkan di pasar internasional, mewakili sekitar 10-20% dari total jumlah teh, yang menunjukkan adanya produksi teh hijau domestik. Teh yang biasa digunakan sebagai bahan kombucha yaitu jenis teh oolong, teh hitam, dan teh hijau masing-masing mengandung senyawa bioaktif yang berbeda satu sama lain.¹⁵

Senyawa yang terdapat dalam teh hijau mempengaruhi pembentukan alkohol selama fermentasi kombucha. Teh hijau mengandung komponen biologi aktif seperti polifenol, katekin, tanin, dan senyawa fenolik yang lebih tinggi dibandingkan jenis teh lain,¹⁵ serta memengaruhi aktivitas mikroba selama fermentasi dan mempengaruhi peningkatan kadar alkohol dalam proses fermentasi.¹⁶ Menurut penelitian Hassmy,¹⁷ fermentasi kombucha teh hijau memiliki aktivitas antioksidan yang dipengaruhi lama fermentasi dan menunjukkan hubungan antara proses dan perubahan biologis kombucha. Namun, penelitian tersebut hanya berfokus pada aktivitas antioksidan dan belum membahas perubahan kadar alkohol maupun aspek keamanan dan kehalalan produk fermentasi kombucha teh hijau.

Selain itu, hasil penelitian Jakubeck menunjukkan bahwa kadar alkohol dalam kombucha bervariasi tergantung pada jenis teh dan lama fermentasi.¹⁸ Dalam studi tersebut, teh hitam, teh putih, teh merah, dan teh hijau digunakan selama periode fermentasi 0 hari, 1 hari, 7 hari, dan 14 hari, dengan kadar alkohol mencapai puncaknya pada hari ketujuh. Nilai alkohol tertinggi dilaporkan berkisar antara 3,0-3,5% tergantung pada jenis teh, dan kemudian menurun pada hari keempat belas karena peningkatan konsentrasi asam asetat.

Buah nanas (*Ananas comosus*) adalah salah satu buah yang sering ditambahkan selama fermentasi sekunder untuk meningkatkan karakteristik sensorik, memperkaya aroma, dan memperbaiki rasa kombucha. Indonesia adalah produsen terbesar keempat di dunia, dengan produksi tahunan sebesar 1,8 juta ton. Berdasarkan Badan Pusat Statistik (2024) Provinsi Jawa Barat adalah salah satu daerah penghasil nanas utama di Indonesia, dengan volume produksi

mencapai 171.084,328 ton. Sementara itu, produksi di Kabupaten Karawang mencapai 16,78 ton. Buah nanas menjadi salah satu buah yang tersedia sepanjang tahun.²⁰

Buah nanas mengandung monosakarida dalam bentuk sukrosa, glukosa, dan fruktosa, yang berperan sebagai sumber karbon bagi mikroorganisme selama proses fermentasi. Kandungan gula dalam nanas memungkinkan ragi menggunakan gula ini sebagai metabolit selama fermentasi.²¹ Kandungan karbohidrat dan gula pereduksi dalam nanas sekitar 13,3 gram karbohidrat dan 9,26 gram gula per 100 gram. Penelitian terdahulu mengenai kombucha umumnya berfokus pada penggunaan sukrosa sebagai sumber karbon utama selama fermentasi. Hasil penelitian Cohen,²² melaporkan bahwa konsentrasi sukrosa dan suhu fermentasi memengaruhi karakteristik sensorik serta pembentukan senyawa organik pada kombucha, namun penelitian tersebut belum membahas pengaruh gula alami buah seperti fruktosa dan glukosa terhadap pembentukan alkohol selama fermentasi.

Penambahan buah pada fermentasi sekunder diketahui dapat meningkatkan karakteristik sensorik kombucha. Penelitian Suciati,²³ menunjukkan bahwa penambahan sari nanas Subang pada produk fermentasi kombucha mampu meningkatkan penerimaan sensorik terutama pada aspek aroma dan rasa, sehingga nanas berpotensi digunakan sebagai bahan tambahan untuk menghasilkan karakteristik kombucha yang lebih disukai konsumen. Hal ini didukung oleh penelitian mengenai fermentasi sekunder kombucha yang menunjukkan bahwa penambahan substrat berbasis tanaman dapat meningkatkan pembentukan senyawa volatil dan memperkaya aroma produk fermentasi.²⁴

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas pada fermentasi sekunder penting dilakukan karena tidak hanya berpotensi meningkatkan karakteristik sensorik produk, tetapi juga dapat memberikan pengaruh terhadap pembentukan alkohol akibat adanya gula alami buah berupa fruktosa dan glukosa. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memperkuat kajian ilmiah mengenai hubungan antara penggunaan gula alami buah, kadar alkohol, dan implikasi kehalalan pada produk kombucha fermentasi sekunder yang hingga saat ini masih terbatas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) pada kombucha teh hijau buah nanas dalam perbedaan waktu fermentasi. Fermentasi sekunder dilakukan dengan perbedaan hari dari 1, 3, 5, dan 7. Setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali. Kemudian diuji kadar alkohol dengan metode oksidasi dikromat. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yang dijelaskan secara terpisah di bawah ini:

Formulasi Kombucha Teh Hijau Buah Nanas

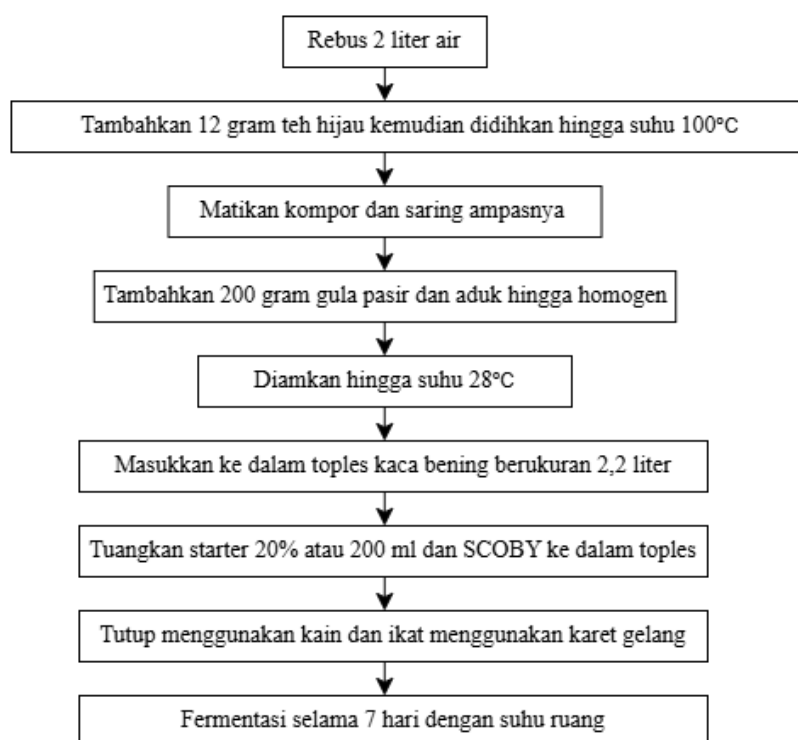
Pembuatan kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas mengacu pada penelitian Rahmah dan Suciati pada bahan dasar pembuatan kombucha dengan modifikasi jumlah, jenis teh, dan buah yang digunakan dalam setiap formulasi, yang sebelumnya sudah dilakukan *trial and error* sebelum terbentuknya formulasi yang akan diteliti.^{21,25} Terdapat tiga formulasi yang diteliti pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi kombucha teh hijau buah nanas

Bahan	Resep acuan	Jumlah bahan pada setiap formula		
		F1	F2	F3
Air (mL)	1000	1200	1200	1200
Teh hijau (g)	-	20	30	40
Buah nanas madu (g)	-	80	70	60
Gula (g)	100	100	100	100
Starter kombucha (mL)	100	100	100	100

Pembuatan Kombucha *Liquid Broth* (KLB)

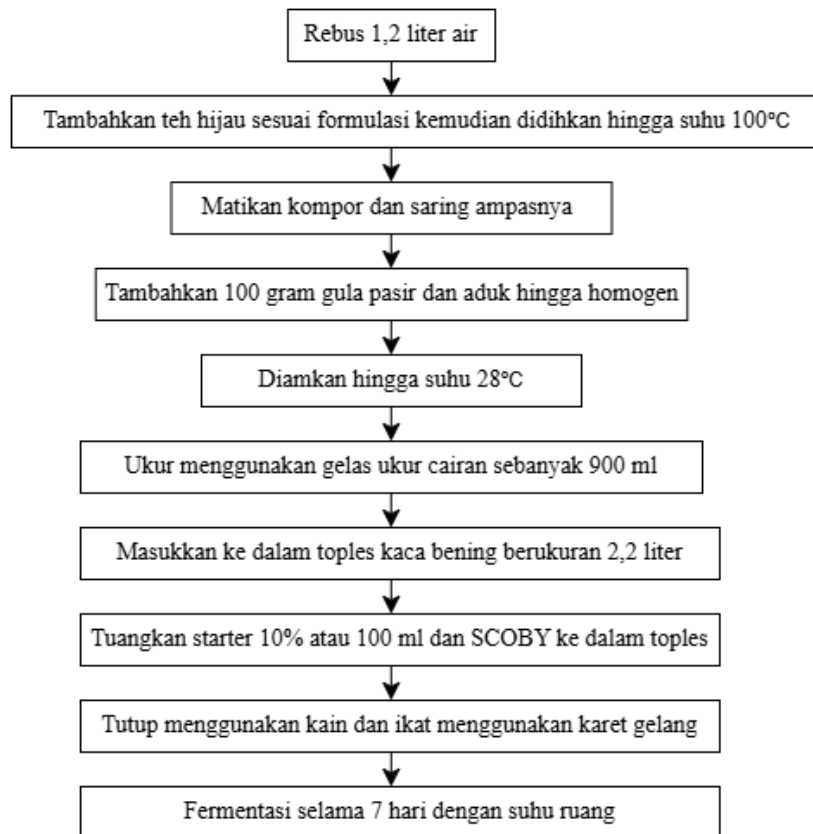
Pembuatan kombucha *liquid broth* atau *starter liquid* kombucha menggunakan kultur simbiotik bakteri dan ragi SCOBY yang berasal dari fermentasi kombucha sebelumnya. Prosedur pembuatan KLB mengacu pada penelitian Rahmah.²¹ Proses pembuatan KLB dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses Pembuatan KLB

Pembuatan Kombucha Teh Hijau

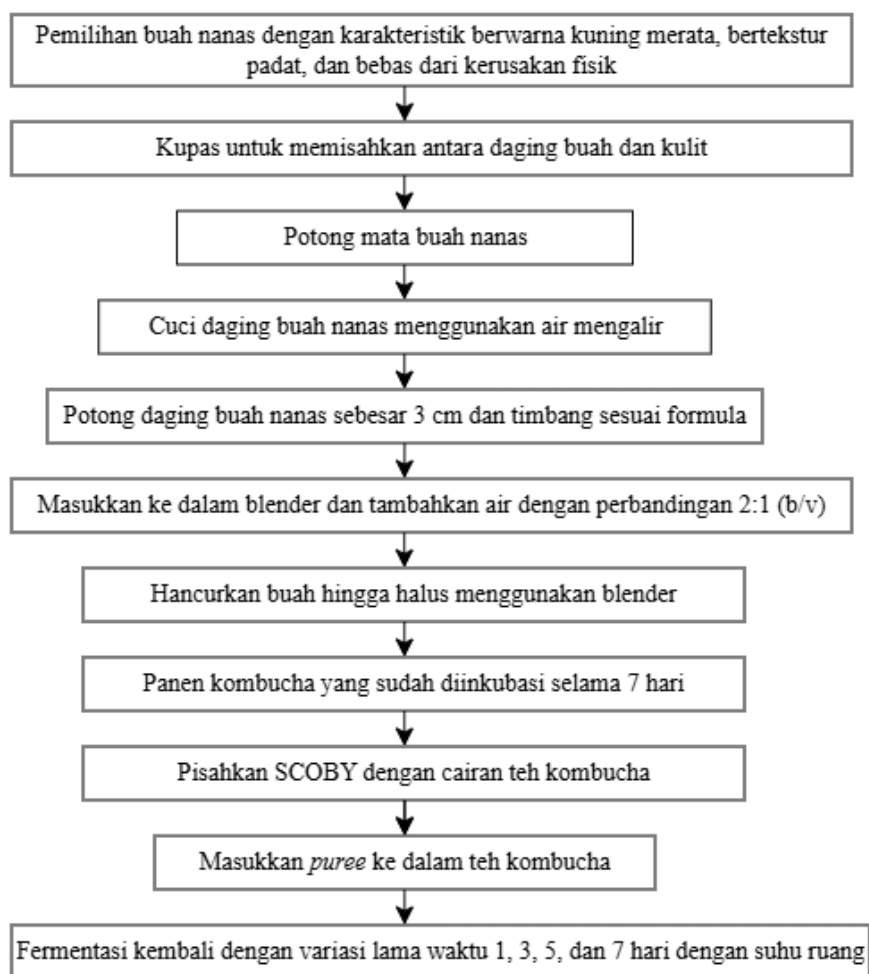
Prosedur dalam pembuatan kombucha teh hijau mengacu pada penelitian Rahmah dan Suciati dengan modifikasi pada jumlah air dan pengukuran sebelum dimasukkan ke dalam setoples kaca.^{21,25} Proses pembuatan kombucha teh hijau dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Proses pembuatan kombucha teh hijau

Pembuatan *Puree* Nanas

Prosedur dalam pembuatan *puree* buah nanas mengacu pada penelitian Mangifera dengan modifikasi pada buah yang digunakan, proses pemilihan buah, dan pengupasan buah.²⁶ Dalam proses pembuatan tersebut diawali dengan pemilihan buah nanas yang memiliki karakteristik mutu yang baik, yaitu berwarna kuning merata, bertekstur padat atau tidak lembek, dan bebas dari kerusakan fisik dan tanda pembusukan. Proses pembuatan *puree* buah nanas dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses Pembuatan *Puree* Buah Nanas

Prosedur Analisis Kadar Alkohol

Analisis kadar alkohol menggunakan oksidasi dikromat dimulai dengan persiapan sampel, larutan etanol standar, dan reagen kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dalam lingkungan asam menggunakan asam sulfat. Dalam reaksi ini, etanol dioksidasi menjadi asam asetat dan ion dikromat ($Cr_2O_7^{2-}$) direduksi menjadi ion kromium (III) (Cr^{3+}), yang ditunjukkan oleh perubahan warna larutan dari orange menjadi biru kehijauan.²⁷ Intensitas warna yang dihasilkan diukur pada panjang gelombang 600 nm menggunakan spektrofotometer dengan larutan blanko dan serangkaian larutan etanol standar. Dengan membandingkan nilai absorbansi yang diperoleh dengan kurva standar, konsentrasi etanol dapat ditentukan dan kadar alkohol dalam sampel dapat dihitung.²⁸ Berikut merupakan langkah prosedur analisis kadar alkohol.

Pembuatan Larutan Kalium Dikromat ($K_2Cr_2O_7$)

Kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) ditimbang sebanyak 8,442 gram, kemudian dilarutkan menggunakan aquabides (H_2O) di dalam gelas kimia. Setelah larut, ke dalam larutan tersebut ditambahkan asam sulfat (H_2SO_4) sebanyak 81,25 mL. Campuran kemudian dipindahkan ke dalam labu takar berukuran 250 mL. Selanjutnya, volume larutan ditepatkan hingga mencapai tanda batas. Terakhir, larutan dihomogenkan agar seluruh komponen tercampur secara merata.

Preparasi Sampel

Sampel dipipet sebanyak 0,5 mL ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan aquades (H_2O) sebanyak 15 mL dan larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebanyak 12,5 mL. Setelah

itu dihomogenkan, selanjutnya dipipet sebanyak 10 mL larutan tersebut ke dalam tabung reaksi. Kemudian dipanaskan pada suhu 62,5°C. Setelah itu didinginkan larutan, kemudian dipipet sebanyak 10 mL ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan dengan aquades 15 mL. Lalu dihomogenkan dengan menggunakan vortex. Selanjutnya, dianalisis dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600 nm.

Pembuatan Larutan Standar (3%, 6%, 9%, 12%, dan 15%)

Etanol (C_2H_5OH) dipipet masing-masing sebanyak 0,3 mL, 0,6 mL, 0,9 mL, 1,2 mL, dan 1,5 mL ke dalam Erlenmeyer. Selanjutnya, ke masing-masing larutan ditambahkan aquades (H_2O) berturut-turut sebanyak 9,7 mL, 9,4 mL, 9,1 mL, 8,8 mL, dan 8,5 mL serta larutan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) sebanyak 12,5 mL, kemudian dihomogenkan. Tahap akhir, larutan dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 600 nm.

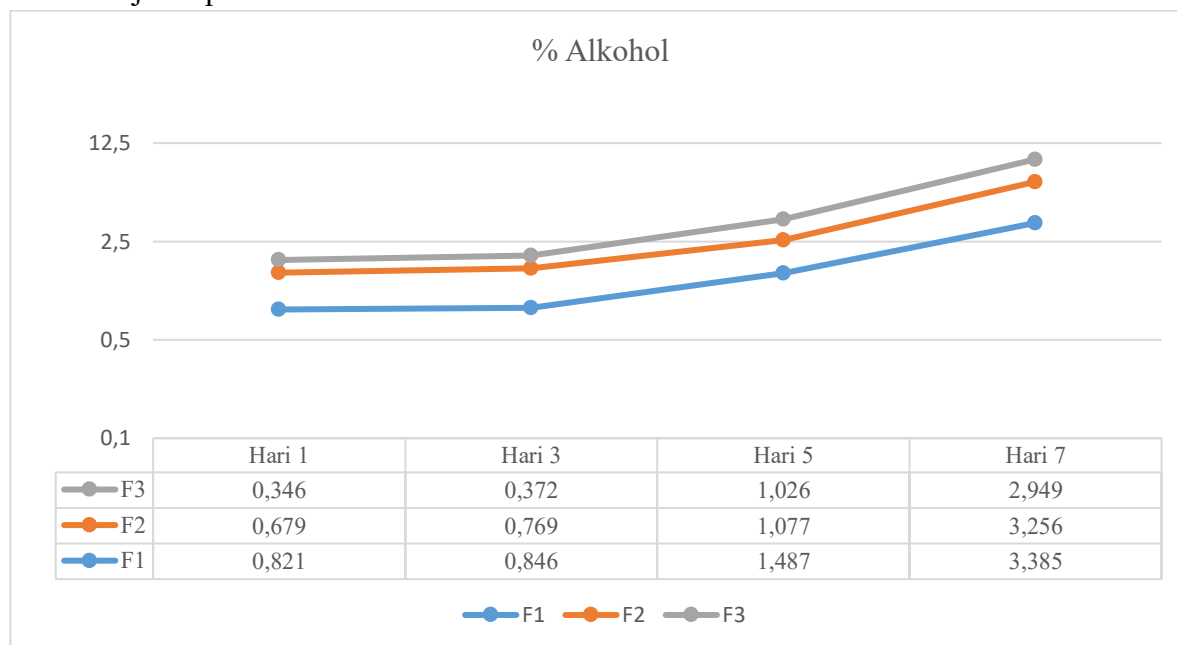
Pengujian Kadar Alkohol dengan Spektrofotometer UV-Vis

Pengujian dilakukan dengan menyalakan rangkaian spektrofotometer UV-Vis. Setelah itu, mengaspirasikan larutan blanko ke dalam spektrofotometer UV-Vis. Kemudian, mengatur serapan hingga nol. Kemudian mengaspirasikan larutan standar satu persatu ke dalam spektrofotometer UV-Vis dengan cara menuangkan larutan ke dalam kuvet. Dilanjutkan dengan mengaspirasikan larutan sampel ke dalam spektrofotometer UV-Vis dan menganalisis absorbansinya.

