

**ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR
BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING*
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023**

(Skripsi)

**Oleh:
AGUNG DWI CAHYANA
2118011011**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

**ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR
BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING*
DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023**

Oleh
AGUNG DWI CAHYANA

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada
Jurusan Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025

Judul Skripsi : **ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING* DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023**

Nama Mahasiswa : **Agung Dwi Cahyana**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2118011011

Program Studi : Pendidikan Dokter

Fakultas : Kedokteran



Dr. Sutarto S.K.M., M.Epid
NIP. 197207061995031002

dr. Risti Graharti M.Ling
NIP. 199003232022032010

2. Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc
NIP. 197601202003122001

The image shows the official logo of the Faculty of Medicine at Universitas Lampung. It is a circular emblem with a green bird (Garuda) in the center, holding a torch. The words 'UNIVERSITAS LAMPUNG' are written in a semi-circle above the bird, and 'FAKULTAS KEDOKTERAN' is written in a semi-circle below. The logo is surrounded by a handwritten signature in black ink.

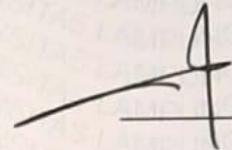
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Sutarto SKM., M. Epid**

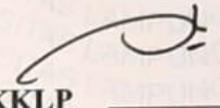


Sekretaris : **dr. Risti Graharti M. Ling**



Penguji

Bukan Pembimbing : **Dr. dr. Dian Isti Angraini, MPH, Sp.KKLP**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M. Sc

NIP. 197601202003122001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **16 Juni 2025**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING* DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam akademik atau yang dimaksud dengan plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 16 Juni 2025

Pembuat pernyataan,




Agung Dwi Cahyana

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Bandar Lampung pada tanggal 11 Agustus 2002, sebagai anak kedua dari pasangan Drs. Syaifullah Mastar Alm. yang penulis panggil Buya, dan Maimunah Yusuf S.Sos yang penulis panggil Bunda. Penulis tumbuh dalam keluarga agamis yang berfokus pada pendidikan. Kedua orang tua penulis senantiasa memberikan kasih sayang dan semangat, serta kerja keras, walaupun Buya harus meninggalkan penulis saat berumur 10 tahun, namun Bunda tidak pernah membiarkan anak-anaknya untuk berhenti mengejar pendidikan hingga sekarang. Penulis memiliki seorang kakak laki-laki bernama Sayid Fikri, dan seorang adik perempuan bernama Masella Putriana

Pendidikan dasar penulis dimulai di MIN 5 Bandar Lampung. Pada jenjang sekolah menengah pertama, penulis menempuh pendidikan di MTsN 2 Bandar Lampung yang merupakan Madrasah Tsanawiyah yang unggul di Bandar Lampung. Pada jenjang pendidikan menengah atas penulis menempuh pendidikan di MAN 1 Bandar Lampung, di jenjang ini penulis menyelesaikan pendidikan dengan predikat lulusan kedua terbaik.

Pada tahun 2021, penulis diterima melalui jalur SNMPTN di Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Selama masa studi, penulis tidak hanya berfokus pada akademik, tetapi juga aktif di organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa khususnya di bidang Pengabdian Masyarakat, yang memberikan pengalaman berharga dalam mengasah kemampuan komunikasi, kepemimpinan, dan pengembangan diri. Dalam organisasi ini, penulis turut serta

dalam berbagai kegiatan sosial, seperti bakti sosial kesehatan, seminar kesehatan, dan kegiatan sosial lainnya yang sangat bermanfaat bagi penulis. Selain itu, penulis memiliki minat yang mendalam terhadap pemberdayaan masyarakat, khususnya di bidang kesehatan. Penulis sering mengikuti kegiatan sosial baik tingkat regional maupun nasional.

Dengan semangat untuk terus belajar dan memberikan kontribusi positif, penulis bercita-cita menjadi dokter yang tidak hanya kompeten secara profesional, tetapi juga mampu memberikan dampak signifikan bagi masyarakat melalui pelayanan kesehatan dan pendidikan.

Dengan segala kerendahan diri dan rasa
percaya diri, kupersembahkan karya ini untuk
Buya, Bunda, Abang, Adik dan seluruh keluarga
besarku.

"Ilmu kedokteran bukan hanya tentang menyembuhkan penyakit, tetapi tentang
mengembalikan harapan, menjaga kehidupan, dan melayani kemanusiaan"
(Agung Dwi Cahyana)

SANWACANA

Alhamdulillah, Puji Syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING* DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023”.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bimbingan, masukan, bantuan, dorongan, kritik dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
3. Dr. dr. Indri Windarti, S. Ked., Sp. PA., selaku Kepala Jurusan Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
4. dr. Intanri Kurniati, S.Ked., Sp. PK., selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.
5. Dr. Sutarto SKM., M.Epid selaku pembimbing 1 atas kesediannya meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.
6. dr. Risti Graharti M.Ling selaku pembimbing 2 atas kesediannya

meluangkan waktu, membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan ilmu, nasihat, kritik, dan saran yang sangat bermanfaat selama proses penyelesaian skripsi ini.

