

**HUBUNGAN PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINC TERHADAP TINGGI
BADAN DAN BERAT BADAN PADA BALITA**
**Studi Observasional Analitik Pada Balita Umur 1 – 5 Tahun Di Puskesmas
Bangetayu**

Skripsi

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Shofi Khofsoftun P

30102100200

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2025**

SKRIPSI

**HUBUNGAN PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINC TERHADAP TINGGI
BADAN DAN BERAT BADAN PADA BALITA
Studi Observasional Analitik Pada Balita Umur 1 – 5 Tahun di Puskesmas
Bangetayu**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:
Shofi Khofoftun Purjaningsih
30102100200

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 14 Mei 2025 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

dr. Heny Yuniarti M.KM., Sp.GK

Anggota Tim Penguji I

dr. Citra Primavita Mayangsari, Sp.A

Pembimbing II

Dr. dr. Joko Wahyu Wibowo M.Kes

Anggota Tim Penguji II

dr. Bagas Widiyanto, M.Biomed

Semarang, 14 Mei 2025

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung



Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, Sp.KF,SH

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Shofi Khofsotun P

NIM : 30102100200

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

“HUBUNGAN PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINC TERHADAP TINGGI BADAN DAN BERAT BADAN PADA BALITA Studi observasional Analitik Pada Balita Umur 1 – 5 Tahun Di Puskesmas Bangetayu”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh dan sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 08 Mei 2025



FAMX289974570

Shofi Khofsotun P

PRAKATA

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur kehadirat Allah SWT atas anugerah, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN PEMBERIAN SUPLEMENTASI ZINC TERHADAP TINGGI BADAN DAN BERAT BADAN PADA BALITA”** ini dapat terselaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penulis menyadari banyak keterbatasan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Setyo, S.H, Sp.KF., selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Heny Yuniarti MKM., Sp. GK dan Dr. dr Joko Wahyu Wibowo M.kes selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, mengarahkan, membimbing, dan membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. dr. Citra Primavita Mayangsari, Sp. A dan dr. Bagas Widiyanto, M. Biomed selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya, Imam Purwanto dan Nurjanah yang telah selalu memberikan dukungan, nasehat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kedua adik saya, M. Akbar Bayu sujiwo dan M. Abqory Hafidz Al - arsy yang senantiasa memberikan semangat dan memberi doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Teman bimbingan saya (Via Rahma Mustava) yang selalu kompak dan memberikan dorongan untuk segera dalam penyusunan skripsi ini
7. Sahabat saya (Sabila Rosyada) dalam memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman saya (Safira Dinda Haidar Assa, Devia Faradilla, Divara, Romero, Rafi Zidan) yang senantiasa memberikan motivasi dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Bagian Kader Gizi Puskesmas Bangetayu dan semua pihak yang terlibat dan berjasa dalam membantu penelitian ini.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan yang dimiliki. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang mungkin pernah dibuat. Besar harapan penulis skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca serta dalam mengembangkan ilmu kedokteran.

Semarang, 8 Mei 2025

Shofi Khofsoftun P

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR SINGKATAN	ixx
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Zinc.....	6
2.1.1 Definisi Zinc	6
2.1.2 Struktur Molekul Zinc	7
2.1.3 Dosis Zinc.....	9
2.1.4 Peran Zinc dan Asupan Nutrisi terhadap Status Gizi Balita... 10	
2.2 Balita.....	12
2.2.1 Pengertian Balita.....	12
2.2.2 Pola Makan Balita.....	12
2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Balita.....	13
2.3 Pengaruh Pemberian Suplementasi Zinc terhadap Balita	18

2.4 Kerangka teori.....	21
2.5 Kerangka konsep	22
2.6 Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	23
3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	23
3.2.1 Variabel Penelitian	23
3.2.2 Definisi Operasional.....	24
3.3 Populasi dan Sample Penelitian	25
3.3.1 Populasi Penelitian.....	25
3.3.2 Sampel Penelitian.....	25
3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian.....	26
3.5 Cara Penelitian	26
3.5.1 Perencanaan.....	26
3.5.2 Pelaksanaan Penelitian	27
3.6 Tempat dan Waktu	27
3.6.1 Tempat.....	27
3.6.2 Waktu	27
3.7 Alur penelitian.....	28
3.8 Analisis Hasil	29
3.8.1 Analisis Univariat	29
3.8.1 Analisis Bivariat.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.1.1 Karakteristik Responden di Puskesmas Bangetayu Semarang	30
4.1.2 Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Tinggi Badan Pada Balita	31
4.1.3 Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Berat Badan Pada Balita	32
4.1.4 Perbandingan Persentase Peningkatan Tinggi Badan dan Berat Badan Pada Balita Yang Naik Selama Pemantauan 1 Bulan .	33

4.2 Pembahasan.....	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43



DAFTAR SINGKATAN

WHO	: <i>World Health Organization</i>
SD	: Standar Deviasi
HPK	: Hari Pertama Kehidupan
TB	: Tinggi Badan
BB	: Berat Badan
IQ	: <i>Intelligence Quotient</i>
PB	: Panjang Badan
WHO-MGRS	: <i>World Health Organization-Multicentre Growth Reference Study</i>
KEMENKES	: Kementerian Kesehatan
BBLR	: Berat Badan Rendah Lahir
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
HAZ	: <i>High for Age Score</i>
WAZ	: <i>Weight for Age Score</i>
WHZ	: <i>Weight For Height Z-Scores</i>
AKG	: Angka Kecukupan Gizi
ASI	: Air Susu Ibu
GH	: <i>Growth Hormone</i>
IL	: <i>Interleukin</i>
IFN	: <i>Interferon</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
IGF-1	: <i>Insulin-Like Growth Factor-I</i>

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Struktur Molekul Zinc	8
Gambar 2. 2	Kerangka Teori	21
Gambar 2. 3	Kerangka Konsep.....	22
Gambar 3. 1	Alur Penelitian	28
Gambar 4. 1	Diagram Perbandingan Frekuensi Tinggi Badan dan Berat Badan.....	33



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Angka Kecukupan Gizi (Kemenkes RI, 2019).....	11
Tabel 4. 1	Karakteristik Responden di Puskesmas Bangetayu Semarang	30
Tabel 4. 2	Hasil Analisis Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Tinggi Badan Pada Balita Selama 1 Bulan	31
Tabel 4. 3	Hasil Analisis Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Berat Badan Pada Balita Selama 1 Bulan	32



INTISARI

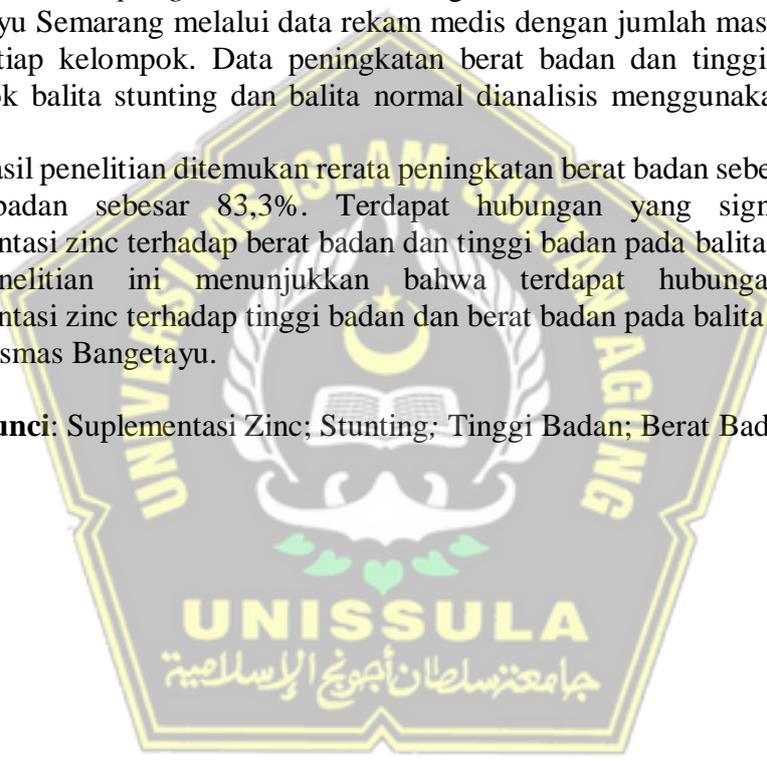
Defisiensi zinc adalah jenis malnutrisi mikronutrien yang paling umum terjadi secara global dan menjadi perhatian utama dalam masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang. Beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan defisiensi zinc meliputi asupan gizi balita, penyakit infeksi, berat badan lahir, panjang badan lahir, serta faktor-faktor lainnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu.

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian observasional dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Pengambilan sampel dilakukan secara *Consecutive Sampling* dari balita stunting dan balita normal dari Puskesmas Bangetayu Semarang melalui data rekam medis dengan jumlah masing-masing 30 sampel tiap kelompok. Data peningkatan berat badan dan tinggi badan antara kelompok balita stunting dan balita normal dianalisis menggunakan *Chi Square Test*.

Hasil penelitian ditemukan rerata peningkatan berat badan sebesar 69,8% dan tinggi badan sebesar 83,3%. Terdapat hubungan yang signifikan antara suplementasi zinc terhadap berat badan dan tinggi badan pada balita ($p < 0.05$).

Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu.

Kata Kunci: Suplementasi Zinc; Stunting; Tinggi Badan; Berat Badan



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Defisiensi zinc adalah jenis malnutrisi mikronutrien yang paling umum terjadi secara global dan menjadi perhatian utama dalam masalah kesehatan masyarakat, terutama di negara-negara berkembang. Anak yang mengalami defisiensi zat besi berisiko mengalami gangguan dalam aspek kognitif, sosial-emosional, serta fungsi adaptif. Selain itu, defisiensi zat besi pada anak dapat menghambat perkembangan bahasa dan motoriknya. Kekurangan zinc juga berpotensi menurunkan daya tahan tubuh akibat gangguan fungsi limfosit, termasuk produksi IL-2 dan IL-6 (Ningrum *et al.*, 2023). Peningkatan kebutuhan zinc harian terjadi terutama pada populasi balita, anak-anak, remaja, dan wanita hamil. Anak-anak membutuhkan zinc lebih banyak untuk pertumbuhan dan perkembangan secara normal, melawan infeksi, dan penyembuhan luka. Beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan defisiensi zinc meliputi asupan gizi balita, penyakit infeksi, berat badan lahir, panjang badan lahir, serta faktor-faktor lainnya (Weti *et al.*, 2024).

Berlandaskan data pada *World Health Organization* (WHO), berkisaran 31% populasi global mengalami defisiensi zinc dengan kisaran 4% hingga 73%. Prevalensi tertinggi ditemukan di Afrika Selatan dan Afrika Tengah 37-62% disusul Asia Tenggara 34-73% serta Afrika Utara dan Afrika Timur 25-52%. Defisiensi zinc umumnya ditemukan pada kelompok berisiko tinggi,

seperti bayi dan anak balita. Di Indonesia, sekarang ini sekitar 36,1% anak mengalami defisiensi zinc (Hidayati *et al.*, 2020). Defisiensi zinc pada anak dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk status sosial ekonomi, pola makan, infeksi, status gizi, penyakit infeksi, defisiensi mikronutrien, serta kondisi lingkungan (Husnah *et al.*, 2022). Infeksi merupakan salah satu kontributor utama terjadinya stunting, karena dalam kondisi ini tubuh memprioritaskan pemanfaatan zat gizi untuk proses perbaikan jaringan atau sel yang rusak, sehingga mengurangi ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan. Jenis infeksi yang umum dijumpai mencakup infeksi saluran pencernaan seperti diare yang dikarenakan oleh virus, bakteri, maupun parasit; infeksi saluran pernapasan akut (ISPA); serta infestasi cacing. Terdapat hubungan dua arah antara status gizi dan infeksi, di mana infeksi dapat menurunkan nafsu makan, mengganggu absorpsi nutrisi, mempercepat kehilangan zat gizi, serta meningkatkan kebutuhan metabolik tubuh (Sutarto *et al.*, 2023). Sebaliknya, malnutrisi juga dapat meningkatkan risiko terjadinya infeksi. Anak balita dengan asupan mikronutrien yang kurang cenderung lebih rentan mengalami infeksi dibandingkan anak dengan asupan mikronutrien yang cukup (Pratama, 2019).

Salah satu faktor langsung yang berperan penting dalam pencegahan stunting dan infeksi adalah asupan makanan. Asupan ini meliputi energi, protein, dan karbohidrat. Selain itu, zat gizi lain yang dapat memengaruhi hormon pertumbuhan adalah zinc. Zinc berperan dalam interaksi dengan hormon-hormon penting yang terlibat dalam pertumbuhan tulang, seperti

somatomedin, osteokalsin, testosteron, hormon tiroid, dan insulin. Zat ini sangat penting selama fase pertumbuhan dan perkembangan anak, karena konsentrasi zinc dalam tulang lebih tinggi dibandingkan dengan jaringan lainnya (Kusudaryati *et al.*, 2022). Hubungan antara pertumbuhan dan perkembangan balita dapat ditinjau dari segi antropometri, khususnya dalam hal panjang badan. Pertumbuhan panjang badan balita yang sehat dipengaruhi oleh asupan mikronutrien, salah satunya zinc, yang berperan penting dalam proses fisiologis pertumbuhan (Priyantini *et al.*, 2023). Kekurangan zinc dapat menyebabkan stunting, yakni kondisi terhambatnya pertumbuhan yang berdampak pada perkembangan fisik dan kognitif anak. zinc dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan linier yang diukur pada usia anak. Penelitian yang dilakukan oleh Priyantini *et al* (2023) menyatakan bahwa terdapat pengaruh pemberian zinc 3 mg/hari terhadap TB dan BB pada balita stunting, sedangkan dalam penelitian ini menggunakan dosis 20 mg/hari (Priyantini *et al.*, 2023). Penelitian lain melaporkan bahwa terdapat peningkatan TB dan BB pada balita stunting yang diberikan suplementasi zinc (Kasanah & Muawanah, 2020). Pemberian konsumsi zinc pada hari pertama kehidupan (HPK) dapat mencegah terjadinya penurunan TB dan BB pada balita stunting (Rahayu Prabawaningrum *et al.*, 2022).

Berdasarkan pernyataan diatas, hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap TB dan BB pada balita masih perlu diteliti karena terdapat gap antara penelitian terdahulu yaitu keterbatasan jumlah sampel, kurangnya pemantauan rutin dengan tetap mengonsumsi makanan sumber nutrisi alami bagi balita stunting. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah sedikit, zinc memiliki peranan yang sangat penting sehingga dibutuhkan asupan harian zinc yang cukup. Penelitian ini dilakukan untuk mencari hubungan pemberian suplementasi zinc pada balita di Puskesmas Bangetayu.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Menganalisis hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap perubahan TB dan BB pada balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu.

1.3.2.2 Mengevaluasi efek pemberian suplementasi zinc terhadap perubahan TB dan BB pada balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian berikut mampu memberikan pengetahuan dan dasar penelitian berikutnya terkait hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan serta berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini dapat dijadikan sebagai pengetahuan kepada publik bahwa pentingnya hubungan pemberian suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Zinc

2.1.1 Definisi Zinc

Zinc adalah salah satu mineral esensial mikro (trace mineral) yang memiliki peran penting dalam etiologi stunting pada anak usia balita. Kekurangan zinc menjadi salah satu faktor penyebab stunting, maka penting untuk memperhatikan pemenuhan zinc. Secara umum, nutrisi yang diperlukan anak untuk mencegah stunting meliputi zat gizi makro, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, serta zat gizi mikro, seperti zat besi (Fe) serta zinc (Zn) (Purwandini & Atmaka, 2023). Zinc adalah salah satu zat gizi mikro yang memiliki peran penting pada sistem kekebalan tubuh. Nutrisi ini sangat diperlukan untuk mencegah infeksi oleh bakteri patogen pada balita. Kekurangan zinc dapat melemahkan sistem imun, yang berpotensi meningkatkan risiko diare dan infeksi saluran pernapasan. Selain itu, kekurangan zinc juga dapat berkontribusi pada terjadinya stunting dan keterlambatan dalam kematangan seksual (Yuniar Kusumawardani, 2021).

Bahan makanan yang kaya akan zinc meliputi daging, unggas, biji-bijian, kacang-kacangan, makanan laut, dan produk susu. Penyerapan zinc dari sumber hewani lebih efisien dibandingkan dengan sumber nabati, karena makanan nabati sering mengandung

fitat yang dapat menghambat penyerapan zinc. Zinc memiliki peran yang sangat penting dalam tubuh, terutama bagi balita, untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan mereka. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mendalam mengenai pengaruh zinc terhadap kejadian stunting pada balita (Purwandini & Atmaka, 2023).

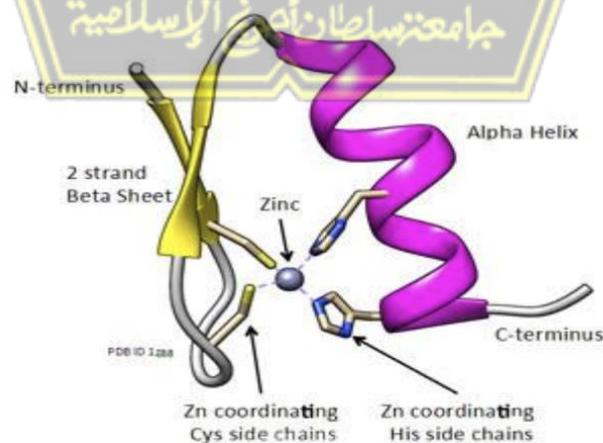
2.1.2 Struktur Molekul Zinc

Zinc adalah komponen penting dalam struktur serta fungsi membran sel, berfungsi selaku antioksidan, serta melindungi tubuh dari serangan lisis peroksidase. Ion zinc mempunyai peran sebagai katalis dalam lebih dari 200 jenis enzim, termasuk enzim carbonic anhydrase, carboxypeptidase, alkalifosfatase, dan aminopeptidase. Zinc juga berkontribusi pada pertumbuhan, pembangunan, dan perbaikan jaringan otot, proses produksi energi, serta meningkatkan status imun tubuh. Selain itu, zinc terlibat dalam sintesis dan transkripsi protein, yang merupakan bagian dari proses regulasi sel (Wessels *et al.*, 2017).