HASIL

Hasil Grafik Nilai Kadar Alkohol Kombucha Teh Hijau Buah Nanas

Pengamatan kadar alkohol dilakukan untuk mengetahui perubahan kandungan alkohol kombucha teh hijau buah nanas selama proses fermentasi. Pengukuran dilakukan pada waktu fermentasi sekunder hari 1, 3, 5, dan 7 untuk melihat pola peningkatan kadar alkohol pada setiap formulasi perlakuan. Hasil pengamatan kadar alkohol pada kombucha teh hijau buah nanas disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Grafik distribusi kadar alkohol

Grafik di atas menunjukkan distribusi kandungan alkohol (%) untuk kombucha teh hijau rasa nanas pada hari ke-1, 3, 5, dan 7 fermentasi untuk tiga formulasi berbeda (F1, F2, dan F3). Kandungan alkohol meningkat pada semua formulasi seiring dengan peningkatan waktu fermentasi. Kandungan alkohol secara bertahap meningkat dari hari ke-1 hingga hari ke-5, dan meningkat secara signifikan pada hari ke-7. Pada akhir fermentasi, kandungan alkohol tertinggi terdapat pada F3, diikuti oleh F2 dan kemudian F1. Peningkatan ini menunjukkan bahwa semakin lama periode fermentasi, semakin besar kandungan alkohol yang dihasilkan oleh aktivitas konversi gula menjadi etanol oleh ragi.²⁹

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Shapiro Wilk* untuk mengetahui apakah data kadar alkohol pada setiap perlakuan berdistribusi normal atau tidak. Pemilihan uji *Shapiro Wilk* didasarkan pada pertimbangan bahwa jumlah sampel dalam penelitian ini relatif kecil, sehingga uji ini lebih sensitif dibandingkan uji normalitas lainnya seperti *Kolmogorov Smirnov*. Rincian nilai dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Lama waktu	<i>p-value</i>
Hari 1	0,564
Hari 3	0,290
Hari 5	0,193
Hari 7	0,558

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji normalitas menggunakan metode *Shapiro Wilk* terhadap data kadar alkohol kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas pada variasi lama fermentasi hari ke-1, 3, 5, dan 7 menunjukkan nilai signifikansi masing-masing $p > 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa seluruh data pada masing-masing kelompok perlakuan berdistribusi normal, sehingga memenuhi salah satu asumsi penting dalam analisis parametrik.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas pada penelitian ini dilakukan menggunakan *Levene Test* untuk mengetahui apakah varians data kadar alkohol pada setiap kelompok perlakuan bersifat sama atau tidak. Hasil uji homogenitas menggunakan *Levene test* menghasilkan nilai signifikansi yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	<i>Sig.</i>
Kadar alkohol	0,979

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji homogenitas varians menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,979 ($p > 0,05$). Hal ini mengindikasikan bahwa varians data kadar alkohol kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas pada setiap kelompok lama fermentasi hari ke-1, 3, 5, dan 7 bersifat homogen. Dengan demikian, data memenuhi salah satu asumsi penting dalam penggunaan uji parametrik, khususnya *One Way ANOVA*, sehingga analisis dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya tanpa perlu dilakukan transformasi data. Kondisi varians yang homogen menunjukkan bahwa penyebaran data antar kelompok relatif sama dan tidak terdapat perbedaan variabilitas yang signifikan.

Hasil Uji *One Way ANOVA*

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas yang menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi analisis parametrik, selanjutnya dilakukan uji *One Way ANOVA* untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kadar alkohol kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas pada berbagai lama fermentasi. Hasil uji ANOVA disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji ANOVA

Sumber Variasi	F Hitung	Sig.
Antar kelompok	74,362	0,0000

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji *One Way ANOVA* terhadap kadar alkohol kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas pada berbagai lama fermentasi hari ke-1, 3, 5, dan 7 menunjukkan nilai F hitung sebesar 74,362 dengan signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Nilai F hitung yang tinggi ini menunjukkan bahwa variasi antar kelompok perlakuan jauh lebih besar dibandingkan variasi dalam kelompok, sehingga perlakuan lama fermentasi memiliki pengaruh yang kuat terhadap perbedaan kadar alkohol. Nilai signifikansi $< 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antar kelompok perlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa lama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar alkohol yang dihasilkan pada kombucha teh hijau buah nanas.

Hasil Uji Lanjut *Tukey*

Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan lama fermentasi terhadap kadar alkohol kombucha teh hijau dengan penambahan buah nanas. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjut menggunakan metode *Tukey HSD (Honestly Significant Difference)* untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang berbeda nyata. Hasil uji lanjut *Tukey* disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut *Tukey*

Lama waktu	Rata-rata kadar alkohol (%) \pm SD
Hari 1	0,615 \pm 0,244 ^a
Hari 3	0,662 \pm 0,254 ^a
Hari 5	1,197 \pm 0,253 ^b
Hari 7	3,197 \pm 0,224 ^c

Sumber : Data Primer, 2025

*a,b,c notasi huruf notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata, perbedaan nyata pada taraf uji *tukey*

Berdasarkan Tabel 5, rata-rata kadar alkohol kombucha teh hijau buah nanas menunjukkan kecenderungan meningkat seiring bertambahnya lama fermentasi. Pada hari ke-1 kadar alkohol sebesar 0,615 \pm 0,244, kemudian meningkat menjadi 0,662 \pm 0,254 pada hari ke-3, selanjutnya meningkat cukup signifikan menjadi 1,197 \pm 0,253 pada hari ke-5, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 3,197 \pm 0,224 pada hari ke-7. Hasil uji lanjut *Tukey* menunjukkan bahwa fermentasi hari ke-1 dan ke-3 tidak berbeda nyata, namun keduanya berbeda nyata dengan hari ke-5 dan ke-7. Selain itu, terdapat perbedaan nyata antara seluruh kelompok pada hari ke-5 dan hari ke-7, yang menunjukkan adanya peningkatan kadar alkohol yang signifikan setelah fermentasi berlangsung lebih dari 3 hari.

PEMBAHASAN

Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kadar Alkohol

Fermentasi kombucha adalah proses biokimia kompleks di mana ragi dan bakteri asam asetat hidup berdampingan dalam kultur kombucha (SCOBY). Ragi, khususnya *Saccharomyces cerevisiae*, menggunakan enzim invertase untuk memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa, yang kemudian diubah menjadi etanol dan karbon dioksida melalui glikolisis dan fermentasi alkohol. Selanjutnya, *Acetobacter xylinum*, bakteri asam asetat, mengoksidasi etanol menjadi asam asetat dalam kondisi aerobik, menjaga keseimbangan antara produksi etanol dan dekomposisi selama fermentasi. Dalam proses ini, waktu fermentasi merupakan faktor penting dalam memaksimalkan akumulasi etanol sebelum mencapai keadaan stabil.³⁰

Secara kimia, akumulasi alkohol dalam kombucha disebabkan oleh ketidakseimbangan antara laju fermentasi alkohol oleh ragi dan laju oksidasi etanol oleh bakteri asam asetat. Pada tahap awal hingga hari ke-7, aktivitas ragi dominan dalam lingkungan anaerob di bagian bawah cairan, dan sejumlah besar etanol dihasilkan oleh reaksi berikut:



Bakteri asam asetat mulai mengoksidasi etanol menjadi asam asetat, tetapi laju konversi ini lebih lambat daripada laju produksi etanol, terutama ketika pasokan oksigen dalam wadah terbatas. Menurut Villarreal-Soto akumulasi etanol terus meningkat hingga pasokan gula habis atau keasaman atau pH menjadi terlalu beracun bagi ragi.³¹

Kandungan etanol yang tinggi pada kombucha dipengaruhi tidak hanya oleh waktu fermentasi, tetapi juga oleh komponen nutrisi daun teh dan bahan tambahan lainnya. Teh hijau mengandung senyawa nitrogen, mineral, vitamin, dan polifenol, yang berfungsi sebagai nutrisi bagi ragi dan bakteri selama fermentasi. Kehadiran nutrisi ini mendorong pertumbuhan ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan meningkatkan efisiensi konversi gula menjadi etanol.³² Penelitian Jayabalan,³³ juga menunjukkan bahwa teh hijau memiliki kandungan katekin dan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan jenis teh lain, sehingga mampu mempertahankan aktivitas metabolisme mikroorganisme selama fermentasi berlangsung. Kondisi tersebut menyebabkan proses fermentasi pada formulasi dengan konsentrasi teh hijau lebih tinggi berlangsung lebih aktif dan menghasilkan akumulasi etanol yang lebih besar.

Polifenol dan katekin dalam teh hijau juga berperan secara tidak langsung dalam mengatur kandungan alkohol selama fermentasi. Fitokimia dalam teh hijau, seperti epigallocatechin gallate (EGCG), bertindak sebagai akselerator metabolisme untuk strain ragi tertentu, mendorong pemanfaatan nutrisi dari buah yang ditambahkan. Efek sinergis nitrogen organik dari teh hijau dan nanas berkontribusi pada terciptanya lingkungan mikroba yang sangat efisien untuk produksi etanol.³²

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa karakteristik media fermentasi, terutama jenis dan komposisi daun teh, memengaruhi produksi etanol selama fermentasi kombucha. Penelitian oleh Dartota menunjukkan peningkatan signifikan pada kandungan alkohol kombucha teh hijau selama fermentasi.³⁴ Pada hari ke-7, kandungan alkohol mencapai sekitar 2,381 g/L, menunjukkan bahwa ragi telah memecah sukrosa dan mengakumulasi etanol. Setelah tahap ini, pada hari ke-15, laju pertumbuhan alkohol mulai melambat atau stabil karena bakteri mengubah etanol menjadi asam organik ($p < 0,05$).

Selain itu, peningkatan signifikan kandungan alkohol pada hari ke-7, terutama pada formulasi F1, disebabkan oleh banyaknya gula yang dapat difermentasi yang berasal dari buah nanas. Buah nanas (*Ananas comosus*) tidak hanya menyediakan glukosa dan fruktosa, tetapi juga mikronutrien. Mikronutrien ini berfungsi sebagai kofaktor untuk enzim dalam metabolisme ragi. Konsentrasi gula yang lebih tinggi pada formulasi F3 yang merupakan faktor kunci dalam mempercepat proses fermentasi alkohol dibandingkan dengan formulasi lainnya. Hal ini sejalan dengan temuan Bishop yang melaporkan bahwa penambahan substrat buah meningkatkan produksi etanol karena komposisi nutrisi substrat buah lebih kompleks dibandingkan dengan media teh standar.³⁵

Penelitian Sieveres,³⁶ juga menjelaskan bahwa sukrosa pada fermentasi kombucha terlebih dahulu dihidrolisis menjadi glukosa dan fruktosa oleh enzim invertase yang dihasilkan ragi. Monosakarida seperti glukosa dan fruktosa diketahui lebih cepat dimanfaatkan dalam proses glikolisis dibandingkan sukrosa karena tidak memerlukan tahap hidrolisis awal. Oleh karena itu, keberadaan gula alami nanas berupa glukosa dan fruktosa diduga dapat mempercepat pembentukan etanol selama fermentasi sekunder dibandingkan fermentasi yang hanya menggunakan sukrosa sebagai sumber karbon utama.

Oleh karena itu, adanya buah nanas dalam sistem fermentasi tidak hanya menyediakan sumber karbon tambahan, tetapi juga bertindak sebagai katalis, meningkatkan efisiensi metabolisme mikroorganisme. Meskipun demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingginya kadar alkohol tidak hanya dipengaruhi oleh jumlah nanas yang ditambahkan, tetapi juga oleh konsentrasi teh hijau yang digunakan sebagai sumber senyawa bioaktif. Semakin tinggi persentase buah nanas yang ditambahkan, semakin banyak gula fruktosa dan glukosa yang tersedia untuk ragi, mempercepat konversi gula menjadi etanol dan meningkatkan efisiensi. Oleh karena itu formulasi dengan kandungan nanas tinggi cenderung memiliki kandungan alkohol yang lebih tinggi daripada formulasi dengan kandungan nanas rendah.³⁷

Implikasi terhadap Kehalalan Produk

Kandungan alkohol dalam minuman fermentasi sangat penting untuk sertifikasi halal, terutama bagi masyarakat Muslim. Dari perspektif Islam, minuman yang mengandung alkohol atau zat yang berpotensi memabukkan diklasifikasikan sebagai haram, sehingga pemantauan kadar etanol menjadi sangat penting. Menurut Fatwa No. 10 Tahun 2018 yang dikeluarkan oleh Majelis Ulama Indonesia, berjudul "Produk Makanan dan Minuman yang Mengandung Alkohol/Etanol," batas yang diperbolehkan untuk kandungan alkohol, asalkan tidak menyebabkan mabuk, adalah <0,5%. Batas ini juga mempertimbangkan prinsip yang melarang segala sesuatu yang dapat mengarah pada sesuatu yang haram. Oleh karena itu, produk dengan konsentrasi alkohol melebihi 0,5% berisiko diklasifikasikan sebagai tidak halal.³⁸

Secara global, pembatasan halal ini selaras dengan peraturan di berbagai negara, seperti Departemen Pengembangan Islam Malaysia (JAKIM), yang membatasi kandungan alkohol dalam produk halal hingga maksimal 0,5%, *Association Researches for the Inspection and Certification of Food and Supplies* (GIMDES), yang menetapkannya pada 0,3%, dan Brunei dan Singapura, yang mengakui sertifikasi halal tanpa menentukan batasan tertentu.³⁹ Variasi pembatasan ini dipengaruhi oleh pendekatan regulasi masing-masing negara terhadap keamanan pangan dan klasifikasi risiko yang terkait dengan konsumsi alkohol. Selain itu,

standar ini juga berfungsi sebagai dasar untuk pelabelan produk dan perlindungan konsumen untuk mencegah minuman fermentasi salah diklasifikasikan sebagai minuman beralkohol.³⁸

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fermentasi hari ke-1 dan ke-3 pada formulasi F3 dengan perbandingan teh hijau dan buah nanas sebesar 40:60 gram menghasilkan kadar alkohol masing-masing sebesar 0,346% dan 0,372%, yang masih berada di bawah batas ketentuan sehingga relatif aman untuk dikonsumsi. Sebaliknya, formulasi F1 dengan perbandingan teh hijau dan buah nanas sebesar 20:80 gram menunjukkan bahwa kadar alkohol masing-masing hari ke-1 0,821%, hari ke-3 0,846%, hari ke-5 1,487, dan hari ke-7 3,385, serta formulasi F2 dengan perbandingan teh hijau dan buah nanas 30:70 masing-masing hari ke-1 0,679%, hari ke-3 0,769%, hari ke-5 1,077%, hari ke-7 3,256%. Formulasi F3 dengan perbandingan terkecil teh hijau dan buah nanas 40:60 pada hari ke-5 sebesar 1,026% dan hari ke-7 2,949% telah melebihi batas 0,5% dan tidak dapat diklaim halal. Dengan demikian, lama fermentasi yang masih memenuhi kriteria kehalalan pada penelitian ini adalah fermentasi hari ke-1 hingga hari ke-3 pada formulasi F3 penambahan buah nanas terkecil.

Secara fisiologis, konsumsi alkohol dalam jumlah kecil dapat memengaruhi tubuh, terutama jika dikonsumsi secara berulang atau dalam jumlah yang meningkat akibat fermentasi lanjutan. Dalam mekanismenya etanol cepat diserap oleh saluran pencernaan dan dimetabolisme di hati untuk menghasilkan asetaldehida. Asetaldehida adalah zat beracun yang dapat menyebabkan stres oksidatif dan disfungsi hati. Pada produk seperti kombucha, fermentasi yang tidak terkontrol menyebabkan peningkatan kadar alkohol, apabila dikonsumsi dalam jumlah besar dapat menyebabkan berbagai efek, seperti pusing ringan hingga gangguan metabolisme. Meskipun dalam dosis rendah juga dilaporkan dapat memengaruhi sistem saraf pusat serta meningkatkan risiko penyakit hati, sehingga pembatasan kadar alkohol menjadi relevan baik secara religius maupun kesehatan masyarakat.^{40,41}

Berdasarkan penelitian Tsermpini,⁴² menjelaskan bahwa metabolisme etanol melalui jalur alkohol dehidrogenase menghasilkan asetaldehida dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) yang berperan dalam terjadinya stres oksidatif, inflamasi, serta gangguan fungsi seluler. Pada penelitian ini, kadar alkohol kombucha tertinggi mencapai 3,197%, sehingga apabila dikonsumsi sebanyak 250 mL maka asupan etanol yang masuk ke tubuh diperkirakan sekitar 6,3 gram alkohol. Jumlah tersebut memang masih berada di bawah kategori konsumsi berat, namun etanol tetap akan dimetabolisme menjadi asetaldehida yang oleh *International Agency for Research on Cancer* (IARC) telah diklasifikasikan sebagai senyawa karsinogenik golongan 1 pada manusia.^{43,44} Selain itu, penelitian terbaru juga menjelaskan bahwa paparan alkohol secara berulang dapat mengganggu keseimbangan antioksidan tubuh, meningkatkan lipid peroksidasi, dan memicu kerusakan jaringan secara bertahap melalui mekanisme stres oksidatif.⁴⁰

Berdasarkan temuan ini menunjukkan bahwa terdapat dua hal yang penting untuk menjaga tingkat alkohol kombucha di bawah batas yang diizinkan yaitu pengendalian lama fermentasi dan proporsi bahan baku.⁴⁵ Buah nanas yang ditambahkan sebagai sumber gula lebih banyak memungkinkan produksi etanol meningkat selama fermentasi, terutama selama waktu fermentasi yang lebih lama. Formulasi dengan penambahan buah yang lebih rendah dan waktu fermentasi yang lebih singkat menjadi pendekatan yang lebih baik untuk menghasilkan produk yang tidak hanya aman untuk dikonsumsi tetapi juga memenuhi standar kehalalan. Hasil ini menunjukkan bahwa standarisasi prosedur produksi kombucha sangat penting,

terutama dalam skala rumah tangga dan industri kecil, untuk menjaga kadar alkohol yang konsisten. Dengan demikian, produk kombucha yang dihasilkan memiliki kualitas yang terjamin baik dari aspek keamanan pangan maupun kesesuaian dengan prinsip syariat Islam.³⁸

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil akhir menunjukkan bahwa lama fermentasi berpengaruh signifikan terhadap kadar alkohol kombucha teh hijau buah nanas berdasarkan uji *One Way ANOVA* ($p < 0,05$). Berdasarkan ketentuan batas alkohol $< 0,5\%$ dari Majelis Ulama Indonesia, formulasi yang masih berada dalam batas aman hanya pada fermentasi hari ke-1, yaitu F3 dengan perbandingan teh hijau dan buah nanas 40:60 gram dengan kadar alkohol hari ke-1 sebesar 0,346% dan hari ke-3 sebesar 0,372%.

Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk mengkaji variasi konsentrasi gula dan penggunaan jenis buah lain seperti apel atau strawberry sebagai sumber gula alami guna mengetahui pengaruhnya terhadap pembentukan alkohol pada kombucha teh hijau, sementara bagi masyarakat yang membuat kombucha secara mandiri perlu memperhatikan lama fermentasi agar tidak menghasilkan kadar alkohol berlebih yang melebihi batas $< 0,5\%$, sehingga edukasi mengenai pemilihan bahan baku, jenis buah, dan kontrol proses fermentasi menjadi langkah penting dalam menjaga keamanan dan kehalalan produk kombucha yang dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kamelia, M., Winandari, O. P., Supriyadi, S. & Meirina, M. Analisis Kualitas Teh Kombucha Berdasarkan Jenis Teh Yang Digunakan. *Org. J. Biosci.* 3, 17–26 (2023).
2. Widyaningsih, T. D., Wijayanti, N. & Nugrahini, N. I. P. *Pangan Fungsional: Aspek Kesehatan, Evaluasi, Dan Regulasi.* (Universitas Brawijaya Press, 2017).
3. Grand View Research. Kombucha Market Size And Share Industry Report (2025-2030). *Grand View Research* (2024).
4. Faizah, Khairunnisa, A., Latifasari, N. & Kurniawati, A. D. Kombucha dan Sifat Fungsionalnya: Studi Pustaka. *J. Sains dan Teknol. Pangan* 9, 7729–7741 (2024).
5. Afiani, E. R. N., Kusumaningrum, I. & Rifqi, M. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensori Kombucha Wedang Uwuh. *Karimah Tauhid* 3, 10971–10985 (2024).
6. Research and Market. Indonesia Kombucha Market. (2024).
7. Setyawan, R. H. *et al.* Substitution of Refined Sugar in Lingzhi (*Ganoderma lucidum*) Kombucha with Honey from Riau, Indonesia: the Effects on Characteristics, Sensory Acceptance, and Antioxidant Activity. *Philipp. J. Sci.* 154, 179–190 (2025).
8. Huang, R. Exploring Kombucha: Production, Microbiota Biotransformation, Flavor, Health Benefits and Potential Risks. *ACS Food Sci. Technol.* 4, 1610–1625 (2024).
9. Riswanto, D., Rezaldi, F. & Program, P. S. Kombucha Tea : A Study On The Halal Ff Fermented Drinks. *IJMA Int. J. Mathla'ul Anwar Halal* 1, 71–77 (2021).
10. Mulyani, S., Sunarko, K. M. F. & Setiani, B. E. Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Total Asam, Total Bakteri Asam Laktat dan Warna Kefir Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*). *J. Ilm. Sains* 21, 113 (2021).
11. Majidah, L., Gadizza, C. & Gunawan, S. Analisis Pengembangan Produk Halal Minuman Kombucha. *Halal Res. J.* 2, 36–51 (2022).
12. Dewi, A. J., Saati, E. A. & Husna, A. Formulasi Teh Hijau Kombucha dengan Penambahan Limbah Kulit Carica (*Carica pubescens*) Berdasarkan Lama Fermentasi

- Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Food Technol. Halal Sci. J.* 7, 15–27 (2024).
13. Khamidah, A.- & Antarlina, S. S. Peluang Minuman Kombucha Sebagai Pangan Fungsional. *Agrika* 14, 184 (2020).
 14. Badan Pusat Statistik. *Statistik Teh Indonesia*. vol. 17 (2024).
 15. Fadhilah, Z. H., Perdana, F. & Syamsudin, R. A. M. R. Review: Telaah Kandungan Senyawa Katekin dan Epigalokatekin Galat (EGCG) sebagai Antioksidan pada Berbagai Jenis Teh. *J. Pharmascience* 8, 31 (2021).
 16. Nasution, S. B. & Pasaribu, N. S. Analisis Kadar Etanol pada Kombucha Tea Biakan Sendiri Berdasarkan Lamanya Waktu Fermentasi. *J. Ilmu Farm. dan Kesehat.* 1, 134–144 (2023).
 17. Hassmy, N. P., Abidjulu, J. & Yudistira, A. Analisis Aktivitas Antioksidan Pada Teh Hijau Kombucha Berdasarkan Waktu Fermentasi Yang Optimal. *PHARMACON J. Ilm. Farm. UNSRAT* 6, 67–74 (2017).
 18. Jakubczyk, K., Kałdú Nska, J., Kochman, J. & Janda, K. Chemical Profile and Antioxidant Activity of the Kombucha Beverage Derived from White, Green, Black and Red Tea. at (2020).
 19. Badan Pusat Statistik. Produksi Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjIjMg==/production-of-fruits.html> (2024).
 20. Winastia, B. Analisa Asam Amino Pada Enzim Bromelin Dalam Buah Nanas (Ananas comusus) Menggunakan Spektrofotometer. *Skripsi. Semarang Fak. Tek. Univ. Diponegoro Semarang* (2022).
 21. Rahmah, A. K., Susilawati, Rizal, S. & Kustyawati, M. E. Pengaruh Formulasi Gula Sukrosa Dan Buah Nanas Madu Terhadap Karakteristik Sensori Minuman Kombucha Teh Hitam. *J. Agroindustri Berkelanjutan* 4, 236–247 (2025).
 22. Cohen, G., Sela, D. A. & Nolden, A. A. Sucrose Concentration and Fermentation Temperature Impact the Sensory Characteristics and Liking of Kombucha. *Foods (Basel, Switzerland)* 12, (2023).
 23. Suciati, F., Nurliyani, N. & Indratiningsih, I. Physicochemical, Microbiological and Sensory Properties of Fermented Whey using Kombucha Inoculum. *Bul. Peternak.* 43, 52–57 (2019).
 24. Chiarini, E. *et al.* Kombucha meets circular economy: A microbiome and metabolite perspective on second fermentation with plant by-products. *Food Res. Int.* 230, 118597 (2026).
 25. Suciati, F., Triastuti, D. & Permadi, E. Kualitas Sensori dan Kimia Produk Whey Fermentasi Kombucha Dengan Penambahan Sari Buah Nanas Subang. *J. Ilm. Peternak. Terpadu* 10, 133–150 (2025).
 26. Tanamas, L., Pratiwi, I. D. P. K. & Arihantana, N. M. I. H. Pengaruh Lama Fermentasi Lanjutan Terhadap Karakteristik Kimia dan Sensoris Kombucha Setelah Penambahan Sari Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Itepa J. Ilmu dan Teknol. Pangan* 14, (2025).
 27. Sari, M., Zainul, R., Education, C. & Padang, U. N. *Kalium Dikromat Spektroskopi Dan Transpor K₂Cr₂O₇*. (2018).
 28. Ida. Penentuan Kadar Alkohol Dengan Spektrofotometer Secara Oksidasi Dikromat. (2019).
 29. Maicas, S. *Advances in Wine Fermentation. Fermentation* 7, 187 (2021).
 30. Li, X. *et al.* A Comprehensive Evaluation of Microbial Synergistic Metabolic Mechanisms and Health Benefits in Kombucha Fermentation: A Review. *Biology (Basel)*. 14, (2025).
 31. Villarreal-Soto, S. A., Beaufort, S., Bouajila, J., Souchard, J.-P. & Taillandier, P. Understanding Kombucha Tea Fermentation: A Review. *J. Food Sci.* 83, 580–588

- (2018).
32. Chaluvadi, S. *et al.* Key Kombucha Process Parameters for Optimal Bioactive Compounds and Flavor Quality. *Fermentation* 10, (2024).
 33. Jayabalan, R., Marimuthu, S. & Swaminathan, K. Food Chemistry Changes in content of organic acids and tea polyphenols during kombucha tea fermentation. 102, 392–398 (2020).
 34. Dartora, B. *et al.* Understanding the effect of fermentation time on physicochemical characteristics, sensory attributes, and volatile compounds in green tea kombucha. *Food Res. Int.* 174, 113569 (2023).
 35. Bishop, P., Pitts, E., Budner, D. & Witrick, K. Kombucha: Biochemical and microbiological impacts on the chemical and flavor profile. *Food Chem. Adv.* 1, 100025 (2022).
 36. Sievers, M., Lanini, C., Weber, A., Schuler-Schmid, U. & Teuber, M. Microbiology and Fermentation Balance in a Kombucha Beverage Obtained from a Tea Fungus Fermentation. *Syst. Appl. Microbiol.* 18, 590–594 (1995).
 37. Geovana, A., Rabelo, S., Kedma, S., Santos, D. M. & Queiroz, G. A. De. Characterization and optimization of production process of alcoholic fermentation of pineapple Caracterização e otimização do processo de produção do fermentado alcoolico de abacaxi. *REGET* 23, 1–8 (2019).
 38. Pintaito, Z. A. & Hanafiah, I. Critical points halal of fermented beverage products. *J. Halal Sci. Res.* 6, 121–133 (2025).
 39. A. Hanni, S. & Aghwan, Z. Issues of Halal Products Containing Alcohol with Reference to Regulations in Brunei Darussalam. *J. Halal Sci. Technol.* 1, 74–85 (2022).
 40. Acierno, C. *et al.* Alcohol Consumption and Liver Metabolism in the Era of MASLD: Integrating Nutritional and Pathophysiological Insights. *Nutrients* 17, (2025).
 41. Hyun, J., Han, J., Lee, C., Yoon, M. & Jung, Y. Pathophysiological Aspects of Alcohol Metabolism in the Liver. *Int. J. Mol. Sci.* 22, (2021).
 42. Tsermpini, E. E., Ilješ, A. P. & Dolžan, V. Alcohol-Induced Oxidative Stress and the Role of Antioxidants in Alcohol Use Disorder : A Systematic Review. 1–33 (2022).
 43. International for Research for Cancer. *Handbooks of Cancer Prevention Volume 20A Reduction or Cessation of Alcohol Consumption.* (2024).
 44. Rivera Gutiérrez, X. J., de Jesús Cobos Quevedo, O. & Remes Troche, J. M. Los efectos carcinogénicos del acetaldehído. Una visión actual. *Gac. Mex. Oncol.* 15, 231–239 (2016).
 45. Agustin, R. D., Giriwono, P. E. & Prangdimurti, E. Variasi Lama Waktu Fermentasi terhadap Karakteristik Teh Kombucha : Meta-Analisis. 18, 538–551 (2019).

HUBUNGAN AKTIVITAS FISIK DENGAN PERSENTASE LEMAK TUBUH PADA REMAJA

THE CORRELATION BETWEEN PHYSICAL ACTIVITY AND BODY FAT PERCENTAGE IN ADOLESCENTS

Fladelia Natalisya Jieretno¹, Laksmi Trisasmita¹
(Email/Hp: fladelianatjie@gmail.com/ 082199351824)

¹Program Studi S1 Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin,
Makassar

ABSTRAK

Pendahuluan: Obesitas merupakan salah satu masalah gizi yang prevalensinya terus meningkat di Indonesia dan menjadi bagian dari beban gizi ganda (*triple burden of malnutrition*). Obesitas dipengaruhi oleh perubahan gaya hidup, termasuk rendahnya aktivitas fisik. Masa remaja ditandai dengan perubahan komposisi tubuh yang dapat memengaruhi persentase lemak tubuh dan status kesehatan jangka panjang. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja di SMA Negeri 9 Makassar dan SMA Islam Al-Azhar 12 Makassar. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain *cross-sectional* dengan sampel sebanyak 281 remaja dari kedua sekolah, teknik pengambilan sampel menggunakan *proportional random sampling*. Variabel aktifitas fisik diukur menggunakan kuesioner *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A) sedangkan persentase lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *chi-square*. **Hasil:** Sebagian besar responden memiliki tingkat aktivitas fisik ringan (72,1%) dan persentase lemak tubuh dalam kategori berisiko rendah (72,1%). Hasil uji *chi-square* menunjukkan tidak adanya hubungan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja ($p=0,742$). Hal ini menunjukkan bahwa persentase lemak tubuh pada remaja tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas fisik, tetapi juga oleh faktor lain seperti pola konsumsi. **Kesimpulan:** Aktivitas fisik tidak berhubungan dengan persentase lemak tubuh pada remaja. Sehingga diperlukan upaya peningkatan aktivitas fisik remaja melalui lingkungan dan kegiatan sekolah serta edukasi gizi seimbang untuk mencegah peningkatan persentase lemak tubuh.

Kata kunci: Aktivitas Fisik, Persentase Lemak Tubuh, Remaja

ABSTRACT

Introduction: Obesity is one of the nutritional problems that continues to increase and is influenced by lifestyle changes, including physical activity, as part of the triple burden of malnutrition faced by Indonesia. Adolescence is characterised by changes in body composition that can affect body fat percentage and long-term health status. **Aims:** To determine the relationship between physical activity and body fat percentage in adolescents at State Senior High School 9 Makassar and Al-Azhar Islamic Senior High School 12 Makassar. **Methods:** This was an analytical observational study with a cross-sectional design involving a sample of 281 adolescents from both schools, using proportional random sampling. Physical activity was measured using the *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A), while body fat percentage was measured using *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Data analysis was

performed univariately to describe the distribution of variables and bivariately using the chi-square test to assess relationships. **Results:** Most respondents had a low level of physical activity (72,1%) and a body fat percentage in the low-risk category (72,1%). The chi-square test results showed no relationship between physical activity and body fat percentage in adolescents ($p=0.742$). This indicates that body fat percentage in adolescents is not only influenced by physical activity, but also by other factors such as consumption patterns. **Conclusion:** Physical activity is not related to body fat percentage in adolescents. Therefore, efforts are needed to increase physical activity among adolescents through school environments and activities, as well as education on balanced nutrition, in order to prevent an increase in body fat percentage.

Keywords: Physical Activity, Body Fat Percentage, Adolescents

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang saat ini sedang menghadapi tantangan besar yakni masalah *triple burden of malnutrition*, yaitu keadaan dimana masalah kekurangan gizi, defisiensi zat gizi mikro dan kejadian gizi lebih terjadi secara bersamaan dalam satu populasi.¹ Kejadian gizi lebih seperti obesitas maupun kegemukan memberikan gambaran peningkatan hampir di seluruh negara di dunia.² Kejadian tersebut dialami oleh semua kalangan usia terutama pada masa remaja.³ Remaja merupakan masa peralihan dari masa kanak-kanak menuju dewasa yang akan mengalami perubahan biologi, kognitif dan sosial ekonomi.⁴

Pertumbuhan dan perkembangan remaja akan optimal apabila didukung oleh asupan gizi yang cukup dan seimbang. Ketidakseimbangan asupan gizi baik kurang maupun berlebih dapat berpengaruh terhadap status gizi dan kesehatan remaja.⁵ Remaja yang mengalami kelebihan berat badan memiliki peluang 80% mengalami kegemukan pada saat dewasa. Masa remaja merupakan periode penting dalam kehidupan individu yang ditandai dengan terjadinya *growth spurt*, yaitu percepatan pertumbuhan dan perkembangan fisik secara signifikan, sehingga membutuhkan asupan nutrisi yang adekuat. Namun, asupan nutrisi yang semakin meningkat beresiko menyebabkan obesitas.⁶

Secara global, prevalensi obesitas pada anak dan remaja usia 5-19 tahun mengalami peningkatan lebih dari empat kali lipat sejak tahun 1990 hingga 2022, yaitu dari 4% menjadi 20%.⁷ Di Indonesia berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 menunjukkan bahwa prevalensi obesitas mencapai 4,1% pada remaja usia 13-15 tahun dan sebanyak 3,3% pada remaja usia 16-18 tahun. Di Kota Makassar prevalensi obesitas remaja usia 13 – 15 tahun tercatat sebesar 9,42% dan usia 16-18 tahun sebesar 3,44%. Urbanisasi, perubahan gaya hidup, serta keterbatasan aktivitas fisik di wilayah perkotaan diduga turut berkontribusi terhadap kondisi tersebut.⁸

Banyak faktor yang menjadi penyebab terjadinya obesitas di usia remaja. Faktor tersebut dapat berasal dari genetik ataupun faktor yang berasal dari luar individu. Namun, faktor penyebab obesitas seringkali terjadi karena kurangnya aktivitas fisik, konsumsi zat gizi makro secara berlebih, frekuensi *fast food*, pola makan yang tidak seimbang serta riwayat orang tua mengalami obesitas.¹⁰ Pada masa remaja terjadi perubahan komposisi tubuh yang berpengaruh terhadap aktivitas fisik. Aktivitas fisik secara signifikan berperan dalam mempertahankan keseimbangan energi tubuh serta mencegah kenaikan akumulasi lemak. Adanya perubahan

gaya hidup memberikan kontribusi terhadap kejadian obesitas. Di era saat ini, banyak remaja kurang melakukan aktivitas fisik dikarenakan adanya perubahan gaya hidup dari yang aktif bergerak menjadi gaya hidup yang kurang bergerak.¹¹

Obesitas dapat diketahui dengan cara mengukur persentase lemak yang ada di dalam tubuh individu.¹² Persentase lemak tubuh adalah representasi dari keadaan berat atau komposisi lemak dalam tubuh individu, biasanya termasuk lemak subkutan dan lemak visceral.^[13] Persen lemak dalam tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA) yakni metode dengan tindakan *non* invasif, cepat, sederhana.⁵ Sebagian besar studi selama ini menggunakan IMT sebagai indikator obesitas, namun IMT memiliki keterbatasan karena tidak mampu membedakan antara massa lemak dan massa otot sehingga kurang akurat dalam menilai komposisi tubuh remaja secara menyeluruh.¹⁴

Meskipun berbagai penelitian menunjukkan adanya hubungan aktivitas fisik dan kejadian obesitas pada remaja, masih terdapat kesenjangan penelitian yang perlu ditelaah khususnya terkait pengukuran status gizi yang lebih spesifik menggunakan persentase lemak tubuh. Lingkungan sekolah sangat berpengaruh terhadap kejadian obesitas dan persentase lemak tubuh pada remaja karena sekolah merupakan tempat utama dimana remaja menghabiskan sebagian besar waktunya. Faktor sosial ekonomi juga berpengaruh pada akses terhadap makanan sehat, fasilitas olahraga serta dukungan lingkungan untuk aktivitas fisik misalnya siswa dari keluarga dengan pendapatan lebih tinggi lebih mampu untuk mengakses olahraga dan makanan bergizi, sementara siswa dari keluarga kurang mampu lebih bergantung pada makanan murah yang cenderung tidak sehat.

Selain itu, aktivitas fisik di daerah perkotaan seperti Makassar seringkali terbatas karena minimnya ruang terbuka, fasilitas olahraga serta keamanan lingkungan sehingga kebanyakan remaja menghabiskan waktu dengan kegiatan digital sehingga aktivitas fisik mereka menurun. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengkaji terkait hubungan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *cross-sectional*. *Cross-sectional* adalah jenis penelitian yang berfokus pada pengukuran atau observasi data pada satu waktu tertentu, yang melibatkan variabel dependen dan variabel independen secara bersamaan. Penelitian dilaksanakan pada dua sekolah yakni SMA Negeri 9 Makassar dan SMA Islam Al-Azhar 12 Makassar pada bulan Agustus – Oktober 2025.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa remaja berusia 14 – 18 tahun yang terdaftar dan aktif bersekolah di SMA Negeri 9 Makassar dan SMA Islam Al-Azhar 12 Makassar. Sampel penelitian ditentukan menggunakan *proportional random sampling*. Perhitungan menggunakan rumus Lemeshow ($\alpha = 0,06$; *margin of error* 6%) menghasilkan target minimal 221 responden. Pada pelaksanaan di lapangan diperoleh 281 data lengkap.

Variabel Penelitian

Persentase lemak tubuh diukur menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Persentase lemak tubuh menggambarkan proporsi massa lemak terhadap total berat badan dan dinyatakan dalam satuan persen (%). Hasil pengukuran persentase lemak tubuh selanjutnya dikategorikan berdasarkan kriteria standar sesuai kelompok usia dan jenis kelamin. Penggunaan persentase lemak tubuh dipilih karena mampu memberikan gambaran komposisi

tubuh yang lebih spesifik dibandingkan Indeks Massa Tubuh (IMT), khususnya dalam membedakan massa lemak dan massa bebas lemak pada remaja.

Pengambilan data aktivitas fisik dilakukan dengan menggunakan kuesioner *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A). PAQ-A merupakan instrumen terstandar untuk menilai tingkat aktivitas fisik remaja usia 14 – 19 tahun selama tujuh hari terakhir. Kuesioner PAQ-A mencakup berbagai aktivitas fisik yang dilakukan remaja, baik aktivitas olahraga, aktivitas di sekolah, maupun aktivitas pada waktu luang. Setiap item dinilai menggunakan skala *likert* dengan rentang skor tertentu, kemudian dihitung skor rata-rata untuk menggambarkan tingkat aktivitas fisik responden. Skor aktivitas fisik selanjutnya diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, yaitu aktivitas fisik ringan, sedang, dan tinggi.

Pengumpulan data aktivitas fisik dilakukan pada hari sekolah untuk menggambarkan pola aktivitas fisik yang merepresentasikan rutinitas harian remaja. Responden mengisi kuesioner secara mandiri dengan pendampingan peneliti untuk memastikan pemahaman pertanyaan dan meminimalkan kesalahan pengisian. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis hubungan antara aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja.

Instrumen Penelitian

Pengukuran antropometri berupa tinggi badan dilakukan menggunakan stadiometer. Pengukuran persentase lemak tubuh menggunakan alat *Bioelectrical Impedance Analysis* (BIA). Hasil dari pengukuran dinyatakan dalam satuan persen (%). Kategori persentase lemak tubuh ditetapkan berdasarkan standar rujukan sesuai usia dan jenis kelamin.

Variabel aktivitas fisik dinilai menggunakan kuesioner *Physical Activity Questionnaire for Adolescents* (PAQ-A). Kuesioner ini digunakan untuk memperoleh gambaran tingkat aktivitas fisik responden berdasarkan aktivitas yang dilakukan dalam kurun waktu satu minggu terakhir. Kuesioner ini terdiri atas sejumlah pertanyaan yang merekam keterlibatan aktivitas responden dalam berbagai bentuk aktivitas fisik, baik aktivitas fisik terstruktur seperti olahraga dan pendidikan jasmani, maupun aktivitas tidak terstruktur yang dilakukan selama waktu luang dan waktu istirahat di sekolah. Skor total akhir digunakan sebagai dasar dalam pengelompokan tingkat aktivitas fisik ke dalam kategori tertentu yakni aktivitas fisik ringan (1-2), sedang (3-5), dan tinggi (>5) sesuai dengan skema yang digunakan dalam analisis hasil.

Selain instrumen utama untuk pengukuran persentase lemak tubuh dan aktivitas fisik, penelitian ini juga menggunakan instrumen tambahan untuk mengumpulkan data karakteristik responden. Data karakteristik dikumpulkan melalui kuesioner terstruktur yang mencakup usia, jenis kelamin, kelas, uang saku harian, lokasi beli jajanan, waktu paling sering beli jajanan, pendidikan orang tua, pekerjaan orang tua, jumlah anak dalam keluarga.

Analisis Data

Analisis data dimulai dengan analisis univariat untuk menggambarkan karakteristik responden, tingkat aktivitas fisik dan persentase lemak tubuh remaja. Data karakteristik disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase, sedangkan data aktivitas fisik dan persentase lemak tubuh disajikan dalam bentuk kategori sesuai kriteria yang telah ditetapkan. Tingkat aktivitas fisik diklasifikasikan menjadi aktivitas fisik ringan, sedang dan tinggi, sedangkan persentase lemak tubuh dikategorikan menjadi berisiko rendah dan berisiko tinggi. Selanjutnya, analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara aktivitas fisik (ringan (1-2), sedang (3-4) dan tinggi (>5)) dengan persentase lemak tubuh (berisiko rendah dan berisiko tinggi) pada remaja. Uji statistik yang digunakan yakni uji *chi-square*.

Etik penelitian

Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin nomor 1442/UN4.14.1/TP.01.02/2025 yang telah disahkan pada tanggal 01 Agustus 2025.