Zinc termasuk dalam kategori elemen jejak (trace element), yaitu elemen yang ada dalam tubuh dalam jumlah yang sangat kecil dan sangat dibutuhkan dalam menjaga kesehatan. Unsur zinc ini memiliki peran fisiologis yang krusial dalam berbagai proses metabolisme. Salah satu fungsi utamanya adalah sebagai kofaktor dalam protein yang mengatur ekspresi gen serta sebagai enzim yang terlibat dalam penyuntingan DNA. Kelas protein yang mengikat DNA

dan menggunakan zinc sebagai stabilisator dikenal dengan sebutan protein jemari zinc (zinc finger) *et al.*, 2021).

Zinc finger adalah struktur yang terdiri dari asam nukleat yang mengikat protein melalui ion zinc, yang berikatan dengan asam amino cysteine dan histidin, membentuk inti hidrofobik antara heliks alfa dan dua heliks beta antiparalel dalam struktur yang dapat melipat sendiri. Struktur protein ini sangat penting untuk pengikatan DNA. Dengan kemampuannya untuk mengikat baik RNA maupun DNA, zinc fingers mungkin berfungsi sebagai protein penghubung asam nukleat yang asli. Zinc fingers juga berperan dalam pengikatan berbagai protein regulator, termasuk banyak faktor transkripsi dan reseptor untuk hormon steroid. Selain itu, banyak peneliti yang mengusulkan bahwa zinc-centered domain yang berpusat pada zinc dapat terlibat dalam interaksi protein, seperti pada protein kinase C (Purwandini & Atmaka, 2023).



Gambar 2. 1 Struktur Molekul Zinc

Tubuh biasanya mengandung antara 2–2,5 gram zinc, yang tersebar di hampir semua jenis sel. Mayoritas zinc terdapat di organ seperti hati, pankreas, ginjal, otot, serta tulang. Hanya sekitar 0,1% dari total zinc dalam tubuh yang ada dalam bentuk plasma, dengan tingkat pergantian massa yang relatif cepat. (Mardalena & Ida, 2021). Zinc memiliki peran yang sangat penting dalam berbagai fungsi tubuh. Sebagai bagian dari enzim atau sebagai kofaktor untuk lebih dari dua ratus enzim, zinc berkontribusi dalam berbagai aspek metabolisme, termasuk reaksi yang terkait dengan sintesis dan degradasi karbohidrat, protein, lipid, dan asam nukleat (Ariani *et al.*, 2021).

2.1.3 Dosis Zinc

Salah satu pengobatan untuk balita yang mengalami stunting adalah zinc, yang dapat meningkatkan kadar serum zinc. Peningkatan ini berhubungan dengan kenaikan berat badan dan tinggi badan pada balita stunting. Balita yang menerima suplemen zinc dengan dosis 10 mg menunjukkan peningkatan status gizi berdasarkan Z-score untuk HAZ dan WAZ yang lebih signifikan. Temuan ini sejalan dengan meta-analisis oleh Nissensohn *dkk.* (2016), yang menunjukkan bahwa bayi yang mengonsumsi zinc 10 mg/hari memiliki status gizi WAZ dan WHZ yang 4% lebih tinggi dibandingkan bayi yang mendapatkan asupan zinc 5 mg/hari. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa zinc jangka panjang dengan dosis 10 mg/hari secara signifikan

mempengaruhi pertumbuhan linier pada anak di bawah usia 5 tahun, sedangkan dosis 5 mg dan 3 mg/hari tidak menunjukkan efek yang signifikan (Wahyuningsih *et al.*, 2022)

2.1.4 Peran Zinc dan Asupan Nutrisi terhadap Status Gizi Balita

Peran zinc dalam sistem imun sangat penting, sehingga zinc memiliki dampak besar dalam mencegah terjadinya stunting. Penyakit infeksi merupakan salah satu faktor risiko stunting, karena nutrisi yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan anak justru ditujukan untuk memperkuat sistem imun dalam melawan infeksi (Wessels *et al.*, 2017).

Zinc berperan penting dalam meningkatkan nafsu makan anak melalui sistem indra pengecap. Kelenjar ludah di dalam tubuh manusia terkandung ion zinc yang berfungsi sebagai media perasa, mempengaruhi rasa dan nafsu makan. Ketika terjadi defisiensi zinc, pertumbuhan sel pada selaput lendir mulut menjadi terganggu, masa paruh kehidupan berkurang, dan sel-sel tersebut menjadi mudah terlepas. Hal ini dapat menutupi dan menghambat lubang kecil pada papila pengecap di lidah, sehingga makanan sulit untuk merangsang rasa di lidah. Akibatnya, nafsu makan pun menurun (Purwandini & Atmaka, 2023).

Asupan gizi merupakan salah satu peran terpenting dalam menjaga status gizi pada balita. Gangguan pertumbuhan dapat diakibatkan karena kurangnya asupan gizi yang kurang sesuai pada

balita, sehingga asupan gizi memiliki peran penting dalam pertumbuhan, perkembangan, sistem imun, dan kematangan seksual pada tumbuh kembang balita. Balita dengan asupan gizi yang seimbang dapat mengurangi risiko terjadinya stunting (Sari et al., 2023). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 28 tahun 2019, disebutkan bahwa Angka Kecukupan Gizi (AKG) digunakan pada tingkat konsumsi sehari-hari yang mencakup kecukupan energi, protein, lemak, karbohidrat, serat, air, vitamin, dan mineral. Pemenuhan kebutuhan gizi bayi berusia 1-5 bulan berasal dari pemberian ASI eksklusif (Kemenkes RI, 2019).

Tabel 2. 1 Angka Kecukupan Gizi (Kemenkes RI, 2019).

Umur	BB (kg)	TB (cm)	Energi (kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Serat (g)	Air (ml)
1-5 bulan	6	60	550	9	31	59	0	700
6-11 bulan	9	72	800	15	35	105	11	900
1-3 tahun	13	92	1350	20	45	215	19	1150
4-6 tahun	19	113	1400	25	50	220	20	1450
7-9 tahun	27	130	1650	40	55	250	23	1650

Pemberian zinc sebagai komponen dari strategi intervensi gizi untuk balita stunting telah terbukti efektif dalam meningkatkan status gizi mereka. Gangguan pertumbuhan dan perkembangan pada balita dapat dicegah melalui pemberian suplemen zinc yang kemudian ditandai dengan adanya peningkatan kadar zinc. (Priyantini *et al.*, 2023).

2.2 Balita

2.2.1 Pengertian Balita

Balita merupakan individu yang telah melewati usia satu tahun dan secara umum didefinisikan sebagai anak yang berada pada rentang usia di bawah lima tahun. Istilah ini mencakup dua kelompok usia, yaitu balita (1–3 tahun) dan anak prasekolah (3–5 tahun). Pada tahap balita, anak masih sangat bergantung pada pengasuh utama, terutama dalam pemenuhan kebutuhan dasar seperti kebersihan diri, eliminasi, dan asupan nutrisi (Hariani, 2024). Masa balita merupakan fase kritis dalam rentang kehidupan awal yang sering disebut sebagai periode emas (golden age), karena karakteristiknya yang ditandai oleh percepatan pertumbuhan dan perkembangan yang sangat signifikan (Rossa *et al.*, 2022). Pada tahap ini terjadi peningkatan yang cepat dalam aspek fisik, kemampuan psikomotorik, perkembangan kognitif, serta interaksi sosial, sehingga memerlukan perhatian dan stimulasi yang optimal dari lingkungan sekitar (D. C. Utami & Azizah, 2023).

2.2.2 Pola Makan Balita

Balita yang memasuki usia di atas enam bulan, pemberian makanan pendamping ASI (MP-ASI) menjadi penting karena kandungan gizi dalam ASI saja tidak lagi mencukupi kebutuhan nutrisi bayi pada tahap pertumbuhan ini. Pola makan yang tepat pada masa balita memainkan peran kunci dalam mendukung proses tumbuh kembang anak. Berdasarkan pedoman dari World Health

Organization (WHO, 2013), pemberian MP-ASI untuk bayi usia 6 hingga 24 bulan harus memenuhi prinsip-prinsip: tepat waktu, adekuat, aman dan higienis, serta diberikan secara responsive (Yulia *et al.*, 2021).

Prinsip "tepat waktu" berarti MP-ASI mulai diberikan saat bayi berusia 6 bulan, ketika kebutuhan gizi tidak dapat lagi dipenuhi hanya dengan ASI. "Adekuat" merujuk pada kecukupan energi dan kandungan zat gizi makro (karbohidrat 45–60%, protein 10%, dan lemak 30–45%) serta zat gizi mikro. Sementara itu, pemberian vitamin dan mineral dari buah dan sayur lebih ditujukan untuk pengenalan rasa dan tekstur, sehingga tidak wajib disajikan dalam setiap menu. MP-ASI juga harus disiapkan dan disimpan dengan cara yang higienis untuk mencegah kontaminasi, mengikuti prinsip sanitasi dalam pengolahan makanan. Terakhir, pemberian MP-ASI harus dilakukan secara responsif, yaitu menyesuaikan dengan sinyal lapar atau kenyang dari bayi, serta memperhatikan respons individual bayi terhadap makanan (Siallagan *et al.*, 2023).