HASIL

Persentase Lemak Tubuh

Distribusi persentase lemak tubuh responden berdasarkan karakteristik remaja meliputi usia, jenis kelamin, uang saku, kebiasaan sarapan dan lokasi paling sering membeli jajanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Distribusi Persentase Lemak Tubuh berdasarkan Karakteristik Remaja

Karakteristik	Persentase Lemak Tubuh				Total	
	Berisiko Rendah		Berisiko Tinggi		n (281)	%
	n (204)	%	n (77)	%		
Usia						
14 – 15 Tahun	67	73,6	24	26,4	91	100
16 – 18 Tahun	137	72,1	53	27,9	190	100
Jenis Kelamin						
Laki-laki	65	69,9	28	30,1	93	100
Perempuan	139	73,9	49	26,1	188	100
Uang Saku						
< Rp 10.000	28	84,8	5	15,2	33	100
Rp10.000 – 20.000	79	72,5	30	27,5	109	100
Rp21.000 – 30.000	35	72,9	13	27,1	49	100
Rp31.000 – 50.000	20	62,5	12	37,5	32	100
> Rp.50.000	42	71,2	17	28,8	59	100
Waktu Paling Sering Jajan						
Pulang Sekolah	22	57,9	16	42,1	38	100
Saat Istirahat	170	75,6	55	24,4	225	100
Tidak Jajan	12	66,7	6	33,3	18	100
Lokasi Paling Sering Jajan						
Tidak Jajan	41	67,2	20	32,8	61	100
Kantin Sekolah	155	74,2	54	25,8	209	100
Minimarket dekat Sekolah dan Pedagang (luar pagar)						
Sekolah dan Pedagang (luar pagar)	8	57,1	3	42,9	11	100

Sumber : Data Primer, 2025

Distribusi persentase lemak tubuh berdasarkan karakteristik remaja paling banyak pada kategori berisiko tinggi berdasarkan persentase lemak tubuh paling banyak pada sebaran usia 16 – 18 tahun sebanyak 53 orang (27,9%). Responden yang berisiko rendah didominasi oleh usia 16 – 18 tahun sebanyak 137 orang (72,1%). Berdasarkan jenis kelamin, diketahui bahwa

jenis kelamin perempuan mendominasi kategori persentase lemak tubuh berisiko tinggi maupun berisiko rendah masing-masing sebanyak 49 orang (26,1%) dan 139 orang (73,9%). Berdasarkan uang saku, responden yang memiliki risiko paling banyak ditemukan pada responden dengan uang saku Rp10.000 – 20.000 yakni sebanyak 30 orang (27,5%). Berdasarkan waktu paling sering jajan, responden yang berisiko tinggi paling banyak ditemukan jajan saat waktu istirahat yakni sebanyak 55 orang (24,4%). Berdasarkan lokasi paling sering jajan, responden yang berisiko tinggi paling banyak ditemukan jajan di kantin sekolah yakni sebanyak 54 orang (25,8%).

Tabel 2. Distribusi Aktivitas Fisik berdasarkan Karakteristik Remaja

Karakteristik	Aktivitas Fisik				Total	
	Ringan		Sedang		n (281)	%
	n (204)	%	n (77)	%		
Usia						
14 – 15 Tahun	74	81,3	17	18,7	91	100
16 – 18 Tahun	130	68,4	60	31,6	190	100
Jenis Kelamin						
Laki-laki	56	60,2	37	39,8	93	100
Perempuan	148	78,7	40	21,3	188	100
Transportasi ke Sekolah						
Jalan Kaki	12	60,0	8	40,0	20	100
Mobil/Motor/Grab/Gojek	188	70,8	69	29,2	257	100
Sepeda	3	100	0	0	3	100
Transportasi Umum/Angkot/Becak	1	100	0	0	1	100

Sumber: Data Primer, 2025

Distribusi aktivitas fisik berdasarkan karakteristik remaja didapatkan aktivitas fisik ringan paling banyak ditemui pada sebaran responden umur 16 – 18 tahun sebanyak 130 orang (68,4%). Aktivitas fisik sedang paling banyak ditemui pada responden usia 16 – 18 tahun sebanyak 60 orang (31,6%). Berdasarkan jenis kelamin, responden perempuan mendominasi kategori aktivitas fisik ringan dan sedang, masing-masing sebanyak 148 orang (78,7%) dan 40 orang (21,3%). Berdasarkan transportasi ke sekolah, sebagian besar responden menggunakan mobil, motor, *grab*, atau *gojek*, baik pada kategori aktivitas fisik ringan maupun sedang, masing-masing sebanyak 188 orang (70,8%) dan 69 orang (29,2%).

Tabel 3. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Persentase Lemak Tubuh

Aktivitas Fisik	Persentase Lemak Tubuh				Total		P-value
	Berisiko Rendah		Berisiko Tinggi		n (281)	%	
	n (204)	%	n (77)	%			
Ringan	147	72,1	57	27,9	204	100	0.742
Sedang	57	74,0	20	26,0	77	100	

Sumber: Data Primer, 2025

Distribusi persentase lemak tubuh remaja menunjukkan bahwa sebagian besar responden berada pada kategori berisiko rendah baik pada kelompok aktivitas fisik ringan maupun sedang. Berdasarkan tingkat aktivitas fisik, sebagian besar remaja memiliki persentase lemak

tubuh berisiko rendah, baik pada kelompok aktivitas fisik ringan (72,1%) maupun aktivitas fisik sedang (74%). Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh pada remaja dengan nilai *p-value* sebesar 0,742 ($p > 0,06$)

PEMBAHASAN

Persentase Lemak Tubuh

Persentase lemak tubuh merupakan persentase dari perbandingan bobot massa jaringan lemak dan non lemak (*fat free mass*) pada tubuh yang menunjukkan komposisi tubuh yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia remaja (16 – 18 tahun) memiliki proporsi berisiko tinggi terhadap persentase lemak tubuh dibandingkan kelompok usia yang lebih muda (14 – 15 tahun).

Kelompok usia remaja berada dalam periode pertumbuhan yang cepat dan mengalami perubahan hormonal yang signifikan, sehingga membutuhkan keseimbangan antara asupan gizi dan aktivitas yang memadai. Ketidaksiharian antara kebutuhan dan asupan energi berpotensi menyebabkan penumpukan lemak tubuh. Kebiasaan makan yang tidak terkontrol, meningkatnya konsumsi makanan tinggi energi, serta pola hidup sedentari yang sering muncul pada remaja pertengahan turut memperbesar risiko terjadinya peningkatan persentase lemak tubuh. Hal tersebut sejalan dengan penelitian oleh Amrynia dan Prameswari (2022) yang menyatakan bahwa ketidakseimbangan asupan gizi pada masa remaja berperan dalam munculnya masalah gizi, termasuk kelebihan lemak tubuh.⁶

Pada penelitian ini, remaja perempuan menunjukkan kecenderungan memiliki risiko persentase lemak tubuh yang lebih tinggi dibandingkan remaja laki-laki. Secara fisiologis, perempuan memiliki massa otot yang relatif lebih rendah serta laju metabolisme basal yang lebih kecil dibandingkan laki-laki, sehingga kelebihan energi lebih mudah disimpan dalam bentuk lemak. Selain itu, perubahan hormonal pada masa pubertas perempuan turut memengaruhi distribusi dan akumulasi lemak tubuh sebagai bagian dari proses pematangan organ reproduksi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rabia dkk., (2023) bahwa kelebihan berat badan dan obesitas lebih sering terjadi pada remaja perempuan.¹⁵ Hal ini juga didukung oleh penelitian Sugiati dan Handayani (2018) bahwa persentase lemak tubuh perempuan secara alami lebih tinggi sebagai persiapan fungsi reproduksi, yang dapat meningkatkan risiko gizi lebih apabila tidak diimbangi dengan pola hidup sehat.¹⁶

Penelitian ini menunjukkan bahwa remaja dengan uang saku harian dalam kisaran tertentu cenderung memiliki risiko persentase lemak tubuh yang tinggi. Uang saku berperan sebagai determinan daya beli remaja, khususnya dalam memilih makanan dan jajanan di luar rumah. Remaja dengan uang saku yang lebih besar berpotensi lebih sering membeli makanan tinggi energi dan rendah serat. Kondisi ini terjadi karena semakin besar daya beli remaja, maka semakin tinggi pula kebebasan dalam memilih makanan di luar rumah tanpa pengawasan orang tua.

Pola konsumsi tersebut dapat meningkatkan asupan energi berlebih yang berkontribusi terhadap peningkatan status gizi lebih. Temuan oleh Sartika dkk., (2022) menyatakan adanya hubungan antara uang saku dan kejadian gizi lebih pada remaja.¹⁷ Penelitian oleh Oktavianita dan Wirjatmadi (2020) juga menyatakan bahwa semakin besar uang saku yang dimiliki,

semakin besar kemungkinan remaja mengonsumsi jajanan secara berlebihan tanpa mempertimbangkan kualitas gizinya.

Perilaku jajan remaja dalam penelitian ini sebagian besar terjadi pada waktu istirahat dan berpusat di kantin sekolah. Beberapa siswa memilih tidak jajan di sekolah karena makanan yang terdapat di kantin sekolah seringkali makanan yang mengandung lemak dan gula yang tinggi.¹⁸ Lingkungan sekolah memiliki peran penting dalam membentuk kebiasaan konsumsi remaja, karena menjadi tempat utama interaksi sosial dan pemenuhan kebutuhan makanan selama jam belajar. Ketersediaan jajanan di kantin sekolah yang didominasi oleh produk pangan olahan dan *ultra-processed food* (UPF) berkontribusi terhadap tingginya asupan energi dan lemak. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Sartika dan Bayuningsih (2025) yang menyatakan bahwa jajanan sekolah umumnya mengandung kalori dan lemak tinggi, sehingga berpotensi meningkatkan risiko akumulasi lemak tubuh apabila dikonsumsi secara berlebihan.¹⁹

Aktivitas Fisik

Pada penelitian ini aktivitas fisik remaja masih didominasi oleh intensitas ringan yang mengindikasikan kecenderungan perilaku sedentari dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini mencerminkan rendahnya keterlibatan remaja dalam aktivitas fisik terstruktur maupun tidak terstruktur yang mampu meningkatkan pengeluaran energi secara optimal. Pola aktivitas fisik yang rendah pada remaja berpotensi berdampak pada penurunan massa otot dan peningkatan akumulasi lemak tubuh apabila berlangsung dalam jangka panjang.

World Health Organization (WHO) merekomendasikan remaja untuk melakukan aktivitas fisik dengan intensitas sedang hingga berat selama minimal 60 menit per hari guna menjaga keseimbangan energi dan kesehatan metabolik. Aktivitas fisik dengan intensitas yang memadai berperan dalam meningkatkan pembakaran kalori, mempertahankan massa otot, serta menjaga laju metabolisme basal. Sebaliknya, aktivitas fisik yang tidak mencukupi, terutama jika disertai asupan energi yang berlebih, dapat meningkatkan risiko terjadinya penumpukan lemak tubuh dan gizi lebih.²⁰

Variasi tingkat aktivitas fisik pada penelitian ini juga dipengaruhi oleh usia responden. Remaja pada usia pertengahan hingga akhir menunjukkan kecenderungan aktivitas fisik yang berbeda, yang dapat dikaitkan dengan perubahan tuntutan akademik dan sosial. Seiring bertambahnya usia, beban akademik yang semakin meningkat serta perubahan prioritas aktivitas sehari-hari dapat mengurangi waktu dan kesempatan remaja untuk berpartisipasi dalam aktivitas fisik. Penelitian oleh Widiastuti dan Widiyaningsih (2022), menyatakan bahwa remaja usia lebih muda cenderung lebih aktif secara fisik karena memiliki keterlibatan sosial yang lebih besar dalam aktivitas bermain dan olahraga, serta tekanan akademik yang relatif lebih ringan.²¹ Pada penelitian oleh Supu dkk., (2022) menyatakan bahwa remaja usia 17 tahun ke atas umumnya mengalami penurunan aktivitas fisik akibat fokus yang lebih besar pada kegiatan akademik dan persiapan masa depan, yang seringkali disertai dengan peningkatan perilaku sedentari.²²

Perbedaan tingkat aktivitas fisik juga terlihat antara remaja laki-laki dan perempuan. Faktor biologis berperan dalam membentuk pola aktivitas fisik remaja, terutama pada masa pubertas. Laki-laki umumnya mengalami peningkatan massa otot yang lebih signifikan, sehingga memiliki kapasitas fisik yang lebih besar untuk melakukan aktivitas berintensitas

sedang hingga berat. Sebaliknya, perempuan cenderung mengalami peningkatan massa lemak tubuh yang relatif lebih tinggi, yang dapat memengaruhi daya tahan fisik serta motivasi untuk beraktivitas.²³

Selain faktor biologis, perbedaan sosial dan budaya juga memengaruhi jenis aktivitas fisik yang dilakukan. Remaja laki-laki umumnya lebih tertarik pada aktivitas olahraga yang bersifat kompetitif dan melibatkan intensitas tinggi, seperti sepak bola, futsal, dan bola basket. Sementara itu, remaja perempuan lebih sering terlibat dalam aktivitas fisik yang bersifat ringan dan tidak terstruktur, seperti pekerjaan rumah tangga. Pola ini menunjukkan bahwa meskipun remaja perempuan tetap melakukan aktivitas fisik, jenis dan intensitas aktivitas tersebut seringkali belum cukup untuk memenuhi rekomendasi aktivitas fisik harian bagi remaja.²⁴ Mayoritas siswa lebih sering menggunakan transportasi pasif dibandingkan transportasi aktif. Pada penelitian Mendoza *et al.*, (2011) menyatakan bahwa untuk meningkatkan aktivitas fisik remaja dapat dilakukan melalui perjalanan aktif ke sekolah dengan cara berjalan kaki atau bersepeda.²⁵

Hubungan Aktivitas Fisik dengan Persentase Lemak Tubuh

Aktivitas fisik merupakan salah satu komponen penting dalam gaya hidup sehat remaja karena berperan dalam pengeluaran energi, pembentukan massa otot, serta pengaturan keseimbangan energi tubuh. Aktivitas fisik mencakup berbagai bentuk gerakan tubuh yang melibatkan otot rangka dan membutuhkan energi, baik yang dilakukan dalam konteks pekerjaan, kegiatan rumah tangga, transportasi, maupun rekreasi. Aktivitas ini berbeda dengan olahraga yang bersifat terencana dan terstruktur dengan tujuan khusus untuk meningkatkan kebugaran fisik.²⁴ Keterlibatan remaja dalam aktivitas fisik secara rutin memberikan berbagai manfaat, seperti membantu menjaga berat badan ideal, meningkatkan kekuatan tulang dan otot, memperbaiki postur tubuh, meningkatkan kepercayaan diri, serta mendukung kesehatan fisik dan psikologis secara menyeluruh.²⁶

Persentase lemak tubuh merupakan indikator komposisi tubuh yang mencerminkan keseimbangan antara massa lemak dan massa bebas lemak, sehingga memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai status gizi.²⁷ Secara teoritis, aktivitas fisik berperan dalam menurunkan persentase lemak tubuh melalui peningkatan pengeluaran energi dan stimulasi pembentukan massa otot. Namun, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik belum memperlihatkan keterkaitan yang bermakna dengan persentase lemak tubuh pada remaja.

Hasil analisis bivariat pada penelitian menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan aktivitas fisik dengan persentase lemak tubuh ($p = 0,639$). Hal tersebut disebabkan oleh homogenitas tingkat aktivitas fisik responden yang cenderung berada pada kategori ringan. Aktivitas fisik diketahui berperan dalam menjaga keseimbangan energi tubuh, sehingga rendahnya aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko terjadinya gizi lebih dan peningkatan persentase lemak tubuh.

Temuan pada penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian oleh Larasasti (2025) yang menyatakan bahwa adanya hubungan antara aktivitas fisik dan kejadian gizi lebih.²⁸ Perbedaan hasil kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan karakteristik responden, tingkat aktivitas fisik serta faktor yang mempengaruhi persentase lemak tubuh. Sebaliknya, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Clara dkk., (2024) yang menyatakan tidak adanya hubungan bermakna

antara aktivitas fisik dengan berbagai indikator komposisi tubuh, termasuk lemak total dan lemak visceral. Penelitian tersebut menegaskan bahwa dominasi aktivitas fisik dengan intensitas rendah pada sebagian besar responden dapat membatasi pengaruh aktivitas fisik terhadap perubahan komposisi tubuh.²⁹

Asupan energi merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan persentase lemak tubuh apabila melebihi kebutuhan metabolik individu. Energi yang tidak digunakan untuk aktivitas fisik atau proses metabolisme akan disimpan dalam bentuk lemak. Lemak memiliki densitas energi tertinggi dibandingkan zat gizi makro lainnya, sehingga konsumsi makanan tinggi energi berpotensi mempercepat akumulasi lemak tubuh. Hal ini sejalan dengan penelitian Habibaturchmah dan Fitranti (2014) serta Nandar dkk., (2019) yang menyatakan bahwa tingkat kecukupan energi yang tinggi berhubungan dengan peningkatan persentase lemak tubuh.^{30,31}

Faktor perilaku lain yang berkontribusi terhadap peningkatan persentase lemak tubuh adalah kebiasaan mengonsumsi makanan cepat saji. Makanan jenis ini umumnya memiliki kandungan energi, lemak, dan gula yang tinggi serta rendah serat, sehingga berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan energi apabila dikonsumsi secara berlebihan. Penelitian Azimah et al., (2024) menunjukkan adanya hubungan signifikan antara frekuensi konsumsi *fast food* dan peningkatan persentase lemak tubuh.³²

Perilaku sedentari juga berperan dalam peningkatan persentase lemak tubuh. Remaja yang lebih banyak menghabiskan waktu untuk duduk, bermain gawai, menonton televisi dan penggunaan komputer sehingga cenderung memiliki pengeluaran energi yang rendah. Kondisi tersebut menyebabkan energi yang masuk tidak seimbang dengan energi yang digunakan oleh tubuh, sehingga meningkatkan penumpukan lemak tubuh. Hal tersebut sesuai dengan penelitian oleh Sidarthayani dkk., (2023) menunjukkan bahwa adanya hubungan antara *sedentary lifestyle* dengan tingkat kejadian obesitas siswa.³³

Selain pola makan, kondisi psikologis seperti stres juga berperan dalam memengaruhi komposisi tubuh. Stres dapat memicu perubahan perilaku makan, termasuk kecenderungan mengonsumsi makanan tinggi kalori sebagai bentuk mekanisme koping. Penelitian oleh Nugroho et al., (2025) melaporkan bahwa individu dengan tingkat stres sedang hingga berat memiliki risiko lebih tinggi mengalami peningkatan persentase lemak tubuh akibat ketidakseimbangan antara asupan dan pengeluaran energi.³⁴

Peningkatan persentase lemak tubuh yang berlangsung terus-menerus dapat meningkatkan risiko terjadinya gizi lebih dan obesitas pada remaja. Kondisi obesitas pada remaja menjadi perhatian karena berkaitan dengan meningkatnya risiko penyakit tidak menular, seperti diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular di masa mendatang. Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi masalah tersebut, antara lain melalui edukasi gizi seimbang, peningkatan aktivitas fisik, pembatasan konsumsi makanan tinggi gula, garam, dan lemak, serta promosi gaya hidup sehat di lingkungan sekolah dan keluarga. Pendekatan promotif dan preventif yang dilakukan secara berkelanjutan diharapkan dapat membantu mengendalikan peningkatan prevalensi gizi lebih dan obesitas pada remaja.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan antara aktivitas fisik dan persentase lemak tubuh pada remaja di SMA Negeri 9 Makassar dan SMA Islam Al-Azhar 12