2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Balita

1. Sanitasi Lingkungan

Sanitasi lingkungan merujuk pada kondisi yang terbebas dari unsur-unsur pencemar seperti debu, limbah padat, dan bau tidak sedap. Kebersihan individu serta kebersihan lingkungan sekitar memiliki peran yang sangat vital dalam mendukung proses tumbuh

kembang anak secara optimal. Kurangnya kebersihan pribadi dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan kesehatan, khususnya penyakit kulit dan infeksi saluran pencernaan seperti diare dan infestasi cacing. Di sisi lain, lingkungan yang tidak higienis berkaitan erat dengan peningkatan kejadian infeksi saluran pernapasan, gangguan pencernaan, serta penyakit yang ditularkan melalui vektor, seperti demam berdarah dengue dan malaria. Oleh karena itu, menciptakan lingkungan yang sehat dan layak merupakan langkah preventif penting untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan anak secara holistik (Nasitoh *et al.*, 2024).

2. Pendapatan Orang Tua

Anak yang berasal dari keluarga dengan tingkat pendapatan yang mencukupi cenderung memiliki peluang lebih besar untuk mencapai pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Hal ini disebabkan oleh kemampuan orang tua dalam memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan bergizi, sandang, dan tempat tinggal, serta kebutuhan sekunder yang mendukung kesejahteraan anak secara menyeluruh. Sebaliknya, keluarga dengan pendapatan rendah umumnya mencerminkan kondisi sosial ekonomi yang kurang menguntungkan, yang berdampak pada keterbatasan akses terhadap pangan sehat dan bergizi. Situasi ini berisiko menyebabkan gangguan gizi dan penurunan berat badan pada anak.

Selain itu, rendahnya pendapatan sering kali berkorelasi dengan tingkat pendidikan orang tua yang rendah, yang pada gilirannya dapat memengaruhi kemampuan mereka dalam memberikan stimulasi yang tepat bagi perkembangan anak (Nasitoh *et al.*, 2024).

3. Riwayat Imunisasi

Imunisasi merupakan salah satu bentuk intervensi kesehatan preventif yang efektif dalam memberikan perlindungan serta merangsang terbentuknya imunitas tubuh anak terhadap berbagai penyakit infeksi yang berpotensi menimbulkan morbiditas hingga mortalitas. Berdasarkan Laporan Millennium Development Goals (MDGs) tahun 2015, penyebab utama kematian dan kesakitan pada bayi dan balita meliputi gangguan neonatal, penyakit infeksius, serta permasalahan gizi. Melalui imunisasi, sistem kekebalan tubuh anak diperkuat sehingga ketika terpapar agen penyebab penyakit, anak cenderung tidak mengalami gejala berat atau bahkan tidak jatuh sakit sama sekali. Infeksi yang terjadi pada masa kanak-kanak tidak hanya berdampak pada kondisi fisik, tetapi juga dapat mengganggu proses pembelajaran dan secara keseluruhan menghambat pencapaian tumbuh kembang yang optimal (Nasitoh *et al.*, 2024).

4. Pendidikan Ibu

Tingkat pendidikan ibu merupakan determinan yang signifikan dalam mendukung proses tumbuh kembang anak, mengingat peran sentral ibu sebagai pengasuh utama dalam kehidupan anak. Ibu dengan latar belakang pendidikan yang memadai cenderung lebih responsif terhadap informasi dan pengetahuan baru, khususnya yang berkaitan dengan aspek pemeliharaan kesehatan, pemenuhan gizi seimbang, serta stimulasi pendidikan anak. Sebaliknya, ibu dengan tingkat pendidikan yang rendah umumnya mengalami kesulitan dalam memahami dan memenuhi kebutuhan perkembangan anak secara optimal, terutama dalam menyesuaikan pola asuh dengan tahapan usia dan kebutuhan spesifik anak (Nasitoh *et al.*, 2024).

5. Riwayat ASI

Air Susu Ibu (ASI) eksklusif mengacu pada pemberian ASI saja tanpa tambahan makanan atau minuman lain selama enam bulan pertama kehidupan bayi. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) dan Dana Anak-Anak Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNICEF) merekomendasikan praktik ini sebagai strategi optimal untuk mendukung pertumbuhan dan kesehatan bayi. Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ASI memiliki efek protektif terhadap berbagai penyakit infeksi, seperti diare dan infeksi saluran pernapasan bagian bawah. Kolostrum, yang merupakan ASI awal,

diketahui mengandung konsentrasi zat kekebalan tubuh hingga 10–17 kali lebih tinggi dibandingkan dengan ASI matur. Selain itu, ASI berperan penting dalam mendukung perkembangan neurologis anak, yang berdampak positif terhadap kemampuan kognitif dan tingkat kecerdasan. Beberapa mekanisme biologis menjelaskan bagaimana ASI mendukung proses tumbuh kembang, antara lain melalui pemberian zat gizi yang lengkap serta antibodi yang membantu meningkatkan daya tahan tubuh, mengurangi risiko alergi, dan menurunkan frekuensi penyakit pada bayi (Nasitoh *et al.*, 2024).

6. Status Gizi

Gizi seimbang merujuk pada pola konsumsi harian yang mencakup zat-zat gizi esensial seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan air dalam jenis dan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan fisiologis tubuh. Nutrisi yang adekuat merupakan komponen vital dalam keberlangsungan hidup manusia dan memiliki peran yang sangat krusial, terutama pada masa kanak-kanak awal. Pada periode balita, yang ditandai dengan pertumbuhan dan perkembangan yang cepat, kebutuhan akan asupan gizi seimbang menjadi sangat tinggi. Kecukupan gizi baik dari segi kualitas maupun kuantitas diperlukan guna mendukung proses pertumbuhan yang optimal dan mencegah terjadinya

gangguan status gizi, sehingga balita dapat mencapai kondisi kesehatan dan perkembangan yang ideal (Nasitoh *et al.*, 2024).

2.3 Pengaruh Pemberian Suplementasi Zinc terhadap Balita

Pemberian zinc memiliki dampak yang signifikan terhadap terjadinya stunting. Zinc berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan balita, serta dapat meningkatkan nafsu makan. Jika seorang balita mengalami kekurangan zinc, hal ini dapat menyebabkan terjadinya stunting (Hawani *et al.*, 2024). Stunting yang juga dikenal sebagai kondisi gagal tumbuh, terjadi ketika pertumbuhan anak terhenti atau tidak berkembang secara optimal. Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan adalah pembelahan sel yang diawali dengan replikasi DNA serta regulasi hormon yang mengarahkan sel untuk tumbuh dan berkembang. Pada tahapan perkembangan balita, zinc memiliki peran penting dalam struktur dan fungsi biomembran. Zinc berperan dalam aktivasi dan sintesis Hormon Pertumbuhan (GH), sehingga dapat membantu menjaga sistem kekebalan tubuh melalui sifat antioksidannya dan menstabilkan membran sel (Wessells *et al.*, 2014). Peran zinc pada konteks ini adalah mengaktifkan hormon pertumbuhan yang mampu memacu proliferasi serta diferensiasi kondrosit di lempeng epifisis, maka selanjutnya bisa merangsang pertumbuhan serta meningkatkan tinggi badan individu (R. Utami *et al.*, 2024). Selain itu, zinc merupakan komponen vital dari berbagai enzim yang mengatur pertumbuhan sel, sintesis protein dan DNA, serta berkontribusi dalam metabolisme energi,