Makassar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat aktivitas fisik remaja didominasi oleh kategori ringan. Temuan ini mengindikasikan bahwa aktivitas fisik bukan satu-satunya faktor yang berhubungan dengan persentase lemak tubuh pada remaja responden penelitian ini. Dengan demikian, pengendalian persentase lemak tubuh pada remaja memerlukan pendekatan yang komprehensif dan tidak berfokus pada satu faktor tunggal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Triatmaja NT. Risiko gizi lebih pada anak usia prasekolah berdasarkan aspek sosio-ekonomi keluarga di Kota Kediri. *AcTion Aceh Nutr J.* 2022;7(1):52.
2. Anggraini O. Tidak ada korelasi antara asupan karbohidrat sederhana, lemak jenuh, dan tingkat aktivitas fisik dengan status gizi pada remaja dengan kegemukan dan obesitas. *AcTion Aceh Nutr J.* 2018;3(1):1.
3. Saifah, A., Mulyono, S., Permatasari H. Edukasi Sebaya terhadap Praktik Gizi dan Indeks Massa Tubuh Anak Usia Sekolah yang Mengalami Gizi Lebih. *Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako).* 2023;5(3):17–23.
4. Isroani, Furida., Mahmud, Syahrudin., Qurtubi, Ahmad., Pebriana, Putri Hana., Karim, Andi Rahmatia., Yuwansyah, Yeti., Yetti, Refnil., Kessi, Andi Muhammad Fura., Aminah., Ningrum, Nila Ainu., Natalia, Lia., Rosidah, Ani., Djibu, Rusdin., Jismayadi., Suk M. Psikologi Perkembangan. Sumatra Barat: Mitra Cendekia Media; 2023.
5. Lisnawati N, Kusmiyati F, Herwibawa B, Kristanto BA, Rizkika A. Hubungan Indeks Massa Tubuh, Persen Lemak Tubuh, Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Remaja. *J Nutr Coll.* 2023;12(2):168–78.
6. Amrynia SU, Prameswari GN. Hubungan Pola Makan, Sedentary Lifestyle, dan Durasi Tidur dengan Kejadian Gizi Lebih Pada Remaja (Studi Kasus di SMA Negeri 1 Demak). *Indones J Public Heal Nutr.* 2022;2(1):112–21.
7. World Health Organization. Obesity and Overweight. In 2025.
8. Prakoso AD, Azmiardi A, Febriani GA, Anulus A. Studi Case Control : Pemantauan Pertumbuhan, Pemberian Makan Dan Hubungannya Dengan Stunting Pada Anak Panti Asuhan Di Kota Semarang. *J Ilmu Kesehat Bhakti Husada Heal Sci J.* 2021;12(2):160–72.
9. Riskesdas. Laporan Riskesdas 2018 Nasional. In Lembaga Penerbit Balitbangkes; 2018.
10. Hanum AM. Faktor-Faktor Penyebab Terjadinya Obesitas Pada Remaja. *Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako).* 2023;9(2):137–47.
11. Nur H, Asdana MF. Pergeseran Permainan Tradisional di Kota Makassar. *Phinisi Integr Rev.* 2020;3(1):17–29.
12. Daniartama B, Murbawani EA, Wijayanti HS, Syauqy A. Obesitas Berhubungan Dengan Pre Menstrual Syndrome (Pms) Pada Mahasiswi. *J Nutr Coll.* 2021;10(3):207–17.
13. Akhriani M. Pengkajian Status Gizi Berdasarkan Persen Lemak Tubuh Dan Pemberian Konseling Interpretasi Hasil Pengukuran Pada Pkm Di Milad Universitas Aisyah Pringsewu. *J Pengabd Kpd Masy Ungu(ABDI KE UNGU).* 2023;5(2):112–6.
14. Wiranata Y, Inayah I. Perbandingan Penghitungan Massa Tubuh Dengan Menggunakan Metode Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Bioelectrical Impedance Analysis (BIA). *J Manaj Kesehat Yayasan RSDr Soetomo.* 2020;6(1):43.
15. Rabia, Khatimah NFK, Maulang I, Oktarina M. Perbedaan Gambaran Massa Lemak Relatif Remaja Laki-Laki dan Perempuan. *J Ilmu Kesehat Mandira Cendikia.* 2023;2(3):31–5.
16. Sugiati, Handayani DR. Faktor Dominan Obesitas pada Siswa Sekolah Menengah Atas di Tangerang Selatan Indonesia. *J Kedokt dan Kesehat.* 2018;14(1):1–10.
17. Sartika W, Herlina S, Qomariah S, Juwita S. Pengaruh Uang Saku Terhadap Kejadian Gizi Lebih Pada Remaja di Masa Pandemi Covid-19 The Effect of Pocket Money on The

- Events of Overnutrition In Youth Times Pandemic Covid 19. *J Healthc Technol Med.* 2022;8(1):400–5.
18. Ronitawati P, Gifari N, Sitoayu L, Nurhasanah P. Porsen lemak tubuh , aktivitas fisik , body image , asupan energi , asupan karbohidrat berkorelasi dengan keragaman makanan pada remaja di perkotaan Percent body fat , physical activity , body image , energy intake , carbohydrate intake correlate with die. *AcTion Aceh Nutr J Nutr.* 2022;7(v):114–26.
 19. Sartika AN, Bayuningsih R. Pro Health Jurnal Ilmiah Kesehatan Analisis Faktor Lingkungan Sekolah terhadap Pencegahan Obesitas Anak Sekolah Dasar di Kota Bekasi. *Pro Heal J Ilm Kesehat.* 2025;7(1):7–15.
 20. World Health Organization. Physical Activity. In 2024.
 21. Widiastuti AO, Widiyaningsih EN. Relationship Physical Activity With Nutritional Status Of High School In Surakarta Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Status Gizi Remaja Sekolah Menengah Atas Di Kota Surakarta. *Univ Res Coll.* 2022;66–74.
 22. Supu L, Florensia W, Paramita IS. Edukasi Gizi pada Remaja Obesitas. Penerbit NEM. 2022;
 23. Maulana RA, Friskawati GF, Karisman VA. Gender dan Kebugaran Jasmani Siswa : Analisis Perbedaan Hasil Tes Kebugaran Siswa Indonesia (TKSI) Fase D. *J Olahraga dan Pendidik Indones.* 2024;4(1):39–49.
 24. Kusumo Prasetyo Mahendro. Buku pemantauan aktivitas fisik. Vol. 75, *Pharmacognosy Magazine.* 2021. 1–10 p.
 25. Mendoza JA, Watson K, Baranowski T, Nicklas TA, Uscanga DK, Nguyen N, et al. Ethnic Minority Children’s Active Commuting to School and Association with Physical Activity and Pedestrian Safety Behaviors. *J Appl Res Child.* 2011;1(58):1–18.
 26. Karina Nur Safitri, Salma Irdhillah, Mila Deskia, Moch Fitran Naufaldy, Restu Rahayu, Nazwa Kusumawicitra, et al. Pembelajaran Penjasorkes Di Sekolah Dasar: Manfaat Olahraga Untuk Kesehatan Tubuh. *Sinar Dunia J Ris Sos Hum dan Ilmu Pendidik.* 2024;3(2):44–56.
 27. Maharani, Devi Alamanda., Rahmawati, Ana Yuliah., Sulistyowati, Enik., Prohatin S. Pengaruh Pemberian Jus Semangka Kuning (*Citrullus lanatus*) terhadap Kelelahan Otot Anaerobik pada Atlet Sepak Bola. *J Ris Gizi.* 2019;7(1):69–74.
 28. Larasasti ASS. Hubungan Aktivitas Fisik, Durasi Tidur dan Kejadian Gizi Lebih pada Remaja di SMAN 21 Makassar. Universitas Hasanuddin; 2025.
 29. Clara S, Lewa P, Amani P. Hubungan Antara Perilaku Makan dan Aktivitas Fisik dengan Komposisi Tubuh pada Siswa SMA. *J Kesehat Poltekkes Palembang.* 2024;19(2):124–31.
 30. Habibaturochmah, Fitranti DY. Hubungan Konsumsi Air, Asupan Zat Gizi, dan Aktivitas Fisik dengan Porsen Lemak Tubuh pada Remaja Putri. *J Nutr Coll.* 2014;3(4):595–603.
 31. Nandar, Radix Cita Mafngula., Pradigdo, Siti Fatimah. S. Hubungan Tingkat Kecukupan Energi, Aktivitas Fisik dan Persentase Lemak Tubuh dengan Kejadian Obesitas pada Pekerja Wanita (Studi pada Perusahaan Makanan Ringan di Semarang). *J Kesehat Masy.* 2019;7(1):314–22.
 32. Azimah F, Ulvie yuliana NS, Jauharany FF, Sulistiani RP. Jumlah Uang Saku , Frekuensi Konsumsi Makanan Cepat Saji dan Persentase Lemak Tubuh Pada Remaja Putri. *Pros Semin Nas UNIMUS.* 2024;7:511–22.
 33. Sidarthayani NPV, Andayani NLN, Indrayani AW, Tianing NW. Sedentary Lifestyle Memengaruhi Tingkat Kejadian Obesitas Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Maj Ilm Fisioter Indones.* 2023;11:245–50.
 34. Nugroho MR, Prameswari YN, Abdullah R. Hubungan tingkat stres dengan persentase lemak tubuh pada mahasiswa prodi kedokteran universitas sultan ageng tirtayasa. *J Kedokt dan Kesehat Fak Kedokt Univ Islam Sumatera Utara.* 2025;24(2):468–81.

PENGARUH EDUKASI GIZI TERHADAP PEMAHAMAN ISI PIRINGKU PADA SISWA MI 1 JELUN

THE EFFECT OF NUTRITION EDUCATION ON UNDERSTANDING OF THE ISI PIRINGKU IN STUDENTS OF MI 1 JELUN

Arsila Khabibi¹, Nazwa Aulia¹, Syarifa Gadis Venaprilla¹, Septa Indra Puspikawati¹
(Email/Hp: arsila.khabibi-2022@fikkia.unair.ac.id/ 087744267928)

¹Prodi S1 Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran dan Ilmu Alam,
Universitas Airlangga

ABSTRAK

Pendahuluan: Indonesia masih menghadapi masalah gizi yang kompleks, salah satunya disebabkan oleh rendahnya pemahaman masyarakat tentang gizi seimbang. Anak sekolah dasar, khususnya kelas 3 dan 4, merupakan kelompok rentan yang membutuhkan intervensi edukatif untuk membentuk perilaku makan sehat. Konsep "Isi Piringku" diperkenalkan sebagai pedoman gizi seimbang, namun pemahaman siswa terhadap konsep ini masih rendah, terutama di wilayah pedesaan. **Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah menilai pengaruh edukasi berbasis Social Cognitive Theory (SCT) dalam meningkatkan pemahaman konsep "Isi Piringku" pada siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun. **Bahan dan Metode:** Penelitian menggunakan desain *quasi-experimental* dengan pendekatan *pre-test* dan *post-test* pada satu kelompok. Intervensi dilaksanakan dalam 1 kali pertemuan selama ± 3 jam melalui kegiatan "Si Piring Pintar dan Teman-Teman Gizi" yang memadukan media visual (*powerpoint*, miniatur makanan) dan permainan interaktif berbasis prinsip SCT. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, yaitu seluruh siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun sebanyak 24 siswa. Namun, pada hari pelaksanaan intervensi hanya 19 siswa yang masuk sekolah. Kemudian data dianalisis menggunakan uji t berpasangan setelah memastikan normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk*. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan peningkatan signifikan pemahaman siswa dengan nilai *p-value* 0,000 ($< 0,05$) dan selisih rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* sebesar 26,32 (95% CI: 18,91–33,72). **Kesimpulan:** Intervensi edukatif berbasis SCT efektif meningkatkan pemahaman konsep Isi Piringku pada siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun. Oleh karena itu, disarankan untuk pihak MI 1 Jelun atau pihak sekolah lainnya untuk menerapkan pendekatan SCT dalam kegiatan pembelajaran secara berkelanjutan dan terintegrasi.

Kata kunci: Edukasi, Gizi seimbang, Isi Piringku, Sekolah dasar, *Social Cognitive Theory*

ABSTRACT

Introduction: Indonesia still faces complex nutritional problems, one of which is caused by the low public understanding of balanced nutrition. Elementary school children, especially grades 3 and 4, are a vulnerable group that requires educational interventions to shape healthy eating behaviors. The concept of "Isi Piringku" was introduced as a guideline for balanced nutrition, but students' understanding of this concept is still low, especially in rural areas. **Aim:** The objective of this study is to assess the effect of education based on Social Cognitive Theory (SCT) on improving the understanding of the "Isi Piringku" concept among third- and fourth-grade students at MI 1 Jelun. **Method:** The study used a quasi-experimental design with a *pre-test* and *post-test* approach in one group. The intervention was implemented in 1 meeting for ± 3 hours through the "Smart Plate and Nutritional Friends" activity which combined visual

*media (powerpoint, food miniatures) and interactive games based on SCT principles. The sampling technique used total sampling, namely all 24 students of grades 3 and 4 of MI 1 Jelun. However, on the day of the intervention, only 19 students attended school. Then the data were analyzed using a paired t-test after ensuring data normality with the Shapiro-Wilk test. **Results:** This study showed a significant increase in student understanding with a p-value of 0.000 (<0.05) and an average difference in pre-test and post-test scores of 26.32 (95% CI: 18.91–33.72). **Conclusion:** An educational intervention based on SCT effectively improved the understanding of the concept of "Isi Piringku" (My Plate Contents) in grades 3 and 4 of MI 1 Jelun. Therefore, it is recommended for MI 1 Jelun or other schools to implement the SCT approach in learning activities in a sustainable and integrated manner.*

Keywords: *Balanced Nutrition, Education, Elementary School, Isi Piringku, Social Cognitive Theory*

PENDAHULUAN

Indonesia masih menghadapi permasalahan gizi yang kompleks dan salah satu penyebabnya yaitu karena rendahnya pemahaman masyarakat terkait gizi. Anak sekolah merupakan salah satu kelompok masyarakat yang rentan terhadap masalah gizi. Anak-anak yang tidak mendapatkan asupan gizi seimbang akan memiliki risiko tertinggal dalam hal perkembangan fisik, mental, serta intelektual. Nantinya kekurangan dan kelebihan gizi yang dialami oleh anak akan berdampak negatif terhadap pertumbuhan ekonomi negara.¹ Berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi anak usia 5-12 tahun yang mengalami gizi kurang sebanyak 11% dan anak yang mengalami gizi lebih sebanyak 19,7%.²

Pendidikan gizi pada anak-anak sekolah merupakan salah satu upaya strategis untuk membantu pembentukan perilaku makan sehat sejak dini. Anak-anak sekolah dasar, khususnya saat kelas 3 dan kelas 4 yang merupakan periode kritis dimana anak-anak akan mengalami pertumbuhan fisik dan perkembangan kognitif yang pesat, sehingga asupan gizi seimbang sangat penting untuk mendukung potensi optimal mereka. Namun, di beberapa studi menunjukkan bahwa pemahaman anak sekolah terhadap konsep gizi seimbang masih rendah, yang dimana akan memiliki dampak pada tingginya prevalensi masalah gizi seperti stunting di Indonesia.^{3,4}

Kementerian Kesehatan RI memperkenalkan konsep "Isi Piringku" yang dapat menjadi pedoman makan sehat dengan menekankan pada proporsi makanan pokok, lauk pauk, sayur, dan buah dalam setiap porsi makan. Tujuan dari konsep tersebut adalah untuk membantu mengatasi permasalahan gizi di Indonesia.^{4,5} Dengan pengimplementasian "Isi Piringku" baik melalui sosialisasi langsung ataupun melalui pendekatan edukatif berbasis sekolah telah terbukti dapat membantu meningkatkan pemahaman dan praktik gizi seimbang pada anak-anak. Selain itu, studi yang dilakukan di beberapa daerah menunjukkan bahwa intervensi edukatif mengenai "Isi Piringku" mampu meningkatkan pemahaman serta perilaku makan sehat pada siswa sekolah dasar.^{3,6}

Dalam pendidikan gizi, salah satu pendekatan yang efektif adalah menggunakan teori pembelajaran atau *Social Cognitive Theory* (SCT) yang dikembangkan oleh Albert Bandura. Pendekatan ini menekankan pada pentingnya interaksi antara individu, lingkungan, serta perilaku dalam proses pembelajaran. Selain itu, pendekatan ini juga menyoroti peran modeling,

self-efficacy, dan *reinforcement* dalam perubahan perilaku. Intervensi berbasis SCT sudah banyak digunakan dalam berbagai program edukasi kesehatan dan terbukti efektif dapat meningkatkan pengetahuan, sikap, dan perilaku kesehatan salah satunya dalam konteks gizi pada anak-anak.^{7,8,9} Pada penelitian terbaru menunjukkan bahwa intervensi edukatif berbasis SCT dapat meningkatkan pemahaman konsep gizi, mendorong perubahan perilaku makan, serta berkontribusi pada perubahan status gizi anak.^{10,11}

Meskipun beberapa penelitian telah membuktikan efektivitas dari intervensi edukatif berbasis SCT dan sosialisasi “Isi Piringku”, studi yang secara spesifik mengkaji pengaruh intervensi tersebut masih terbatas, khususnya pada pemahaman anak sekolah dasar tentang konsep “Isi Piringku” terutama sekolah dasar di wilayah pedesaan. Studi ini dilakukan di MI 1 Jelun karena sekolah tersebut berada di wilayah pedesaan, yaitu Desa Jelun, Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi, yang memiliki keterbatasan akses terhadap edukasi kesehatan dan gizi dibandingkan wilayah perkotaan.

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan saat mengunjungi sekolah tersebut ditemukan adanya beberapa siswa yang mengalami berat badan kurang maupun kelebihan berat badan. Selain itu, masih banyak siswa yang memiliki kebiasaan jajan sembarangan di lingkungan sekolah dengan memilih makanan rendah zat gizi seperti makanan tinggi gula, garam, dan lemak, serta kurang mengonsumsi buah dan sayur. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pemahaman siswa terkait pola makan gizi seimbang masih perlu ditingkatkan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh intervensi edukatif berbasis *Social Cognitive Theory* terhadap pemahaman konsep “Isi Piringku” pada siswa siswi kelas 3 dan kelas 4 MI 1 Jelun, sebagai kontribusi ilmiah dalam pengembangan strategi pendidikan gizi yang lebih efektif dan berbasis bukti.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan edukasi gizi dengan nama “Si Piring Pintar dan Teman-Teman Gizi” dilakukan oleh kelompok 1 Pendidikan dan Penyuluhan Gizi, mahasiswa program studi Kesehatan Masyarakat FIKKIA Universitas Airlangga. Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 24 Mei 2025 di MI 1 Jelun, Desa Jelun, Kecamatan Licin, Kabupaten Banyuwangi. Teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling, yaitu seluruh siswa kelas 3 dan 4 MI Jelun sebanyak 24 siswa, dengan sasaran kegiatan adalah siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun sebanyak 24 siswa. Namun, pada hari pelaksanaan, terdapat 5 siswa yang izin tidak masuk sekolah, sehingga jumlah sampel akhir yang mengikuti seluruh rangkaian penelitian sebanyak 19 siswa. Intervensi dilakukan sebanyak 1 kali pertemuan dengan durasi waktu ± 3 jam.

Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental*, dan untuk variabel dependen dalam penelitian ini adalah pemahaman siswa. Definisi pemahaman secara operasional yaitu kemampuan siswa dalam mengenali komponen makanan dalam konsep Isi Piringku, memahami proporsi makanan yang dianjurkan, serta mampu mengidentifikasi contoh menu sehat sesuai prinsip gizi seimbang. Untuk mengukur pemahaman siswa menggunakan instrumen berupa *pre-test* dan *post-test* yang dikembangkan oleh peneliti berdasarkan pedoman Isi Piringku dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kuesioner terdiri dari 10 pertanyaan pilihan ganda sederhana yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa sekolah dasar kelas 3 dan 4. Pertanyaan mencakup materi mengenai jenis makanan pokok, lauk-pauk, sayur, buah, proporsi makanan dalam satu piring, serta kebiasaan makan sehat.

Tujuan dari desain ini untuk menguji hubungan sebab akibat antara variabel independen dan dependen. Jadi desain ini dapat digunakan untuk mengukur perubahan pemahaman siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun terkait konsep “Isi Piringku” sebelum dan sesudah diberikan intervensi edukatif dengan pendekatan SCT.^{15,16}

Kegiatan ini dirancang dengan mengacu pada prinsip SCT, yang dimana pada proses pembelajaran dilakukan melalui observasi, pengalaman langsung, serta interaksi sosial. Pada tahap observasi, materi akan disampaikan dengan metode ceramah dan media yang digunakan yaitu berupa powerpoint yang di desain semenarik mungkin. Media ini dipilih karena dapat menyajikan informasi secara visual dan audio yang mudah diserap oleh para siswa. Untuk bahan intervensi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *powerpoint*, permainan memasang makanan pada gabus yang berbentuk Isi Piringku, dan permainan menyusun menu sehat sesuai pedoman Isi Piringku dikembangkan sendiri bersama tim berdasarkan pedoman gizi seimbang pada Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengenai konsep Isi Piringku serta mengacu pada komponen SCT, khususnya *observational learning, behavioral capability, reinforcement, dan self-efficacy*.

Kegiatan ini juga menggunakan media visual berupa miniatur isi piringku dan miniatur menu bekal sehat yang digunakan untuk mengukur pemahaman siswa terkait materi isi piringku yang sudah disampaikan. Media ini dapat memberikan pengalaman langsung dan berinteraksi secara langsung para siswa melalui sesi bermain. Pada kegiatan ini siswa akan diminta untuk menyusun beberapa bahan makanan yang sudah tersedia pada miniatur berbentuk piring sesuai dengan konsep “Isi Piringku” yang terdiri dari makanan pokok, sayuran, lauk-pauk, dan buah-buahan.

Para siswa akan membentuk kelompok sebanyak 4 kelompok untuk menyusun menu bekal sehat pada miniatur yang sudah disediakan sesuai dengan konsep “Isi Piringku”. Media ini dapat memudahkan siswa dalam mengenal jenis dan porsi makanan yang tepat dengan cara yang menyenangkan dan interaktif.¹⁴ Penggunaan media visual dan audio-visual dapat efektif untuk membantu meningkatkan pemahaman terkait gizi seimbang pada siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun, karena media ini memanfaatkan stimulasi indra penglihatan dan pendengaran sehingga lebih para siswa dapat lebih mudah memahami materi yang telah disampaikan.⁵

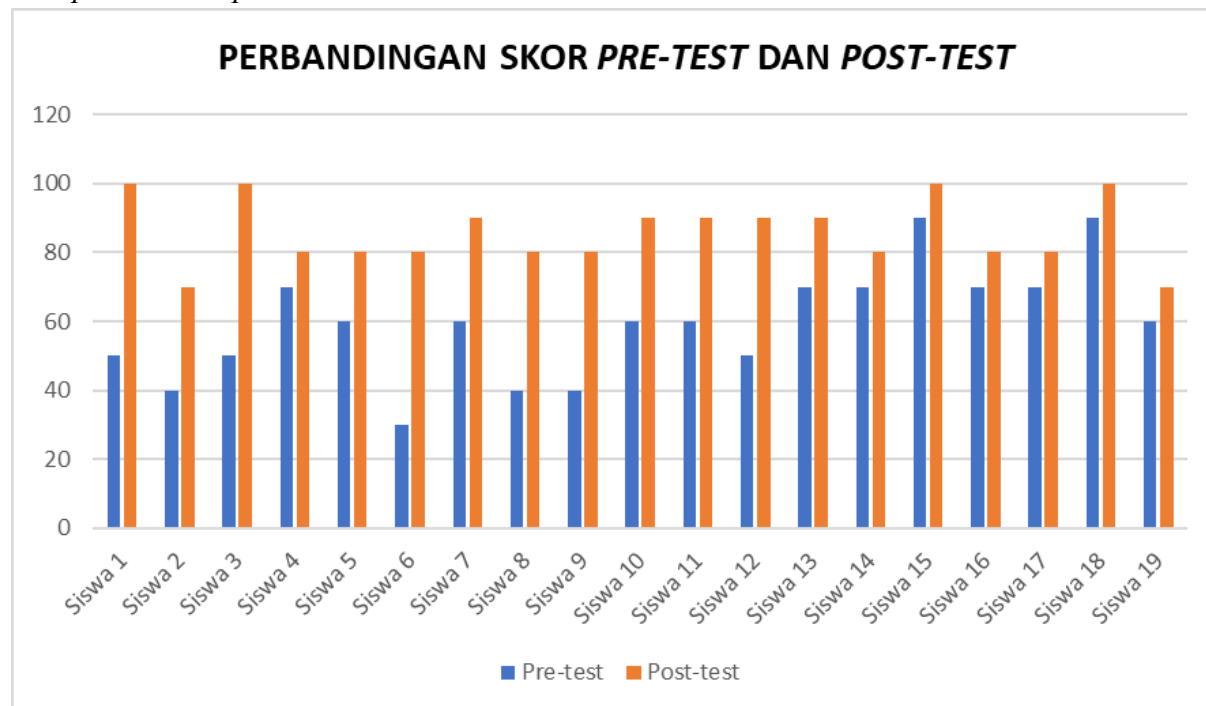
Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis menggunakan uji t berpasangan untuk mengetahui perbedaan rata-rata *pre-test* dan *post-test* sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu pemeriksaan uji normalitas terlebih dahulu dengan menggunakan uji *shapiro-wilk*, kemudian dapat dilakukan uji t berpasangan. Analisis data akan dilakukan menggunakan *software* R Studio. Hasil uji meliputi nilai statistik (t), derajat kebebasan (df), nilai *p-value*, dan interval kepercayaan 95% untuk selisih rata-rata.¹⁷⁻¹⁹

HASIL

Berdasarkan karakteristik responden, dari total 19 siswa yang mengikuti penelitian, sebagian besar berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 11 siswa (57,9%), sedangkan siswa perempuan sebanyak 8 siswa (42,1%). Berdasarkan tingkat kelas, mayoritas responden berasal dari kelas 4 yaitu sebanyak 13 siswa (68,4%), sedangkan sisanya berasal dari kelas 3 yaitu sebanyak 6 siswa (31,6%). Berdasarkan usia, sebagian besar responden berusia 10 tahun yaitu sebanyak 13 siswa (68,4%) dan siswa dengan usia 9 tahun sebanyak 6 siswa (31,6%).

Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa responden berada pada kelompok usia sekolah dasar yang sedang mengalami perkembangan kognitif sehingga intervensi edukasi menggunakan media visual dan permainan interaktif dinilai sesuai untuk meningkatkan pemahaman mengenai konsep Isi Piringku.

Berdasarkan hasil pengukuran pemahaman siswa sebelum dan sesudah diberikan intervensi edukasi gizi terkait konsep “Isi Piringku”, diperoleh data dari 19 responden melalui skor *pre-test* dan *post-test*.



Gambar 1. Skor *Pre-test* dan *Pos-test* Siswa Kelas 3 dan 4 MI Jelun

Sumber : Data Primer, 2025

Pada gambar 1 diketahui bahwa skor *pre-test* yang diperoleh siswa berkisar antara 30 hingga 90, sedangkan untuk skor *post-test* berada pada rentang 70 hingga 100. Berdasarkan perbandingan antara skor *pre-test* dan *post-test*, seluruh responden mengalami peningkatan skor sesudah diberikan intervensi. Besarnya peningkatan skor cukup bervariasi, yaitu antara 10 hingga 50 poin. Peningkatan skor tertinggi sebesar 50 poin, sedangkan peningkatan terendah sebesar 10 poin. Dari hasil skor *pre-test* dan *post-test* tersebut, dilakukan uji normalitas menggunakan uji *shapiro-wilk* dan diperoleh hasil 0,0542 ($0,0542 > 0,05$), sehingga dapat dilakukan uji t berpasangan.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Statistik Uji T Berpasangan

	n	Nilai t	df	p-value	Selisih rata-rata (95% CI)
<i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	19	7,472	18	0,000*	26,32 (18,91 - 33,72)

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 2, didapatkan nilai t-hitung sebesar 7,472 dan hasil *p-value* sebesar 0,000 ($0,000 < 0,05$). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara skor *pre-test* dan *post-test* setelah diberikan intervensi. Selain itu, pada hasil analisis tersebut selisih rata-rata skor *pre-test* dan *post-test* sebesar 26,32 poin dengan interval kepercayaan 95%

sebesar 18,91 hingga 33,72. Nilai selisih rata-rata yang positif menunjukkan bahwa skor *post-test* lebih tinggi dibandingkan dengan skor *pre-test*.

PEMBAHASAN

Intervensi edukatif gizi berbasis SCT yang telah diterapkan pada kegiatan ini dengan sasaran siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun berhasil menunjukkan hasil yang efektif dan memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep Isi Piringku. Terdapat 19 siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun yang mengikuti kegiatan “Si Piring Pintar dan Teman-Teman Gizi”. Hal tersebut dapat dilihat dari adanya peningkatan skor sebelum dan sesudah diberikan intervensi.



Gambar 2. Pemberian materi gizi seimbang

Hasil tersebut relevan dengan penelitian lain seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Sukmandari yang dimana berhasil meningkatkan pengetahuan siswa kelas 3 SD Negeri 1 Sibang terkait gizi seimbang dengan menggunakan media powerpoint, dan rata-rata nilai pengetahuan siswa meningkat dari 60 menjadi 85.²⁰ Selain itu terdapat penelitian lain oleh Devwiyanti terkait “Isi Piringku” yang berhasil meningkatkan pengetahuan siswa sekolah dasar pada kelompok eksperimen sebelum dan sesudah dilakukan intervensi menggunakan media *powerpoint* dengan nilai *p-value* sebesar 0,008 ($0,008 < 0,05$).²¹

Peningkatan pemahaman tidak hanya tercermin pada aspek kognitif saja, tetapi juga pada keterampilan para siswa. Melalui sesi permainan, siswa mampu menggolongkan beberapa makanan sesuai dengan konsep isi piringku yang terdiri dari makanan pokok, sayuran, lauk-pauk, dan buah-buahan. Serta melalui simulasi kelompok, siswa juga mampu menyusun menu bekal sehat menggunakan miniatur berupa kertas yang bergambar tempat bekal dan beberapa jenis makanan sesuai dengan konsep isi piringku. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman yang dikombinasikan dengan observasi sosial dapat memperkuat pemahaman dan penerapan konsep gizi dalam kehidupan sehari-hari.



Gambar 3. Game isi piringku



Gambar 4. Menyusun menu bekal sehat

Hasil tersebut relevan dengan beberapa penelitian seperti pada penelitian oleh Utari, yang dimana pada saat permainan puzzle isi piringku sebanyak 8 kelompok menunjukkan pemahaman yang baik yaitu sebesar 57,14%, sebanyak, sebanyak 4 kelompok menunjukkan pemahaman yang cukup yaitu sebesar 28,57%, dan sebanyak 2 kelompok menunjukan pemahaman yang kurang yaitu sebesar 14,28%.²² Pada penelitian Nurfaidah, penggunaan media permainan dan pendekatan interaktif terbukti efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran yang dimana rata-rata nilai siswa meningkat dari 46,7% menjadi 82%.²³ Serta pada penelitian yang dilakukan Dinalar, penggunaan media permainan “Makan Sehat Yuk!” terbukti efektif dalam meningkatkan hasil pembelajaran kepada siswa sekolah dasar. Hasilnya yaitu berupa peningkatan pengetahuan siswa yang rata-rata nilainya meningkat dari 66,10 menjadi 94,9, dan skor keaktifan siswa mencapai 88%. Hal ini dapat menunjukkan bahwa penggunaan media permainan tidak hanya membuat pembelajaran lebih menyenangkan, tetapi juga efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa sekolah dasar terkait gizi seimbang.²⁴

Penyuluhan yang menggunakan pendekatan *Social Cognitive Theory* memanfaatkan berbagai komponen kognitif, seperti pengetahuan, sikap, dan keyakinan seseorang. Komponen-komponen ini memainkan peran krusial dalam mengarahkan perubahan perilaku, khususnya dalam mengadopsi kebiasaan gizi yang lebih baik. Pengetahuan tentang gizi yang

memadai dapat membentuk pemahaman yang mendalam mengenai dampak positif dari pola makan sehat, sehingga mendorong seseorang untuk mengambil tindakan nyata dalam kehidupan sehari-hari.²⁵ Dengan menggabungkan pendekatan kognitif dan sosial, *Social Cognitive Theory* memberikan kerangka yang komprehensif untuk memahami bagaimana interaksi antara pengetahuan, lingkungan, dan keyakinan pribadi dapat membentuk perilaku khususnya pada siswa sekolah dasar sehingga dapat lebih memahami pentingnya gizi seimbang bagi tubuh.

Penerapan SCT dalam kegiatan ini dilakukan secara konkret melalui beberapa komponen utama, yaitu *observational learning*, *behavioral capability*, *reinforcement*, dan interaksi sosial. Pada komponen *observational learning* diterapkan melalui penyampaian materi menggunakan media *powerpoint*, dimana siswa mengamati informasi mengenai konsep Isi Piringku, jenis makanan, serta proporsi makanan yang dianjurkan. Untuk komponen *behavioral capability* diterapkan melalui penggunaan media miniatur makanan yang memungkinkan siswa mempraktikkan secara langsung penyusunan makanan sesuai konsep Isi Piringku. Serta yang terakhir pada komponen *reinforcement* diterapkan melalui apresiasi verbal, umpan balik langsung, dan suasana pembelajaran yang menyenangkan selama permainan berlangsung sehingga meningkatkan motivasi siswa untuk berpartisipasi aktif.

Dari aspek personal, intervensi ini dapat membantu meningkatkan pengetahuan siswa mengenai gizi seimbang serta membangun kepercayaan diri siswa dalam memilih makanan yang lebih sehat. Setelah diberikan edukasi, siswa diharapkan lebih mampu mengidentifikasi jenis makanan sehat dan memahami proporsi makanan yang sesuai dalam satu piring. Peningkatan pengetahuan ini merupakan faktor penting dalam pembentukan perilaku makan sehat pada anak usia sekolah. Kemudian dari aspek sosial, kegiatan permainan kelompok dan diskusi selama intervensi menciptakan lingkungan belajar yang mendukung proses pembelajaran sosial. Interaksi antar teman sebaya memungkinkan siswa saling mengamati, berdiskusi, dan mencontoh perilaku positif terkait pemilihan makanan sehat.

Berdasarkan konsep *reciprocal determinism* dalam SCT, perubahan perilaku gizi tidak hanya dipengaruhi oleh faktor individu, tetapi juga oleh lingkungan sosial yang mendukung. Oleh karena itu, kombinasi aspek personal dan sosial dalam intervensi ini berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman siswa mengenai gizi seimbang serta berpotensi mendorong penerapan perilaku makan sehat dalam kehidupan sehari-hari.

Penelitian ini memiliki beberapa kelebihan. Pertama, intervensi edukasi gizi dilakukan dengan pendekatan SCT, jadi tidak hanya berfokus pada peningkatan pengetahuan saja, tetapi juga melibatkan pengalaman langsung, observasi, serta interaksi sosial melalui penggunaan media visual dan permainan interaktif yang sesuai dengan karakteristik siswa sekolah dasar. Kedua, penelitian ini mengkombinasikan evaluasi aspek kognitif melalui *pre-test* dan *post-test* serta pengamatan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan konsep Isi Piringku secara langsung. Ketiga, penelitian ini dilakukan pada sekolah dasar di wilayah pedesaan yang masih jarang menjadi fokus penelitian edukasi gizi, sehingga dapat memberikan gambaran kontekstual mengenai pentingnya intervensi gizi di daerah tersebut.

Namun, masih terdapat beberapa kekurangan pada penelitian ini yaitu masih menggunakan desain *one group pre-test post-test* tanpa kelompok kontrol sehingga belum dapat membandingkan efektivitas intervensi dengan metode lain. Jumlah sampel penelitian masih relatif kecil karena hanya melibatkan 19 siswa dari satu sekolah, sehingga generalisasi

hasil penelitian masih terbatas. Selain itu, intervensi hanya dilakukan dalam satu kali pertemuan sehingga belum dapat mengevaluasi perubahan perilaku makan siswa dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar, menggunakan kelompok kontrol, serta melakukan tindak lanjut jangka panjang untuk menilai perubahan perilaku konsumsi makanan siswa secara lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa intervensi edukatif berbasis SCT efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa kelas 3 dan 4 MI 1 Jelun mengenai konsep Isi Piringku. Hal ini ditunjukkan adanya peningkatan signifikan skor *pre-test* dan *post-test* dengan nilai *p-value* sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Pendekatan SCT yang memadukan observasi, pengalaman langsung, serta interaksi sosial melalui media visual dan permainan interaktif terbukti membantu siswa lebih memahami konsep gizi seimbang dan menerapkannya dalam kegiatan seperti menyusun menu bekal sehat dan mengelompokkan makanan sesuai konsep Isi Piringku. Peneliti menyarankan kepada pihak sekolah untuk melaksanakan edukasi gizi mengenai konsep Isi Piringku secara rutin melalui kegiatan pembelajaran, program UKS, maupun kegiatan praktik seperti membawa bekal sehat agar pemahaman siswa dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jihan OA, Tyas AP. EDUKASI GIZI SEIMBANG PADA ANAK-ANAK DI DESA BAWURAN, KECAMATAN PLERET, KABUPATEN BANTUL. *Jurnal Pasopati*. 2022;1(2):28–33.
2. SKI. SURVEI KESEHATAN INDONESIA (SKI) DALAM ANGKA. 2023;1–68.
3. Anes K, Anggraeni H, Khatimah H, Supratno S. Pengenalan Vocabulary Bahasa Inggris Isi Piringku di Desa. *ABDINE: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;3(2):216–23.
4. Sani F, Annisa A. Sosialisasi “Isi Piringku” Sebagai Pencegahan Stunting Di Raudlatul Athfal Tanwirut Tulab Payung Makmur Lampung Tengah. *Ejoin : Jurnal pengabdian Masyarakat*. 2023;27(2):635–7.
5. Wahyuning S, Sari CK, Santoso S. Pemberdayaan Organisasi Ekstrakurikuler PMR dalam Upaya Peningkatan Pola Makan Gizi Seimbang dengan Media ‘ Isi Piringku .’ *Pengabdian Masyarakat*. 2025;2(2):20–6.
6. Arum DP, Wulandari NNR, Darmawan MAV, Purwatitisari N. Sosialisasi “Isi Piringku” Pada Siswa Kelas 3 Sdn 1 Kedungpeluk Sidoarjo. *Journal of Community Service (JCOS)*. 2024;2(4):143–51. doi:10.56855/jcos.v2i4.1148
7. 'Arifah DF, Baliwati YF, Khomsan A. The effect of social cognitive theory-based nutrition education via whatsapp on increasing knowledge and behavioral determinants of mothers in Kediri: A quasi-experimental study. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*. 2025;10(2):406. doi:10.30867/action.v10i2.2449
8. Wan Ghazali WS, Minhat HS, Mohd Sidik S, Mohd Nazan IN. Effectiveness of a Social Cognitive Theory-based health education intervention on depression (SCODESS) among mothers of children with cancer in Klang Valley, Selangor, Malaysia—A quasi-experimental study. *PLoS ONE*. 2025;20(2 February):1–20. doi:10.1371/journal.pone.0318104 PubMed PMID: 39908282.
9. de la Fuente J, Martínez-Vicente JM, Santos FH, Sander P, Fadda S, Karagiannopoulou A, et al. Advances on Self-Regulation Models: A New Research Agenda Through the

- SR vs ER Behavior Theory in Different Psychology Contexts. *Frontiers in Psychology*. 2022;13(July). doi:10.3389/fpsyg.2022.861493
10. Kendel Jovanović G, Janković S, Pavičić ŽeŽelj S. The effect of nutritional and lifestyle education intervention program on nutrition knowledge, diet quality, lifestyle, and nutritional status of Croatian school children. *Frontiers in Sustainable Food Systems*. 2023;7. doi:10.3389/fsufs.2023.1019849
 11. Menor-Rodriguez MJ, Cortés-Martín J, Rodríguez-Blanca R, Tovar-Gálvez MI, Aguilar-Cordero MJ, Sánchez-García JC. Influence of an Educational Intervention on Eating Habits in School-Aged Children. *Children*. 2022;9(4):1–15. doi:10.3390/children9040574 PubMed PMID: 35455618.
 12. Cahyani AR, Sartika RS, Muafiah S. Efektivitas Penyuluhan Terhadap Anak Usia Sekolah Tentang Gizi Seimbang Melalui Metode Ceramah Dan Permainan Di Wilayah Kerja Puskesmas Singandaru Tahun 2024. *Jurnal Pengabdian Gizi dan Kesehatan Masyarakat*. 2025;2(2):162–70. doi:10.53823/jpgkm.v2i2.123
 13. Emylisa DA, Suryani N, Fathullah DM, Yudistira S. Edukasi Gizi Seimbang dan Kesehatan Reproduksi Melalui Media Whatsapp terhadap Pengetahuan Remaja dalam Upaya Pencegahan Stunting. *Jurnal Ilmu Gizi dan Dietetik*. 2023;2(4):293–300. doi:10.25182/jigd.2023.2.4.293-300
 14. Natalina SL. Edukasi gizi isi piringku dengan media permainan puzzle di TK Tri Insani Permata Pekanbaru. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;4(2):4680–6.
 15. Widodo A, Astuti B. Critical Analysis of Social Cognitive Learning Theory and Its Implementation in Elementary Schools. *MANDALIKA : Journal of Social Science*. 2024;2(1):6–12. doi:10.56566/mandalika.v2i1.148
 16. Capili B, Anastasi JK. An Introduction to the Quasi-Experimental Design (Nonrandomized Design). Vol. 124. 2025;124(11):50–2. doi:10.1097/01.NAJ.0001081740.74815.20.An
 17. Ayu Rahmani D, Fikri Hamdani M. Uji T-Student Dua Sampel Saling Berpasangan/Dependend (Paired Sample t-Test). *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*. 2025;4:568 – 576.
 18. Handayani S, Iskandar S, Caturiasari J. PENGARUH MODEL COOPERATIVE LEARNING TIPE JIGSAW BERBANTUAN MEDIA LAPBOOK TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP KEARIFAN LOKAL. Vol. 10. 2025;10:536–52.
 19. Tarumasely Y. Perbedaan Hasil Belajar Pemahaman Konsep Melalui Penerapan Strategi Pembelajaran Berbasis Self Regulated Learning. *Jurnal Pendidikan Dan Kewirausahaan*. 2020;8(1):54–65. doi:10.47668/pkwu.v8i1.67
 20. Sukmandari NMA, Triana KY, Sukriyanti PA, Ariyanti KS. Edukasi Penerapan Pola Makan Bergizi Seimbang pada Siswa Sekolah Dasar. *Genitri: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Kesehatan*. 2024;3(2):8–14.
 21. Devwiyanti W, Rahmawati A, Suratini. Pendidikan Kesehatan “Isi Piringku” Meningkatkan Pengetahuan Gizi Seimbang Siswa Sekolah Dasar. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM Universitas ‘Aisyiyah Yogyakarta*. 2024;2(September):1588–94.
 22. Utari D, Rohmani N, Prabasiwi A. Peningkatan Pengetahuan Gizi Seimbang Anak Usia Sekolah dengan Metode Isi Piringku. Vol. 05. 2022;05(01):53–64.
 23. Nurfaidah N, Alam N, Putra GA, Alimuddin H, Asikin AM, Wahyuni V, et al. Penerapan Pola Makan Seimbang Isi Piringku di SDN 145 Inpres Bayowa, Kecamatan Galesong Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*. 2025;5(3):1091–8. doi:10.54082/jamsi.1911

24. Dinalar RW, Sulandjari S, Purwidiani N, Bahar A, Boga PT, Surabaya UN, et al. Jurnal Tata Boga Pengembangan Media Permainan Makan Sehat Yuk! Sebagai Pengenalan Slogan Isi Piringku Pada Siswa Usia Sekolah Dasar. *Jtb.* 2020;9(2):784–94.
25. Sholeha RK, Puspikawati SI, Indrianti M, Nurul Kurniawati A. EDUKASI GIZI MAMASUKA BERBASIS SOCIAL COGNITIVE THEORY UNTUK MENINGKATKAN KONSUMSI SAYUR ANAK DI TK BHAKTI BANGSA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat.* 2025;3(4):373–9.