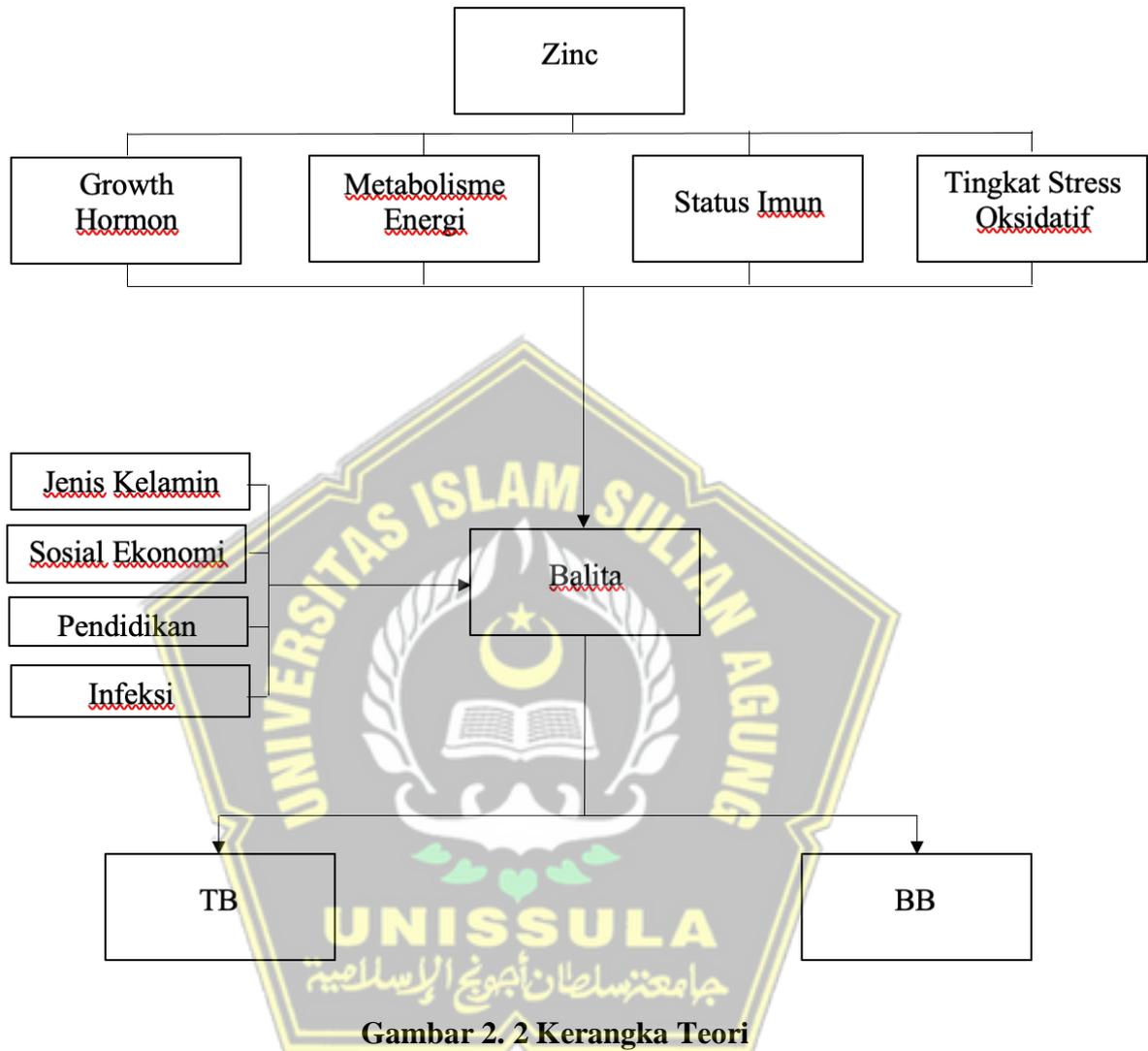
pengaturan transkripsi genetik, kadar hormon, serta metabolisme faktor pertumbuhan (Ramadhan *et al.*, 2020).

Zinc juga sangat berperan dalam proses autoimun dimana perannya yaitu dalam membatasi respon inflamasi berlebihan. Mekanisme utama dari zinc (Zn) adalah sebagai bagian dari respons fase akut. Zinc di distribusikan ke jaringan limfoid melalui metalothionein, yang berperan dalam ekspresi gen dan proliferasi sel-sel limfoid. Ekspresi gen metalothionein ini sendiri diinduksi oleh interleukin-1 (IL-1). Pada saat yang bersamaan, zinc juga diperlukan untuk sintesis IL-1, IL-2, dan interferon (IFN). Namun, zinc meningkatkan afinitas reseptor limfosit terhadap IL-2. Karena perannya yang kompleks, mendasar, serta saling terhubung pada sistem imun, zinc menjadi mikronutrien yang sangat penting untuk respons imun (Winaktu, 2021). Stunting dapat menimbulkan pelepasan *reactive oxygen species* (ROS) yang memicu stress oksidatif. Hal berikut dikarenakan kurangnya asupan nutrisi terhadap tubuh balita yang nantinya akan memicu inflamasi, akibatnya *insulin-like growth factor-I* (IGF-1) mengalami penurunan (Tarigan *et al.*, 2024). Pemberian zinc dapat menaikkan kadar plasma *insulin-like growth factor-I* (IGF-I), yang mampu memacu kecepatan perkembangan dikarenakan IGF-I berfungsi pada tahapan pertumbuhan selaku *growth promoting factor*. Zinc juga berfungsi selaku mediator pada *growth hormone* atau hormon pertumbuhan, meningkatkan sekresi IGF-1 yang yaitu faktor penting pertumbuhan dan perkembangan. Kadar zinc yang rendah akan menyebabkan

anak mengalami stunting dalam jangka panjang (Purwandini & Atmaka, 2023).

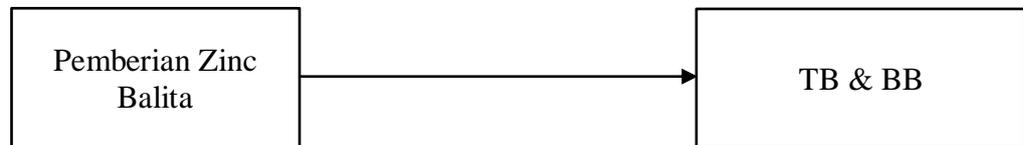


2.4 Kerangka teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori

2.5 Kerangka konsep



Gambar 2. 3 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis

Terdapat hubungan suplementasi zinc terhadap tinggi badan dan berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu, Kota Semarang.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian observasional analitik. Penelitian ini peneliti tidak memberikan perlakuan kepada subjek penelitian. Penelitian analitik adalah suatu rancangan yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara paparan dan *outcome*. Desain penelitian pada penelitian ini adalah *cross sectional* (Sastroasmoro and Ismael, 2018).

3.2 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel Penelitian

3.2.1.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian zinc pada balita.

3.2.1.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah TB dan BB.

3.2.2 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Satuan ukur	Instrumen	Skala Ukur
Suplementasi Zinc	Pemberian tambahan zinc didapatkan dari program pemerintah untuk puskesmas dalam bentuk sirup zinc sulfate dengan dosis 20 mg/5 ml atau 1x sehari sesudah makan satu sendok makan.	Milligram per hari (mg/ml per hari)	Catatan pemberian suplementasi zinc	Nominal
Tinggi Badan	Data yang diperoleh dari rekam medis berupa tinggi badan balita yang diukur dalam posisi berdiri untuk menilai pertumbuhan linear.	Sentimeter (cm)	Stadiometer atau length board	Nominal
Berat Badan	Data yang diperoleh dari rekam medis berupa bobot tubuh balita yang diukur tanpa pakaian berat dan dalam kondisi standar untuk menilai status gizi.	Kilogram (kg)	Timbangan digital atau dacin	Nominal

3.3 Populasi dan Sample Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

3.3.1.1 Populasi Target

Balita berusia 1-5 tahun.

3.3.1.2 Populasi Terjangkau

Balita dengan usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu, Kota Semarang.

3.3.2 Sampel Penelitian

3.3.2.1 Kriteria Inklusi

1. Bertempat tinggal di wilayah Puskesmas Bangetayu.
2. Balita umur 1 – 5 tahun.
3. Memiliki buku KIA
4. Bersedia menjadi responden penelitian.

3.3.2.2 Kriteria Eksklusi

1. Subyek menolak berpartisipasi.

3.3.2.3 Besar sampel

Untuk menentukan jumlah sampel rumus yang digunakan adalah rumus *Gazper* (Miftakhul et al., 2020).

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P(1 - P)}{N \cdot G^2 + Z^2 \cdot P(1 - P)}$$

Keterangan:

n : Jumlah Sampel

N : Jumlah Populasi

Z : Tingkat kepercayaan (Covidence Level 95% = 1,96)

G : Derajat ketepatan yang digunakan ($10\% = 0,10$)

P : Perkiraan proporsi populasi (Jika tidak diketahui, yang digunakan $5\% = 0,5$)

Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot P(1 - P)}{N \cdot G^2 + Z^2 \cdot P(1 - P)}$$

$$n = \frac{40 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)}{40 \cdot (0,1)^2 + (1,96)^2 \cdot 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{40 \cdot (3,8416) \cdot 0,5(0,5)}{40 \cdot (0,01) + (3,8416) \cdot 0,5(0,5)}$$

$$n = \frac{38,416}{1,3604}$$

$$n = 28,88 \approx 29 \text{ orang (pembulatan)}$$

Sampel 29 adalah sampel minimal keseluruhan dari populasi, Pada penelitian ini diambil 58 sampel pada populasi.

3.4 Instrumen dan Bahan Penelitian

Bahan penelitian dalam penelitian ini adalah TB dan BB balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu, Semarang.

3.5 Cara Penelitian

3.5.1 Perencanaan

Perencanaan penelitian meliputi perumusan masalah, menentukan jumlah sampel dan populasi penelitian, menentukan desain dan rancangan penelitian, dan merumuskan teknik pengumpulan data.

3.5.2 Pelaksanaan Penelitian

1. Mengajukan surat permohonan *ethical clearance* ke Universitas Islam Sultan Agung setelah proposal disetujui.
2. Sampel diambil sesuai kriteria inklusi dan kriteria eksklusi.
3. Mengambil data tinggi badan dan berat badan balita usia 1-5 tahun normal dan balita usia 1-5 tahun yang sudah diberikan suplementasi zinc bulan Januari hingga bulan Februari 2025 di Puskesmas Bangetayu.
4. Mencatat dari balita stunting yg sudah diberikan suplementasi zinc berupa sirup *sulfate* dengan dosis 20mg/5ml atau satu kali sehari sesudah makan yang diberikan dari Puskesmas Bangetayu.
5. Menganalisis hasil dari pemberian suplementasi zinc pada balita usia 1-5 tahun selama 1 bulan dan balita normal di Puskesmas Bangetayu, Kota Semarang.

3.6 Tempat dan Waktu

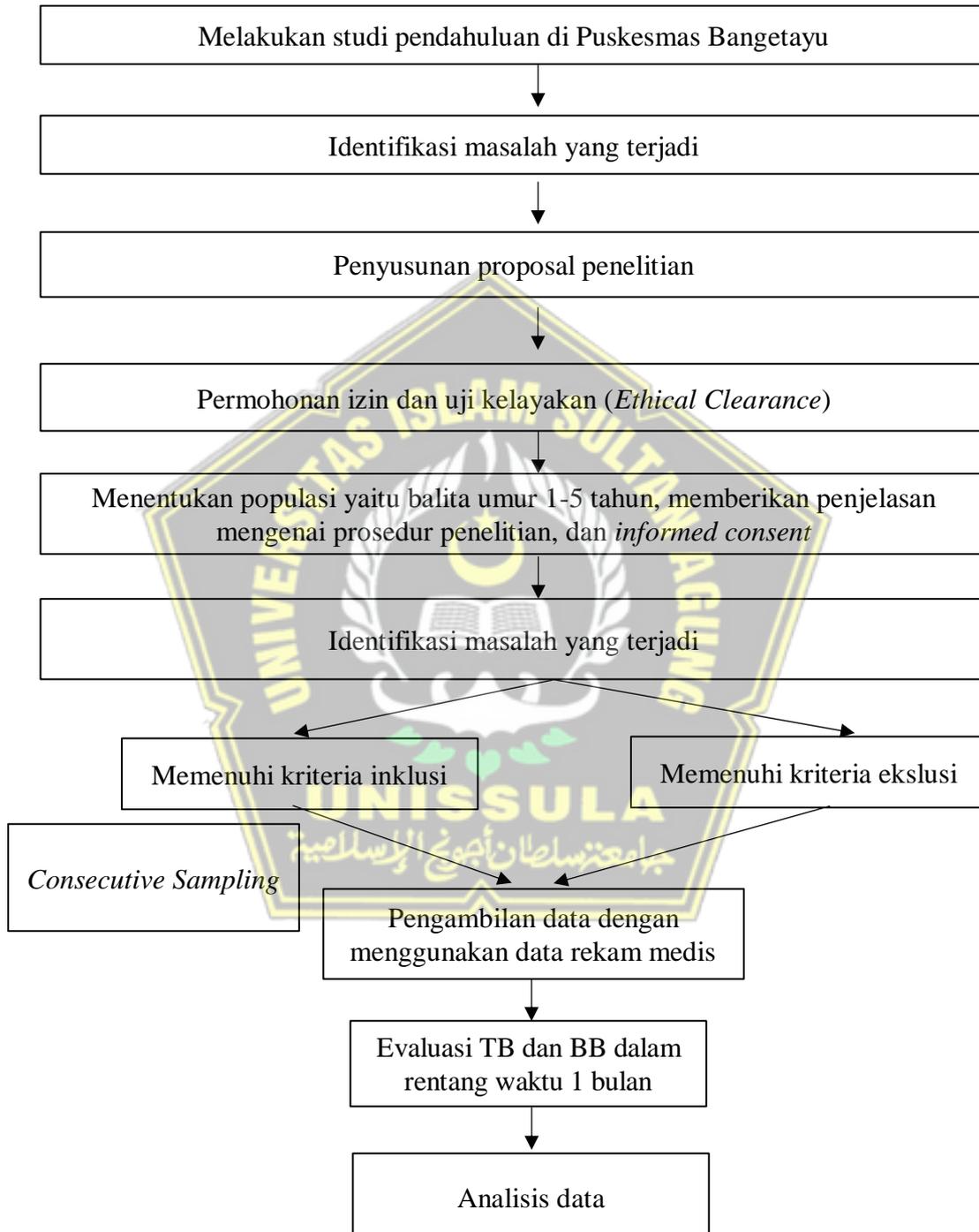
3.6.1 Tempat

Tempat pelaksanaan penelitian di Puskesmas Bangetayu, Kota Semarang.

3.6.2 Waktu

Penelitian akan dilakukan pada bulan Januari - Februari 2025.

3.7 Alur penelitian



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

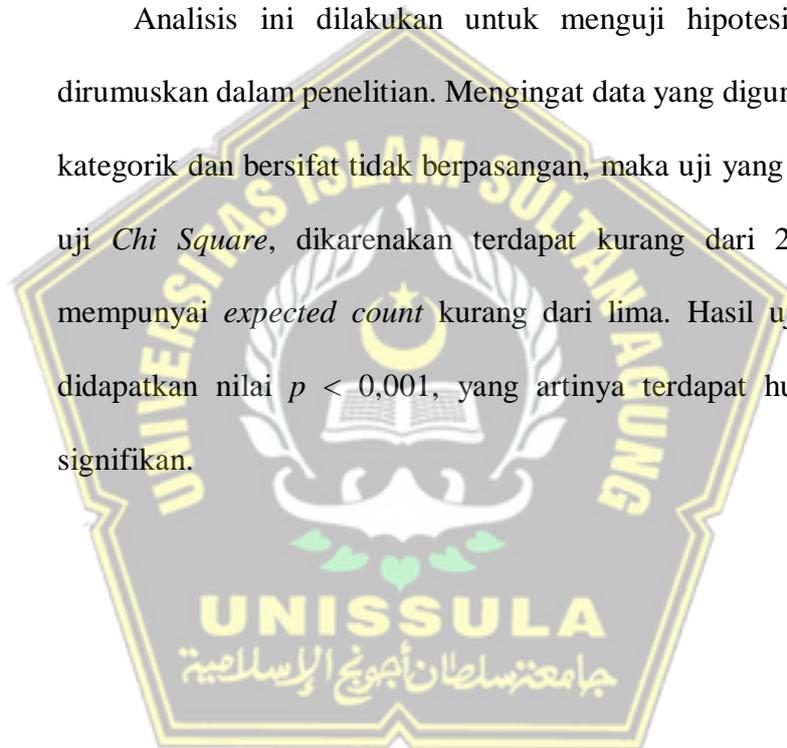
3.8 Analisis Hasil

3.8.1 Analisis Univariat

Data yang didapatkan kemudian dianalisis secara univariat untuk melihat karakteristik dari variabel-variabel yang diteliti yaitu usia, jenis kelamin, pendidikan orang tua, dan suplementasi zinc.

3.8.1 Analisis Bivariat

Analisis ini dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian. Mengingat data yang digunakan berskala kategorik dan bersifat tidak berpasangan, maka uji yang dipilih adalah uji *Chi Square*, dikarenakan terdapat kurang dari 20% sel yang mempunyai *expected count* kurang dari lima. Hasil uji *Chi Square* didapatkan nilai $p < 0,001$, yang artinya terdapat hubungan yang signifikan.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Karakteristik Responden di Puskesmas Bangetayu Semarang

Penelitian berikut memiliki tujuan mengetahui kaitan suplementasi zinc pada tinggi badan serta berat badan terhadap balita usia 1-5 tahun di Puskesmas Bangetayu Semarang. Responden pada observasi berikut yaitu 60 balita yang diperiksa di Puskesmas Bangetayu Semarang pada Januari – Februari 2025. Penelitian berikut adalah studi observasional analitik pada desain *cross sectional*. Dari data sampel tersebut selanjutnya dilaksanakan uji analisis univariat serta analisis bivariat.

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden di Puskesmas Bangetayu Semarang

Karakteristik	Jumlah (n=60)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	32	53,3
Perempuan	28	46,6
Usia		
12 – 36 Bulan	41	68,3
37 – 60 Bulan	19	31,6
Pendidikan Orang Tua		
Dasar (SD - SMP)	42	70
Lanjut (SMA - S1)	18	30
Zinc		
Ya	30	50
Tidak	30	50

Berdasarkan tabel 4.1. menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki yaitu sebanyak 32 orang (56,6%), dibandingkan responden perempuan berjumlah 28 orang (46,6%). Menurut usia didapatkan bahwa lebih banyak responden dengan usia 12 – 36 bulan sebanyak 41 orang (68,3%), sedangkan usia 37 – 60 bulan sebanyak 19 orang (31,6%). Rerata Pendidikan orang tua dalam penelitian ini adalah sebesar 42 responden (70%) mempunyai orang tua dengan tingkat pendidikan dasar (SD – SMP), dan sebanyak 18 responden (30%) mempunyai orang tua dengan tingkat Pendidikan lanjut (SMA – S1). Sebanyak 30 responden (50%) diberikan suplementasi zinc berupa sirup, sedangkan sebagian besar sisanya yaitu 30 responden (50%) tidak diberikan zinc.