HUBUNGAN STATUS GIZI DENGAN STRESS KECEMASAN DAN DEPRESI PADA ANAK SEKOLAH DASAR

THE RELATIONSHIP BETWEEN NUTRITIONAL STATUS AND STRESS, ANXIETY AND DEPRESSION IN ELEMENTARY SCHOOL CHILDREN

Brigitte Sarah Renyoet¹, Dary¹, Lady Karina Triwulandari¹

(*Email/HP: brigitte.renyoet@uksw.edu/085254113474)

¹Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana

ABSTRAK

Pendahuluan: Kondisi mental seperti stres, kecemasan, dan depresi dapat dialami oleh semua kelompok usia, termasuk anak sekolah dasar. Kondisi ini berpotensi memengaruhi perilaku makan dan berdampak pada status gizi anak. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara stres, kecemasan, dan depresi dengan status gizi pada siswa Sekolah Dasar Kristen 03 Eben Haezer Salatiga. **Bahan dan Metode:** Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *cross sectional*. Sampel dipilih menggunakan teknik *simple random sampling* dan diperoleh 110 siswa dengan usia 10-12 tahun. Pengumpulan data dilakukan melalui pengukuran antropometri (IMT/U), wawancara *Food Frequency Questionnaire* (FFQ), *recall 2x24 jam*, dan kuesioner *Depression Anxiety Stress Scales* (DASS). Analisis data dilakukan secara bivariat menggunakan aplikasi WHO Anthroplus dan IBM SPSS. **Hasil:** Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki status gizi baik, dengan proporsi gizi kurang sebesar 10% dan gizi lebih sebesar 21,8%. Individu menunjukkan gejala 51,8% anak mengalami stres ringan, 28,1% memiliki gejala kecemasan normal, dan 58,1% mengalami gejala depresi sedang. Uji *chi-square* menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara stres, kecemasan, depresi serta status gizi. Status gizi dengan stres, kecemasan, maupun depresi ($p>0,05$). **Kesimpulan:** Faktor psikologis seperti stres, kecemasan dan depresi tidak berpengaruh langsung terhadap status gizi anak, tetapi kemungkinan berperan melalui perubahan perilaku makan dan aktivitas fisik. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan desain longitudinal agar dapat melihat hubungan jangka panjang antara faktor psikologis dan status gizi anak.

Kata Kunci: Depresi, Kecemasan, Status Gizi, Stres

ABSTRACT

Introduction: Mental health conditions such as stress, anxiety, and depression can affect people of all ages, including elementary school children. These conditions have the potential to influence eating behavior and impact children's nutritional status. **Aim:** This study aims to analyze the relationship between stress, anxiety, and depression and nutritional status among students at Eben Haezer Christian Elementary School 03 in Salatiga. **Methods:** This study employed a quantitative approach with a cross-sectional design. The sample was selected using simple random sampling, resulting in 110 students aged 10–12 years. Data collection was conducted through anthropometric measurements (BMI/height-for-age), interviews using the Food Frequency Questionnaire (FFQ), a 24-hour dietary recall, and the Depression Anxiety Stress Scales (DASS) questionnaire. Data analysis was performed using bivariate methods with the WHO Anthroplus application and IBM SPSS. **Results:** This study showed that the majority of respondents had good nutritional status, with 10% classified as underweight and 21.8% as

*overweight. Regarding psychological symptoms, 51.8% of the children exhibited mild stress, 28.1% showed normal anxiety symptoms, and 58.1% exhibited moderate depression symptoms. The chi-square test showed no significant association between stress, anxiety, depression, and nutritional status. Nutritional status was not significantly associated with stress, anxiety, or depression ($p > 0.05$). **Conclusion:** Psychological factors such as stress, anxiety, and depression do not have a direct impact on children's nutritional status, but they likely play a role through changes in eating behavior and physical activity. Further research is recommended using a longitudinal design to examine the long-term relationship between psychological factors and children's nutritional status.*

Keyword: Depression, Anxiety, Nutritional Status, Stres

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan manusia dimulai sejak didalam kandungan hingga usia tua yang melibatkan beragam aspek yang mencakup fisik mental, dan sosial. Anak sekolah dasar merupakan kelompok usia yang mengalami perkembangan mental, sosial, spiritual, dan fisik, sehingga anak dapat menyadari kemampuan dirinya dalam mengatasi tekanan secara mandiri. Selain itu, anak yang identik dengan dunia bermain dan suasana santai sering kali menjadi kewalahan ketika menghadapi tuntutan tertentu, sehingga berpotensi mengalami stres, kecemasan, dan depresi.¹

Anak sekolah dasar berusia 6-12 tahun pada kategorialnya merupakan anak yang baru memasuki tingkatan kelas rendah dan berada dalam fase operasional. Pada fase ini, anak-anak cenderung lebih senang untuk berkelompok bersama teman-teman. Oleh karena itu, muncul kebutuhan anak untuk diterima dengan menyesuaikan diri bersama standarnya sendiri atau kelompoknya, dan timbal balik yang penting dalam hubungan pertemanan.²

Menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2022, prevalensi stres, kecemasan dan depresi sebesar 25%. Stres terjadi ketika anak merasa tidak mampu menahan tekanan dari dalam (*internal pressure*) maupun dari luar (*external pressure*), seperti tekanan dari teman, keluarga, dan sekolah.³ Stres yang terjadi akan mengakibatkan munculnya kecemasan. Kecemasan merupakan gejala yang diakibatkan oleh stress dan konflik. Kecemasan tersebar luas dalam kehidupan manusia dan mewakili keadaan ketakutan, kekhawatiran, ketidaknyamanan, dan sering kali disertai dengan ketidaknyamanan fisik.⁴

Depresi merupakan suatu keadaan dimana individu berada pada keadaan perasaan tidak senang dan ketidakpuasaan, sehingga terjadinya perasaan yang ekstrim dalam kesedihan dan pada akhirnya kondisi tersebut dapat memengaruhi kehidupan sehari-hari. Anak usia sekolah dasar juga merupakan anak yang belum memiliki tingkat kematangan berpikir yang baik.⁵ Penelitian terdahulu membahas mengenai hubungan kecemasan yang terjadi pada anak sekolah dasar, namun sejauh ini penulis menemukan belum ada yang secara spesifik membahas mengenai topik yang ingin penulis teliti. Salah satu penelitian tersebut ialah mengenai Hubungan Kecemasan dan Perilaku *Bullying* Anak Sekolah Dasar. Hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat korelasi antara kecemasan dengan perilaku *bullying* pada anak sekolah dasar, yang dibuktikan dengan kecemasan yang dialami, hal ini terlihat dari 48% siswa- siswi sekolah dasar merasa cemas, dan 84,7% diantaranya melakukan perilaku *bullying*.⁶ Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara stres, kecemasan, dan depresi dengan status gizi

pada siswa Sekolah Dasar Kristen 03 Eben Haezer Salatiga Tahun 2024.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian menggunakan pendekatan *cross sectional* yang merupakan metode untuk membandingkan antara dua variabel dengan cara potong lintang.⁷ Populasi dan sampel penelitian yang telah dilakukan pada siswa dan siswi sekolah dasar Kristen 03 Eben Haezer Salatiga usia 10-12 tahun, karena pada usia tersebut siswa dan siswi telah mampu menerjemahkan serta mampu menjawab pertanyaan pada kuesioner *Depression Anxiety Stress Scale* (DASS), *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) dan *Recall 2x24* jam. Kriteria inklusi pada penelitian ini yaitu siswa dan siswi sekolah dasar Salatiga yang aktif bersekolah, bersedia untuk menjadi responden, mampu berkomunikasi dengan baik dan berusia 10-12 tahun. Kriteria inklusi merupakan karakteristik umum subyek penelitian dari suatu populasi target dan terjangkau yang akan diteliti.⁸

Jumlah sampel dihitung menggunakan rumus slovin. Rumus slovin merupakan metode statistik untuk menentukan jumlah sampel minimal (n) dari populasi (N) yang diketahui jumlahnya dengan tingkat kesalahan (e) tertentu. Penelitian membandingkan variabel bebas (*independent variable*) yaitu stres, kecemasan dan depresi, dengan variabel terikat (*dependent variable*) yaitu status gizi. Stres, kecemasan, dan depresi sebagai variabel independen sebagai variabel yang memberikan pengaruh, sedangkan status gizi menjadi variabel yang dipengaruhi oleh variabel *independent*.

Pengumpulan data untuk variabel stres, kecemasan dan depresi dilakukan dengan menggunakan kuesioner *Depression Anxiety Stress Scales* (DASS). Kuesioner ini merupakan salah satu alat ukur yang umum digunakan karena valid dan reliabel untuk mengukur tingkat keparahan depresi, stres, kecemasan dan stres. DASS yaitu skala asesmen diri sendiri (*Self-assessment scale*) yang digunakan untuk mengukur kondisi emosional negatif seseorang yaitu depresi, kecemasan dan stres dengan jumlah pertanyaan sebanyak 42 item dengan masing-masing penilaian stres 14 pertanyaan, kecemasan 14 pertanyaan, dan 14 pertanyaan untuk depresi. Pengukuran DASS digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severe level*) depresi, kecemasan dan stres.⁹

Interpretasi DASS-42 terbagi menjadi kategori depresi, kecemasan, dan stres dengan skor setiap pertanyaan yaitu 0 (tidak sesuai dengan diri anda sama sekali, atau tidak pernah), 1 (sesuai dengan diri Anda sampai tingkat tertentu, atau kadang-kadang), 2 (sesuai dengan diri anda sampai batas yang dapat dipertimbangkan, atau lumayan sering), dan 3 (sangat sesuai dengan diri anda, atau sering sekali). Total skor dari depresi yaitu normal (0-9), ringan (10-13), sedang (14-20), berat (21-27), dan sangat berat (28+). Total skor dari kecemasan yaitu normal (0-7), ringan (8-9), sedang (10-14), berat (15-19), dan sangat berat (20+). Total skor dari stres yaitu normal (0-14), ringan (15-18), sedang (19-25), berat 26-33, dan sangat berat (34+).¹⁰

Status Gizi diukur melalui perhitungan *Body Mass Indeks* (BMI) atau Indeks Massa Tubuh (IMT) yang telah dilakukan melalui pengukuran antropometri dengan mengukur berat badan dan tinggi badan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram dan *microtoise* dengan ketelitian 0,1 cm.¹¹ Status gizi dapat diketahui melalui IMT berdasarkan (IMT/U). Penggolongan status gizi berdasarkan (IMT/U) yaitu :

Tabel 1. Kategori Status Gizi

Kategori Status Gizi	Ambang Batas (Z-Score)
Gizi buruk (<i>thinness</i>)	-3 SD sd < - 2 SD
Gizi baik (normal)	-2 SD sd +1 SD
Gizi lebih (overweight)	+ 1 SD sd +2 SD
Obesitas (<i>obese</i>)	>+ 2 SD

Sumber : Permenkes Nomor 2 Tahun 2020

Pengolahan data dilakukan menggunakan *software* WHO Anthroplus karena lebih cepat meningkatkan validitas data-data *input-ouput* yang dihasilkan sehingga menjadi cara yang sangat mudah dan tepat dalam penilaian status gizi. Data variabel asupan makan diperoleh dengan menggunakan kuesioner *Food Frequency Questionnaire* (FFQ) selama 1 bulan terakhir yang merupakan gambaran konsumsi energi, protein, lemak, karbohidrat dalam bentuk frekuensi, antara lain yaitu harian, mingguan, bulanan dan tahunan yang kemudian dikonversikan menjadi konsumsi dalam minggu.

Pada formulir FFQ di berikan waktu kepada responden selama 15 menit dengan menanyakan satu persatu bahan makanan yang biasa dikonsumsi, selanjutnya mengisi frekuensi konsumsi dalam hari, minggu, bulan, tahun, diakhir wawancara wajib menyimpulkan kembali dengan menegaskan bahan makanan yang seringkali terlupa seperti (gula, garam, lemak, snack), peneliti memperkenalkan diri dan tujuan kepada responden serta menggunakan metode *Recall 2x24* jam untuk mengetahui jenis dan jumlah makan selama 2x24 jam dengan menanyakan seluruh konsumsi makanan dan minuman responden dilakukan sebanyak dua hari berturut-turut untuk meningkatkan akurasi data asupan gizi. Pada metode *Recall 2x24* mengisi identitas responden (nama, tempat,tanggal lahir, agama, jenis kelamin), responden mengisi formulir selama dua hari berturut-turut, dan mengisi formulir dengan jujur. Menurut Departemen Kesehatan 1996/WNPG asupan makan dapat digolongkan yaitu :

Tabel 2. Cut Off Kecukupan Gizi

Tingkat Asupan	Presentase
Kelebihan asupan	>120%
Asupan normal	90-119%
Asupan defisit ringan	80-89%
Asupan kurang	<80%

Sumber : Data sekunder, 2022

Lokasi penelitian yang telah dilakukan di Sekolah Dasar Kristen 03 Eben Haezer Salatiga pada bulan November 2024. Metode yang digunakan dalam penelitian yang sudah dilakukan yaitu *simple random sampling* dengan mengambil sampel dimana tiap anggota populasi diberikan *opportunity* (kesempatan) yang sama untuk terpilih menjadi sampel. Penelitian ini mengajukan *etchical clearance* atau ijin kelayakan etik dengan nomor 17/27.05/2024051301/EA/2024 sebagai keterangan tertulis yang diberikan oleh komisi etik penelitian terkait dengan riset yang melibatkan makhluk hidup (manusia, hewan, tumbuhan) yang menyatakan riset layak dilaksanakan, serta *informed consent* secara lisan dan tertulis dengan menyertakan tanda tangan basah kepada wali kelas siswa-siswi dan siswa-siswi responden.

Analisa data pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat pada penelitian ini mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel stres, kecemasan, dan depresi. Uji univariat untuk mengetahui sebaran frekuensi masing-masing variabel, sedangkan uji bivariat untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan variabel terikat dengan menggunakan Uji *Chi Square*. Variabel dikatakan berhubungan apabila $p < 0.05$.¹³

Pada penelitian ini telah dilakukan uji validitas untuk memastikan instrumen, bahwa setiap pertanyaan dalam kuesioner yang di gunakan valid dan uji reliabilitas untuk menguji indeks yang menunjukkan sejauh mana kuesioner dapat digunakan. Uji validitas dikatakan valid apabila data dari variabel yang diteliti secara tepat dengan kepercayaan 95% ($\alpha = 5\%$), jika r dihitung $> r$ tabel maka kuesioner tersebut dinyatakan valid. Uji validitas telah dilakukan pada 30 responden untuk menilai pertanyaan yang tidak valid. Sedangkan uji reliabilitas sempurna ($\alpha > 0.90$), reliabilitas tinggi ($\alpha > 0.70-0.90$), reliabilitas moderat ($\alpha = 0.50 - 0.70$).¹⁴

Uji validitas dan reliabilitas telah dilakukan di SD Kristen 01 Salatiga dan SD Kristen Satya Wacana Salatiga. Berdasarkan hasil uji validitas yang telah dilakukan menggunakan aplikasi SPSS, pada kuesioner DASS dengan total 42 item, terdapat 26 item yang tidak valid yaitu P1, P2, P4, P6, P9, P10, P11, P12, P15, P16, P17, P18, P19, P21, P22, P23, P24, P27, P28, P32, P34, P35, P38, P39, P40, P41, sedangkan pada kuesioner FFQ dengan total 68 item, terdapat 29 item yang tidak valid yaitu bubur nasi/bubur ayam, tempe goreng, kacang tanah rebus, telur ayam rebus, ikan mas gurami, ikan tongkol goreng, ikan patin kuah, ikan nila/mujair goreng, sayur sop, sayur bayam, daun singkong, sayur sawi, kacang panjang, terong, timun mentah, pisang ambon, papaya, mangga indramayu, mangga harum manis, jambu biji, melon, martabak coklat, martabak telur, keripik singkong, ayam goreng tepung, mie goreng, susu bubuk, kopi dan kopi susu. Kuesioner DASS dan FFQ dinyatakan reliabel dengan masing-masing 0,888 dan 0,644 yaitu reliabilitas tinggi dan moderat.

Berdasarkan uji validitas yang telah dilakukan, terdapat 26 item yang tidak valid pada kuesioner DASS dan 29 item tidak valid pada kuesioner FFQ. Oleh karena itu, peneliti menghilangkan item-item tersebut. Beberapa pertanyaan pada kuesioner DAS dianggap ambigu, sehingga bisa membingungkan bagi anak usia sekolah dasar untuk mengisi kuesioner DASS. Pada kuesioner FFQ beberapa item makanan juga dianggap tidak valid karena tidak sesuai dengan pola makan atau kebiasaan anak-anak. Misalnya, item makanan yang jarang dikonsumsi atau tidak dikenali oleh beberapa anak, menyulitkan penilaian frekuensi konsumsi secara akurat. Menghilangkan item yang kurang relevan ini membantu mengurangi potensi bias, karena anak-anak cenderung menjawab asal-asalan atau kurang jujur pada item yang tidak mereka konsumsi. Hal ini juga mempercepat waktu pengisian kuesioner. Menghapus item yang tidak valid membuat kuesioner lebih ringkas dan mudah dipahami, sehingga anak sekolah dasar dapat menyelesaikannya tanpa kebingungan atau kelelahan pada saat pengisian, serta dapat meningkatkan kualitas jawaban anak sekolah dasar.¹⁵

Kedua uji tersebut telah dilakukan dengan acak bertahap, kemudian untuk mendapatkan hasil, uji validitas menggunakan rumus *person product moment* dengan taraf signifikan 5%. Pengujian jika hasil r hitung akan dibandingkan dengan r tabel dimana $df = n - 2$, semakin tinggi validitas instrument menunjukkan semakin akurat alat pengukur untuk mengukur suatu data, sedangkan untuk uji reliabilitas menggunakan formula *Cronbaach's* dengan tingkat sempurna ($\alpha > 0,90$), *Cronbaach's* $\alpha > r$ maka kuesioner dinyatakan reliabel akan

tetapi jika *Cronbach's Alpha* < r maka kuesioner dinyatakan tidak reliabel.¹⁶

Penelitian ini menggunakan pengujian statistik uji *chi-square* dengan analisis data menggunakan bivariat dengan *software* IBM SPSS. Penelitian ini menggunakan skala Guttman untuk proses pembobotan nilai Ya sebagai 1 dan Tidak sebagai 0. Skala ini merupakan skala kumulatif dan digunakan untuk mengukur satu dimensi dari satu variabel yang multi-dimensi, sehingga sifatnya unidimensional.¹⁷

HASIL

Penelitian ini diselenggarakan di SD Kristen 03 Eben Haezer Salatiga dengan melibatkan 110 siswa yang telah memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yang telah dianalisis menggunakan analisis *univariat* dan *bivariat*. Analisis *univariat* mencakup variabel status gizi, kecukupan gizi, stres, kecemasan dan depresi. Sementara itu, analisis *bivariat* dilakukan untuk menganalisis hubungan antara stres, kecemasan, dan depresi dengan status gizi.

Tabel 3. Status Gizi Berdasarkan IMT/U

Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Gizi Kurang	6	7
Gizi Baik	57	67,1
Gizi Lebih	13	15,3
Obesitas	9	10,6

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 3, menyajikan hasil pengukuran antropometri, dimana status gizi berdasarkan IMT menurut usia menunjukkan bahwa 15,3% responden termasuk dalam kategori gizi lebih.

Tabel 4. Tingkat Kecukupan Gizi

Kecukupan Gizi	Kategori	Jumlah (n)	Persentase %
Energi	Kelebihan	0	0
	Normal	1	0,9
	Defisit Ringan	1	0,9
	Defisit Sedang	4	3,6
	Defisit Berat	104	94,6
Protein	Kelebihan	4	3,6
	Normal	14	12,7
	Defisit Ringan	7	6,3
	Defisit Sedang	15	13,6
	Defisit Berat	70	63,6
Lemak	Kelebihan	3	2,7
	Normal	7	6,3
	Defisit Ringan	4	3,6
	Defisit Sedang	6	5,4
	Defisit Berat	90	81,8

Karbohidrat	Kelebihan	1	0,9
	Normal	0	0
	Defisit Ringan	0	0
	Defisit Sedang	1	0,9
	Defisit Berat	108	98,1

Sumber: Data Primer, 2025

Tabel 4 menunjukkan tingkat kecukupan gizi siswa SD. Dari tabel tersebut diperoleh bahwa untuk energi terdapat 104 orang (94,6%) yang mengalami defisit berat. Untuk zat gizi protein terdapat 70 orang (63,6%) yang mengalami defisit berat. Untuk lemak terdapat 90 orang (81,8%) yang mengalami defisit berat. Dan untuk karbohidrat terdapat 108 orang (98,1%) yang mengalami defisit berat.

Tabel 5. Tingkat Stres, Kecemasan dan Depresi

Variabel	Kategori	Frekuensi	Presentase
Stres	Normal	57	51,8
	Ringan	22	20
	Sedang	25	22,7
	Parah	5	4,5
	Sangat Parah	1	0,9
Kecemasan	Normal	31	28,1
	Ringan	13	11,81
	Sedang	22	20
	Parah	26	23,6
	Sangat Parah	18	16,3
Depresi	Normal	64	58,1
	Ringan	18	16,3
	Sedang	18	16,3
	Parah	4	3,6
	Sangat Parah	6	5,4

Sumber: Data Primer, 2024

Tabel 5 menunjukkan hasil wawancara, sebagian besar responden gejala kecemasan pada tingkat berat 26 responden (23,6%). Kondisi ini menandakan bahwa sebagian responden mengalami gangguan emosional yang signifikan. Hasil olah data menunjukkan bahwa tidak semua responden mengalami gejala stres, kecemasan dan depresi secara berturut-turut. Stres dapat bereaksi atau respon tubuh terhadap penyebab psikososial (tekanan mental atau beban kehidupan) yang mendesak atau merekam sehingga menimbulkan ketegangan emosi dalam diri seseorang

Tabel 6. Hubungan Stres, Kecemasan dan Depresi dengan Status Gizi Berdasarkan IMT/U

Status Gizi (IMT/U)	Kategori Stres	Jumlah (%)	Kategori Kecemasan	Jumlah (%)	Kategori Depresi	Jumlah (%)
Gizi Kurang	Normal	4 (6,3%)	Normal	1 (4,7%)	Normal	7 (6,5%)
	Ringan	2 (1,8%)	Ringan	10 (6,3%)	Ringan	3 (1,8%)
	Sedang	3 (1,9%)	Sedang		Sedang	0 (1,7%)
	Parah	2 (0,4%)	Parah		Parah	1 (0,4%)
	Sangat Parah	0 (0,6%)	Sangat Parah		Sangat Parah	0 (0,6%)
Gizi Baik	Normal	34 (33,2%)	Normal	25 (24,8%)	Normal	35 (34,3%)
	Ringan	10 (9,5%)	Ringan	33 (33,2%)	Ringan	9 (9,5%)
	Sedang	9 (10,0%)	Sedang		Sedang	11 (9,5%)
	Parah	2 (2,1)	Parah		Parah	1 (2,1%)
	Sangat Parah	3 (3,2%)	Sangat Parah		Sangat	2 (3,2%)
Gizi Lebih	Normal	13 (13,7%)	Normal	10 (10,3%)	Normal	16 (14,2%)
	Ringan	4 (3,9%)	Ringan	14 (13,7%)	Ringan	3 (3,9%)
	Sedang	5 (4,1%)	Sedang		Sedang	3 (3,7%)
	Parah	2 (2,1%)	Parah		Parah	0 (0,9%)
	Sangat Parah	0 (0,6%)	Sangat Parah		Sangat Parah	2 (1,3%)
Obesitas	Normal	12 (9,7%)	Normal	11 (7,3%)	Normal	7 (10,0%)
	Ringan	2 (2,8%)	Ringan	6 (9,7%)	Ringan	3 (2,8%)
	Sedang	2 (2,9%)	Sedang		Sedang	3 (2,6%)
	Parah	0 (0,6%)	Parah		Parah	2 (0,6%)
	Sangat Parah	1 (0,9%)	Sangat Parah		Sangat Parah	2 (0,9%)
Nilai <i>p-value</i>		0		0,24		0,28
Variabel	Jenis Uji	Nilai Statistik	p-value	Keterangan	Variabel	Jenis Uji
Stres	Chi-Square	11.786	0.391	Tidak signifikan	Stres	Chi-Square
Kecemasan	Chi-Square	8.456	0.285	Tidak signifikan	Kecemasan	Chi-Square
Depresi	Chi-Square	12.701	0.067	Tidak signifikan	Depresi	Chi-Square
Nilai <i>p-value</i>		0		0,24		0,28

Tabel 6 menunjukkan hasil penelitian yang diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara dengan stres, kecemasan dan depresi dengan status gizi berdasarkan IMT/U . Dua variabel ini tidak berhubungan signifikan karena nilai $p > 0,05$. Pada uji chi-square variabel stres nilai statistik sebesar 11.786 dengan p-value 0.291, hasil uji ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan atau hubungan yang signifikan secara statistik karena nilai p lebih besar dari 0,05, pada nilai kecemasan 8.456, p-value 0.285 hasil ini juga menunjukkan tidak signifikan, sehingga variabel yang diuji tidak memiliki pengaruh yang bermakna dan yang terakhir pada variabel depresi dengan nilai 12.701, p-value 0.067, hasil uji menunjukkan hubungan yang hampir signifikan (*marginally significant*) karena nilai p mendekati batas signifikansi 0,05 yang berarti ada kecenderungan, pengaruh atau perbedaan, namun belum cukup kuat untuk dinyatakan signifikan pada taraf kesalahan 5%. Tujuan uji chi-square yaitu untuk mengetahui terdapat hubungan yang signifikan

antara status gizi dengan tingkat stres, kecemasan, dan depresi pada responden.

PEMBAHASAN

Penelitian ini diselenggarakan di SD Kristen 03 Eben Haezer Salatiga dengan melibatkan 110 siswa yang telah memenuhi kriteria inklusi. Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel yang telah dianalisis menggunakan analisis *univariat* dan *bivariat*. Analisis *univariat* mencakup variabel status gizi, kecukupan gizi, stres, kecemasan dan depresi. Sementara itu, analisis *bivariat* dilakukan untuk menganalisis hubungan antara stres, kecemasan, dan depresi dengan status gizi.

Pengukuran antropometri, dimana status gizi berdasarkan IMT menurut usia menunjukkan bahwa 21,8% responden termasuk dalam kategori gizi lebih. Di usia 6-12 tahun anak sekolah dasar cenderung memasuki fase aktif dalam berbagai kegiatan, baik di sekolah maupun rumah, perkembangan ini nampaknya begitu singkat namun sangat penting dalam kehidupan anak kedepannya. Oleh karena itu, perlu untuk merangsang semua potensi yang dimiliki anak pada masa ini agar dapat berkembang secara optimal menurut penelitian Alawiyah (2022) Anak SD membutuhkan gizi yang baik agar bisa beraktivitas dan belajar dengan baik di sekolah. Gizi yang baik sangat memengaruhi kemampuan anak dalam memperhatikan dan menyerap pelajaran yang diajarkan di sekolah. Pola makan yang tidak teratur dan tingkat aktivitas yang tinggi pada anak sering kali menghasilkan ketidakseimbangan antara kebutuhan gizi dan asupan yang cukup. Ketidakseimbangan ini dapat menyebabkan masalah gizi, termasuk kelebihan atau kekurangannya gizi.¹⁸

Gizi lebih, khususnya obesitas yang dialami pada awal kehidupan berpotensi berlanjut hingga ke siklus hidup berikutnya yang akan membawa sejumlah faktor risiko terhadap permasalahan kesehatan. Gizi lebih pada anak maupun dewasa merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius. Masalah gizi lebih dapat berdampak pada munculnya penyakit degeneratif seperti hipertensi, dslipidemia, resistensi insulin, disglukemia, penyakit hati, dan komplikasi psikososial.¹⁹

Status gizi yang baik dipengaruhi oleh jumlah asupan zat gizi yang dikonsumsi. Secara tidak langsung asupan zat gizi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu karakteristik keluarga. Antropometri sebagai indikator status gizi dapat dilakukan dengan beberapa parameter lainya seperti umur, berat dan tinggi badan. lingkaran lengan atas, lingkaran kepala, lingkaran dada, lingkaran pinggul dan tebal lemak di bawah kulit. Secara nasional prevalensi status gizi pada anak umur 5-12 tahun pada kategori normal 70%. IMT menurut usia merefleksikan keseluruhan massa komposisi penyusun tubuh seperti otot, tulang dan jaringan lemak. Hasil IMT dapat dipengaruhi oleh status sosial-ekonomi, aktivitas fisik, tingkat pendidikan dan pengetahuan, serta asupan gizi. Faktor aktivitas fisik responden dapat dimasukkan dalam kategori masyarakat menengah kebawah. Faktor aktivitas fisik responden yang tinggi dipengaruhi oleh kebiasaan menempuh perjalanan menuju sekolah dengan berjalan kaki.

Berdasarkan hasil *Recall* 2x24 jam menunjukkan bahwa karbohidrat (98,1) masuk kategori defisit berat. Hal ini membuktikan bahwa sebagian besar anak SD yang diteliti tidak memenuhi kebutuhan gizi harian mereka, terutama dalam energi dan karbohidrat. Anak-anak sering mengalami masalah dengan kecukupan gizi. Menurut hasil wawancara *Recall* 2x24 jam sebagian besar anak-anak hanya makan dua kali sehari. Zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh terdiri dari karbohidrat, protein, lemak vitamin dan air. Konsumsi makan serta zat gizi yang salah atau tidak

sesuai akan menimbulkan masalah kesehatan, salah satunya yaitu kekurangan energi protein.

Berdasarkan hasil wawancara, sebagian besar responden gejala kecemasan pada tingkat berat 26 responden (23,6%). Kondisi ini menandakan bahwa sebagian responden mengalami gangguan emosional yang signifikan. Hasil olah data menunjukkan bahwa tidak semua responden mengalami gejala stres, kecemasan dan depresi secara berturut-turut. Stres dapat bereaksi atau respon tubuh terhadap penyebab psikososial (tekanan mental atau beban kehidupan) yang mendesak atau merekam sehingga menimbulkan ketegangan emosi dalam diri seseorang. Reaksi stres muncul dalam berbagai bentuk perubahan psikologis dan fisik, seperti reaksi yang dialami siswa dalam menghadapi ujian akhir kelas VI mengalami hilangnya motivasi dan konsentrasi, sehingga berdampak pada gagalnya siswa mengerjakan soal ujian akhir dan menimbulkan masalah pada siswa dimana nilai siswa menjadi tidak maksimal.²⁰

Kecemasan yang terjadi dapat memicu reaksi yang mengganggu pada tingkat kognitif, psikomotorik, fisiologis, seperti kesulitan dalam berpikir rasional, masalah konsentrasi saat belajar, peningkatan aktivitas motorik, perasaan gelisah, peningkatan fungsi tubuh yang vital.²¹ Anak yang mengalami gangguan kecemasan menunjukkan gejala-gejala seperti ketegangan motorik (gelisah dan gemetar), hiperaktivitas (pusing dan detak jantung yang cepat), serta ketakutan yang terkait dengan harapan dan pikiran. Kondisi kecemasan jika tidak ditangani, maka akan berkembang menjadi gangguan kecemasan yang menyebabkan perilaku yang tidak wajar. Menurut Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) terdapat 7,1% anak-anak berusia 3-17 tahun telah didiagnosis memiliki kecemasan. Hal ini menunjukkan bahwa kecemasan tidak hanya dirasakan oleh orang dewasa, tetapi terdapat juga pada anak-anak, terutama pada anak usia dini yang dapat mempengaruhi kualitas hidup mereka di masa depan. Gangguan kecemasan pada anak usia dini tidak hanya mengarah pada perasaan takut atau khawatir yang sementara, jika tidak ditangani dengan tepat dapat berkembang menjadi masalah psikologis yang lebih serius yang bertahan hingga dewasa.²²

Berdasarkan hasil wawancara, menunjukkan hasil yang diketahui bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi berdasarkan IMT/U dengan stress, kecemasan dan depresi. Dua variabel ini tidak berhubungan signifikan karena nilai $p > 0,05$. Status gizi anak sekolah dasar berkaitan langsung dengan aspek perilaku kesehatan anak. Tingkah laku anak dipengaruhi oleh berbagai faktor yang berasal dari dalam diri mereka. Stres, kecemasan, dan depresi bukanlah penyebab utama yang mengubah status gizi anak sekolah dasar. Stres, kecemasan dan depresi tidak berpengaruh langsung terhadap status gizi tetapi melalui mekanisme perilaku seperti perubahan menurun atau meningkatnya nafsu makan, kebiasaan pola makan, aktifitas fisik yang terjadi sehingga memengaruhi pola makan dan gaya hidup yang tidak langsung terhadap tubuh.²³

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara status gizi dengan stres, kecemasan dan depresi. Peneliti menemukan bahwa terdapat faktor lain yang memiliki pengaruh terhadap dua variabel tersebut, yaitu metodologis dan karakteristik responden. Pertama, pada variabilitas status gizi, sampel tidak cukup besar sehingga perbedaan kondisi psikologis antar kelompok tidak terlihat secara jelas. Apabila, sebagian besar responden berada pada kategori gizi normal, maka uji statistik cenderung tidak menemukan perbedaan yang bermakna. Kedua, gejala stres, kecemasan, dan depresi pada anak sekolah dasar seringkali dipengaruhi oleh faktor lingkungan, keluarga, beban akademik, serta kondisi sosial, yang dalam banyak kasus lebih kuat dibandingkan faktor biologis seperti status gizi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan. Oleh karena itu, stres, kecemasan, dan depresi tidak dapat dianggap sebagai penyebab utama perubahan status gizi, melainkan berperan melalui mekanisme perilaku seperti penurunan nafsu makan, perubahan kebiasaan makan, dan menurunnya aktivitas fisik. Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan tidak adanya hubungan yang signifikan antara status gizi dengan stres, kecemasan, dan depresi pada anak sekolah dasar, maka disarankan beberapa hal untuk penelitian selanjutnya yaitu menambah jumlah sampel dan cakupan wilayah penelitian agar hasil yang diperoleh memiliki kekuatan statistik yang lebih tinggi dan dapat digeneralisasi pada populasi yang lebih luas, menggunakan desain penelitian longitudinal atau kohort untuk menilai hubungan kausal antara status gizi dan faktor psikologis seperti stres, kecemasan, serta depresi dari waktu ke waktu dan memasukan variabel mediator dan moderator seperti pola makan, dukungan keluarga, kualitas tidur, dan aktivitas fisik guna melihat hubungan tidak langsung antara status gizi dan kondisi psikologis anak.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rohmawati, N & Hangestiningasih, (2019). Kajian Program Sekolah Ramah Anak dalam Pembentukan Karakter di Sekolah Dasar. Prosiding Seminar Nasional PGSD UST, (Vol. 1).
2. Oktavia, L. S., Neviyarni, N., & Irdamurni, I. (2021). Perkembangan Anak Usia Sekolah Dasar: Kajian Untuk Siswa Kelas Rendah. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(1), 1823-1828.
3. Yulinda, A., & Suriany, D. (2019). Analisis Hubungan Antara Tingkat Stres Dengan Status Gizi Siswa Sd Di Kota Palu. *Jurnal Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, 1(1), 6-11.
4. Vory, V., Fitria, Y., Triawanti, T., Fadhilah, S., & Al Audhah, N. (2023). Hubungan Tingkat Kecemasan dengan Perilaku Makan dan Status Gizi. *Homeostasis*, 6(2), 515-526.
5. Faizah, N. N., Sulistiawati, S., Nugrahayu E. Y., Mualimin, J., & Ibrahim, A. (2021). Gambaran Gejala Depresi pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Mulawarman. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 3(5), 654–660.
6. Amanda, L., Yanuar, F., & Devianto, D. (2019). Uji validitas dan reliabilitas tingkat partisipasi politik masyarakat kota Padang. *Jurnal Matematika UNAND*, 8(1), 179-188.
7. Hilal Mubarak, A., Dwiky Andrian, M., Awaluddin Syarif, M & Aini Rakhmawati, N. (2021). Analisis Pengaruh Penggunaan Platform Zedemy dalam Ketercapaian Pembelajaran Mahasiswa Metode Cross-Sectional (Studi kasus: Mahasiswa SI ITS). *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, Volume 13 No.2
8. Hidayat, R., & Hayati, H. (2019). Pengaruh Pelaksanaan Sop Perawat Pelaksana Terhadap Tingkat Kecemasan Pasien Di Rawat Inap RSUD Bangkinang. *Jurnal Ners*, 3(2), 84-96.
9. Kusumadewi, Wahyuningsih.(2020). Model system pendukung keputusan kelompok untuk penilaian gangguan depresi, kecemasan dan stres berdasarkan DASS-42. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 7, No. 2
10. Rian Tasalim & Ardhia, R, Cahyani. (2021). Stres Akademik & Penanganannya.
11. Rossy, A., Junita, D. E., Wati, D. A., & Abdullah, A. (2023). Hubungan Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kejadian Hipertensi di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Padang Cermin Tahun. *Jurnal Gizi Aisyah*, 6(2), 106- 110.
12. Fajar, 2014. *Handbook CAGI AZURA, Buku Catatan Ahli Gizi Indonesia*, Edisi 3 Hanum, L., Meidelfi, D., Erianda, A., Rekayasa, T., Lunak, P., Informasi, T., & Padang, P. N. (2020). Kajian Penggunaan Aplikasi Android Sebagai Platform Untuk Menghitung Indeks Massa Tubuh (IMT). *Journal Of Appied Computer Science And Technology (Jacost)*, Vol. 1, Issue 1.

13. Rahayu, A., Pertiwi, S., & Patimah, S. (2017). Pengaruh endorphine massage terhadap rasa sakit dismenore pada mahasiswi Jurusan Kebidanan Poltekkes Kemenkes Tasikmalaya Tahun 2017. *Jurnal Bidan*, 3(2), 22-29.
14. Yusup, F. (2018). Uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian kuantitatif. *Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 7(1).
15. Slamet, R., & Wahyuningsih, S. (2022). Validitas dan reliabilitas terhadap instrumen kepuasan kerja. *Aliansi: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 17(2).
16. Rossy, A., Junita, D. E., Wati, D. A., & Abdullah, A. (2023). Hubungan Status Gizi Berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan Kejadian Hipertensi di Posbindu Wilayah Kerja Puskesmas Padang Cermin Tahun. *Jurnal Gizi Aisyah*, 6(2), 106- 110.
17. Nurhidayat, M., Abigani, R., Murati, F., & Virgiyanti, L. (2023). Analisis Faktor Kelelahan Kerja Dengan Metode Chi-Square Pada Sistem Kerja Longshift Operator HD Sany SKT80S (Analysis Of Work Fatigue On Longshift Working Time By HD Sany SKT80S Operator Using Chi-Square Method) In JTP) (Vol. 23, Issue 2).
18. Manurung, J., Prisca, D., Suraya, R., Dzakhirah, J., Rahayu, S., Tsany Andarisa Pinem, T., Kesehatan Kabupaten Deli Serdang, D., & Utara, S. (n.d.). Gambaran Status Gizi Pada Anak Sekolah Dasar di SDN 101826 Tuntungan Tahun 2024.
19. Ladiba, A., Zulfaa, A., Djasmin, A., Mevya, A., Safitri, A., Akifah, ul, & Purwanti, R. (2021). The effect of nutrition education to increase knowledge and vegetable-fruit consumption among elementa
20. Aji, P. T., & Rizkasari, E. (2023). Efektivitas Terapi Afirmasi Positif dan Relaksasi Terhadap Penurunan Tingkat Stres Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Sinektik*, 4(2), 196–208.
21. Nurhidayat, M., Abigani, R., Murati, F., & Virgiyanti, L. (2023). Analisis Faktor Kelelahan Kerja Dengan Metode Chi-Square Pada Sistem Kerja Longshift Operator HD Sany SKT80S (Analysis Of Work Fatigue On Longshift Working Time By HD Sany SKT80S Operator Using Chi-Square Method) In JTP) (Vol. 23, Issue 2).
22. Nabila Rohmah, P., Sabilla, M., Surury, I., Studi Kesehatan Masyarakat, P., & Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Jakarta, F. (2022). The Indonesian Journal of Health Promotion MPPKI Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Gizi Kurang pada Anak Usia Sekolah Dasar di Kampung Pemulung Kelurahan Jurang Mangu Timur Tahun 2022. *MPPKI*, 5(11).
23. Thahir, A. I. A., & Masnar, A. (2021). Obesitas Anak dan Remaja: Faktor Risiko, Pencegahan, dan Isu Terkini. *EduGizi Pratama Indonesia*.



JGMI
Jurnal Geografi Masyarakat Indonesia