4.1.2 Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Tinggi Badan Pada Balita

Tabel 4. 2 Hasil Analisis Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Tinggi Badan Pada Balita Selama 1 Bulan

No	Suplementasi Zinc	Tinggi Badan Balita				Jumlah		PR (Prevalence Rate)	Chi Square Test	CI
		Naik		Tetap		f	%			
		f	%	f	%					
1.	Ya	30	83,3	0	0	30	50	5.000	<0,001*	2.444-10.228
2.	Tidak	6	16,7	24	100	30	50			
	Total	36	100	24	100	60	100			

Ket: *Berbeda signifikan

Pada tabel 4.2. menunjukkan bahwa balita yang diberikan suplementasi zinc mengalami kenaikan tinggi badan sebanyak 30 responden (83,3%) dan tidak mengalami perubahan tinggi badan atau tetap. Sedangkan balita yang tidak diberikan suplementasi zinc hanya

6 balita (16,7%) yang mengalami kenaikan tinggi badan dan 24 balita (100%) sisanya tetap tidak mengalami perubahan tinggi badan. Analisis dengan menggunakan *Chi Square* hasil uji *Chi Square* diperoleh $p\ value = 0,001$ yang artinya nilai $p\ value < 0,05$ sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara suplementasi zinc terhadap tinggi badan balita. Pada analisis didapatkan nilai PR = 5.000 artinya responden yang diberikan suplementasi zinc memiliki risiko 5 kali mengalami kenaikan tinggi badan dengan nilai CI sebesar 2.444 – 10.228.

4.1.3 Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Berat Badan Pada Balita

Tabel 4.3 Hasil Analisis Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Berat Badan Pada Balita Selama 1 Bulan

No	Suplementasi Zinc	Berat Badan Balita				Jumlah		PR (Prevalence Rate)	Chi Square Test	CI
		Naik		Tetap						
		f	%	f	%	f	%			
1.	Ya	30	69,8	0	0	30	50	2.308	<0,001* 1.533-3.475	
2.	Tidak	13	30,2	17	100	30	40			
	Total	43	100	17	100	60	100			

Ket: *Berbeda signifikan

Pada tabel 4.3. menunjukkan bahwa balita yang diberikan suplementasi zinc mengalami kenaikan berat badan sebanyak 30 responden (69,8%) dan tidak mengalami perubahan berat badan atau tetap. Sedangkan balita yang tidak diberikan suplementasi zinc hanya 13 responden (30,2%) yang mengalami kenaikan berat badan dan 17 balita (100%) sisanya tetap tidak mengalami perubahan berat badan. Analisis dengan menggunakan *Chi Square* hasil uji *Chi Square* diperoleh $p\ value = 0,001$ yang artinya nilai $p\ value < 0,05$ sehingga

terdapat hubungan yang signifikan antara suplementasi zinc terhadap berat badan balita. Pada analisis didapatkan nilai $PR = 2.308$ artinya responden yang diberikan suplementasi zinc memiliki risiko 2,3 kali mengalami kenaikan berat badan dengan nilai CI sebesar 1.533 – 3.475.

4.1.4 Perbandingan Persentase Peningkatan Tinggi Badan dan Berat Badan Pada Balita Yang Naik Selama Pemantauan 1 Bulan

Gambar 4. 1 Diagram Perbandingan Persentase Tinggi Badan dan Berat Badan



Pada gambar 4.1 memperlihatkan bahwa dari total 60 balita berusia 1–5 tahun yang menjadi responden di Puskesmas Bangetayu Semarang, sebesar 71,7% mengalami peningkatan berat badan, sedangkan 60% di antaranya menunjukkan peningkatan tinggi badan. Selisih rata-rata peningkatan berat badan dan tinggi badan balita di

Puskesmas Bangetayu sebesar 0,1, dengan nilai rata-rata peningkatan berat badan sebesar 0,2 dan tinggi badan sebesar 0,1.

4.2 Pembahasan

4.2.1. Karakteristik Responden Balita

Karakteristik balita di Puskesmas Bangetayu, meliputi jenis kelamin, usia balita, Pendidikan orang tua, dan zinc. Pada penelitian ini sebagian besar 32 responden (53,3%) balita berjenis kelamin laki-laki, sedangkan perempuan hanya 28 responden (46,6%). Sebanyak 41 responden (68,3%) memiliki usia 12 – 36 bulan, dan balita yang diberikan zinc selama 1 bulan sebanyak 30 responden (50%). Hal berikut konsisten pada observasi yang dilaksanakan oleh Sri Priyantini *et al* (2023), menyatakan jika rerata populasi balita berjenis kelamin laki-laki serta berumur ≤ 3 tahun, masing-masing sebesar 53,7% dan 46,2% (Priyantini *et al.*, 2023). Observasi yang dilaksanakan oleh Rachman *et al* (2021), menyebutkan jika semakin tinggi jenjang pendidikan ayah dan ibu, risiko anak mengalami stunting dapat berkurang sekitar 3-5%. Pendidikan orang tua adalah salah satu faktor yang berperan terhadap menentukan status gizi keluarga (Rachman *et al.*, 2021).

4.2.2. Hubungan Suplementasi Zinc Terhadap Tinggi Badan dan Berat Badan

Pada penelitian ini sebagian besar 30 responden (83,3%) dan (69,8%) adalah balita yang diberikan suplementasi zinc dalam 1 bulan

mengalami kenaikan tinggi badan serta berat badan, sedangkan 6 responden (16,7%) dan 13 responden (30,2%) balita yang tidak diberikan zinc namun mengalami kenaikan tinggi badan. Hal ini dikarenakan zinc bisa berfungsi untuk mendukung perkembangan serta pertumbuhan balita dengan mengaktivasi dan sintesis Hormon Pertumbuhan (GH) untuk menstabilkan membran sel (Wessells *et al.*, 2014). Hal ini selaras dengan penelitian Utami *et al.* (2024) mengungkapkan bahwa sebanyak 15 balita mengalami perubahan tinggi badan serta berat badan sebelum dan sesudah diberikan suplementasi zinc (R. Utami *et al.*, 2024). Menurut penelitian Dewi *et al.* (2022), menyebutkan bahwa masing-masing persentasi kenaikan tinggi badan serta berat badan pada balita yang diberikan zinc sebesar 16,12% dan 5,6% (Dewi *et al.*, 2022).

Hasil observasi menyatakan bahwa adanya kaitan pada suplementasi zinc terhadap tinggi badan serta berat badan pada balita di Puskesmas Bangetayu Semarang. Hasil uji *Chi Square* pada 60 responden menunjukkan terdapat hubungan signifikan antara suplementasi zinc terhadap tinggi badan serta berat badan pada balita. Zinc berinteraksi pada berbagai hormon yang mempunyai peran penting pada pertumbuhan tulang, yaitu somatomedin-C, osteokalsin, testosteron, hormon tiroid, serta insulin. Mineral ini memiliki peran krusial dalam mediasi hormonal, terutama dalam mendukung hormon pertumbuhan (Dewi *et al.*, 2022). Keterkaitan zinc dengan

metabolisme tulang menjadikannya faktor yang berkontribusi positif terhadap proses pertumbuhan. Zinc berfungsi dalam pertumbuhan melalui perannya sebagai komponen metaloenzim, stabilisator polimerase, serta sebagai ion bebas yang menjaga stabilitas membran. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kekurangan zinc dapat memengaruhi hormon pertumbuhan, menyebabkan rendahnya kadar Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1), reseptor hormon pertumbuhan (GH), serta GH Binding Protein RNA (Tarigan *et al.*, 2024). Gangguan dalam sistem regulasi hormon pertumbuhan ini dapat menghambat pertumbuhan linier, bahkan menyebabkan terhentinya peningkatan tinggi dan berat badan (Purwandini & Atmaka, 2023)

4.2.3. Keterbatasan Penelitian

Masih terdapat keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu data penelitian yang diambil hanya dalam kurun waktu satu bulan di Puskesmas Bangetayu Semarang sehingga balita yang diberikan suplementasi zinc belum mengalami peningkatan tinggi badan dan berat badan yang signifikan. Peneliti tidak dapat mengontrol penyakit yang diderita balita selama pemberian zinc, serta faktor yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang pada balita seperti sanitasi lingkungan, pendapatan orang tua, riwayat imunisasi, pendidikan ibu, riwayat ASI, dan status gizi. Peneliti juga tidak mengetahui status pemberian zinc kepada balita stunting seperti riwayat pasien pemberian zinc lama atau riwayat pemberian pasien pemberian zinc

terbaru. Pemberian zinc kepada balita dapat disertai peninjauan berkala oleh petugas kesehatan setempat dengan tetap mengkonsumsi makanan selaku sumber nutrisi alami untuk balita.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat hubungan pemberian suplementasi zinc sebanyak 30 responden (83,3%) yang diberikan suplementasi zinc mengalami peningkatan tinggi badan dan sebanyak 30 responden (69,8%) yang mengalami peningkatan berat badan.
2. Terdapat efek suplementasi zinc terhadap perubahan tinggi badan pada balita umur 1 – 5 tahun di Puskesmas Bangetayu Semarang ($p = 0,001$; PR = 5.000; 95% CI = 2.444 – 10.228) dan berat badan pada balita umur 1 – 5 tahun di Puskesmas Bangetayu Semarang ($p = 0,001$; PR = 2.304; 95% CI = 1.53 – 3.475).

5.2 Saran

1. Dilakukan penelitian dengan waktu yang lebih lama, sehingga balita yang diberikan suplementasi zinc mengalami peningkatan tinggi badan dan berat badan yang signifikan.
2. Dilakukan evaluasi secara berkala untuk mengontrol penyakit yang diderita balita selama pemberian zinc serta faktor yang dapat mempengaruhi tumbuh kembang pada balita seperti sanitasi lingkungan, pendapatan orang tua, riwayat imunisasi, pendidikan ibu, riwayat ASI, dan status gizi.

3. Mengumpulkan informasi lebih detail agar dapat mengetahui status pemberian zinc pada balita stunting seperti riwayat pasien pemberian zinc lama atau riwayat pasien pemberian zinc terbaru.
4. Pemberian zinc kepada balita dapat diimbangi dengan pemantauan berkala oleh petugas kesehatan setempat dengan tetap mengkonsumsi makanan sebagai sumber nutrisi alami bagi balita.



DAFTAR PUSTAKA

- Ariani, A. D., Kusumastuti, A. C., Nuryanto, N., & Purwanti, R. (2021). Stunting Dan Asupan Protein Berhubungan Dengan Fungsi Kognitif Balita. *Journal of Nutrition College*, 10(4), 273–284. <https://doi.org/10.14710/jnc.v10i4.31186>
- Dewi, B. A., Utami, R., Setianto, R., Hikmah, S. N., & Maftukhin, A. (2022). Pemberian Suplemen Zinc Berpengaruh terhadap Perubahan Tinggi Badan dan Berat Badan Anak Balita Stunting Di Desa Batokan Kecamatan Kasiman Bojonegoro. *Sang Pencerah: Jurnal Ilmiah Universitas Muhammadiyah Buton*, 8(2), 548–555. <https://doi.org/10.35326/pencerah.v8i2.2226>
- Hariani, A. L. (2024). Hubungan Berat Badan Lahir Rendah Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 1-5 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Jorong. *ASSYIFA : Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(1), 133–142. <https://doi.org/10.62085/ajk.v1i1.22>
- Husnah, Sakdiah, Anam, A. K., Husna, A., Mardhatillah, G., & Bakhtiar. (2022). Peran Makanan Lokal dalam Penurunan Stunting. *Jurnal Kedokteran Nanggroe Medika*, 5(3), 47–53.
- Kasanah, U., & Muawanah, S. (2020). Efektifitas Pemberian Zinc Dalam Peningkatan Tinggi Badan (Tb) Anak Stunting Di Kabupaten Pati. *Coping: Community of Publishing in Nursing*, 8(3), 251. <https://doi.org/10.24843/coping.2020.v08.i03.p05>
- Kemenkes RI. (2019). Angka Kecukupan Gizi Masyarakat Indonesia. *Permenkes Nomor 28 Tahun 2019, Nomor 65(879)*, 2004–2006.
- Kusudaryati, D. P. D., Noviyanti, R. D., & Rahmawati, S. I. (2022). Differences in Body Weight, Intake of Fe and Zinc Between Stunting and Non Stunting Toddlers at Gilingan Health Center Surakarta. *Urecol*, 9(2), 2.
- Nasitoh, S., Hidayaturrahmi, Rosmawaty, Handayani, Y., & Lidra Maribeth, A. (2024). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tumbuh Kembang Anak Usia 0-2 Tahun: Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(4), 221–231. <https://doi.org/10.56260/sciena.v3i4.150>
- Ningrum, N., Setiadi, D., & Sari, M. (2023). Diagnosis Dan Tatalaksana Anemia Defisiensi Besi Pada Anak Usia 0 – 18. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 8(1), 99–111. <https://doi.org/10.25105/pdk.v8i1.15079>
- Priyantini, S., Nurmalitasari, A., & Am, M. (2023). Zinc Intake Affects Toddler Stunting: A Cross-Sectional Study on Toddlers Aged 3 Years. *Amerta Nutrition*, 7(1), 20–26. <https://doi.org/10.20473/amnt.v7i1.2023.20-26>

- Purwandini, S., & Atmaka, D. R. (2023). Pengaruh Kecukupan Konsumsi Zink dengan Kejadian Stunting: Studi Literatur. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 509–515. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i1.2023.509-515>
- Rachman, R. Y., Nanda, S. A., Larassasti, N. P. A., Rachsanzeni, M., & Amalia, R. (2021). Hubungan Pendidikan Orang Tua Terhadap Risiko Stunting Pada Balita: a Systematic Review. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2(2), 61–70. <https://doi.org/10.31004/jkt.v2i2.1790>
- Rahayu Prabawaningrum, F., Iqbal, M., Ana Veria Setyawati, V., Rimawati, E., Wardoyo, A., & Nurmandhani, R. (2022). Evaluasi Program Pemberian Zinc Dalam Pencegahan Stunting Pada Program Gerakan 1000 Hari Pertama Kehidupan (HPK). *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, 8(2), 309–317.
- Ramadhan, M. H., Salawati, L., & Yusuf, S. (2020). Hubungan Tinggi Badan Ibu, Sosial Ekonomi Dan Asupan Sumber Zinc Dengan Kejadian Stunting Pada Anak Usia 3-5 Tahun Di Puskesmas Kopelma Darussalam. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 6(1), 55. <https://doi.org/10.29103/averrous.v6i1.2661>
- Rokhayati. (2024). Penyuluhan Pencegahan Anemia Defisiensi Besi Pada Bayi Dan Balita Di Kalurahan Demangrejo Counseling. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mulia Madani Yogyakarta*, 2(1), 55–59.
- Rossa, D. G., Abimetan, F. O., & Kurnia, E. (2022). Literature Review: Analisis Kesehatan Gizi Balita Di Indonesia Literaturereview: Nutritional Health Analysis of Toddlers in Indonesia. *JARSI: Jurnal Administrasi RS Indonesia*, 1(1), 1–6.
- Ruaida, N., & Soumokil, O. (2018). Hubungan Status Kek Ibu Hamil Dan BBLR Dengan Kejadian Stunting Pada Balita. *Nilfar Ruaida, Octovina Soumokil*, 9(2), 45–51.
- Sari, N. P., Syahrudin, A. N., Irmawati, I., & Irmawati, I. (2023). Asupan Gizi Dan Status Gizi Anak Usia 6-23 Bulan Di Kabupaten Maros. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 5(2), 660–672. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v5i2.18617>
- Siallagan, A., Simanullang, M. S. D., Pane, J., & Damanik, V. (2023). Status gizi dan pola makan pada anak. *Jurnal Gawat Darurat*, 5(2), 99–106. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/nutrizione/>
- Sutarto, Adila, N. T. H., Sari, R. D. P., & Indriyani, R. (2023). Analisa Komplikasi Penyakit Infeksi Dan Riwayat Berat-Panjang Badan Saat Lahir Pada Kejadian Stunting Balita Di Indonesia. *Jurnal Niara*, 16(1), 149–166.
- Tarigan, A. P., Gunarti, D. R., & Sunardi, D. (2024). *Peran Pemeriksaan Malondialdehid sebagai Penanda Stres Oksidatif pada Anak Stunting: Tinjauan Sistematis. September.*

- Utami, D. C., & Azizah, A. N. (2023). Hubungan Status Gizi Dengan Perkembangan Balita Usia 1-5 Tahun Di Wilayah Kerja Puskesmas Kutasari. *Journal of Health Research*, 6(1), 28–35.
- Utami, R., Setianto, R., Dewi, B. A., & Maftukhin, A. (2024). Peningkatan Tinggi Badan Z Score Tb / U Pada Balita Stunting Dengan Pemberian Zinc. 7(April 2023), 756–760.
- Wahyuningsih, S. E., Margawati, A., Mexitalia, M. S. E., & Noer, E. R. (2022). *Jurnal Aisyah : Jurnal Ilmu Kesehatan Efektivitas Suplementasi Zinc terhadap Pertumbuhan Linier Balita Stunting di Kota Semarang*. 7.
- Wessells, K. R., King, J. C., & Brown, K. H. (2014). Development of a plasma zinc concentration cutoff to identify individuals with severe zinc deficiency based on results from adults undergoing experimental severe dietary zinc restriction and individuals with acrodermatitis enteropathica. *Journal of Nutrition*, 144(8), 1204–1210. <https://doi.org/10.3945/jn.114.191585>
- Wessels, I., Maywald, M., & Rink, L. (2017). Zinc as a gatekeeper of immune function. *Nutrients*, 9(12), 9–12. <https://doi.org/10.3390/nu9121286>
- Weti, Nunik Andari, F., Kosvianti, E., & Febriawati, H. (2024). Analisis Faktor Kejadian Stunting Pada Balita : Berbasis Transcultural Nursing. *Citra Delima Scientific Journal of Citra Internasional Institute*, 8(1), 32–38. <https://doi.org/10.33862/citradelima.v8i1.398>
- Winaktu, G. J. (2021). Peran Zinc pada Respons Imun. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 17(44), 24–34.
- Yulia, F., Sari, K., Khoiriyah, N., Ade, D., & Nuarita, W. (2021). Pola Konsumsi Balita Selama Ppkm. *Jurnal Medika Indonesia*, 2(2), 13–20.
- Yuniar Kusumawardani, Y. K. (2021). Pemberian Tablet Zinc Dengan Durasi Diare Pada Balita. *Indonesian Journal of Health Development*, 3(2), 239–244. <https://doi.org/10.52021/ijhd.v3i2.87>