7. Dr. dr. Dian Isti Angraini, MPH, Sp.KKLP selaku pembahas yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran di tengah kesibukannya untuk selalu memberikan bimbingan, saran dan kritik yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
8. Dr. dr. Khairun Nisa Berawi, S.Ked., M.Kes., AIFO., selaku pembimbing akademik atas arahan serta masukan bagi penulis selama masa perkuliahan.
9. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan.
10. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu proses penyusunan skripsi dan membantu penulis selama menjalankan studi
11. Seluruh Staf di Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran, Kepala Puskesmas serta tenaga kesehatan di Puskesmas Kedondong Kabupaten Pesawaran, yang telah membantu dalam proses penelitian dan pengumpulan data dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Orang terkasih penulis, Bunda Maimunah Yusuf S.Sos yang tidak pernah menyerah dan terus berjuang untuk pendidikan anak tercintanya yang tak henti memberikan kasih sayang, nasihat, dukungan, motivasi serta doa di dalam sholatnya untuk penulis, Buya Syaifullah Mastar yang selamanya penulis sayangi. Abang Sayid Fikri dan Masella Putriana yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungannya kepada penulis sehingga penulis dapat bertahan sampai saat ini.
13. Orang spesial yang menemani penulis selama 6 tahun ini Tazkia Maharani terima kasih yang tulus penulis ucapkan atas dukungan, kesabaran, pengertian dan semangat yang telah diberikan selama enam tahun terakhir, yang sangat berarti dalam proses penyusunan

skripsi ini.

14. Keluarga Besar “HQ”: Fauzan Naufal Apriliansyah, Faza Hasbullah, M. Zakky Putra Akbar, M. Akbar Magistra, Ghaza Ahmad Al-Ghifari, Muhammad Reza Syarif dan Reynaldi Muhibatullah atas segala kebersamaan, kenangan, motivasi, bantuan, saran, dan kritik yang telah diberikan sejak sebelum PKKMB dimulai hingga saat ini. Doa terbaik dari penulis untuk kita semua.
15. Teman-teman koas periode 2 Hanzhalah, Nazher dan Galih yang saling mendukung dan memberi semangat untuk menyelesaikan skripsi ini
16. Teman dan sahabat di Pengmas 21 Ojan, Jeki, Nasya, Aini, Tsania, Maliya, Nisrina, Sani, Shallu dan Nabila serta adik-adik angkatan 22 dan 23 yang memberikan banyak cerita selama bekerja sama di dinas Pengabdian Masyarakat terimakasih penulis ucapkan karena telah memberikan pengalaman dan cerita yang tak terlupakan oleh penulis

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, Juni 2025
Penulis

Agung Dwi Cahyana

SPATIAL ANALYSIS OF POPULATION DENSITY FACTORS, ACCESS TO CLEAN WATER AND SANITATION FACILITIES WITH THE INCIDENCE OF *STUNTING* IN THE KEDONDONG HEALTH CENTER AREA IN 2023

**By:
AGUNG DWI CAHYANA**

ABSTRACT

Introduction: Stunting is an indicator of chronic nutritional problems influenced by various factors such as population density, access to clean water, and the availability of sanitation facilities. The working area of Kedondong Public Health Center (Puskesmas) shows a high prevalence of stunting, requiring spatial analysis to identify the relationship patterns between environmental factors and stunting incidence.

Methods: The analysis was conducted using spatial statistical methods including Nearest Neighbor Analysis (NNA), Moran's *I*, and Ordinary Least Squares (OLS) regression to examine the distribution patterns and spatial autocorrelation of stunting, as well as the relationship between population density, access to clean water, and sanitation facilities with stunting incidence. Data were obtained from secondary sources from relevant agencies.

Results: Based on the NNA results, the distribution pattern of stunting cases in the Kedondong Public Health Center area in 2023 showed a clustered pattern. However, Moran's *I* analysis indicated no spatial autocorrelation between villages, and the OLS regression analysis showed no significant relationship between population density, access to clean water, and sanitation facilities with stunting incidence.

Conclusion: The distribution of stunting in the Kedondong Public Health Center area in 2023 formed a clustered pattern; however, there was no spatial autocorrelation and no significant relationship between population density, access to clean water, and sanitation facilities with stunting incidence.

Keywords: Clean Water Access, Population Density, Sanitation, Spatial Analysis, Stunting

ANALISIS SPASIAL FAKTOR KEPADATAN PENDUDUK, AKSES AIR BERSIH DAN FASILITAS SANITASI DENGAN KEJADIAN *STUNTING* DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KEDONDONG TAHUN 2023

Oleh:
AGUNG DWI CAHYANA

ABSTRAK

Pendahuluan: *Stunting* merupakan indikator masalah gizi kronis yang dipengaruhi banyak faktor seperti kepadatan penduduk, akses terhadap air bersih, dan ketersediaan fasilitas sanitasi. Wilayah kerja Puskesmas Kedondong menunjukkan angka *stunting* tinggi, sehingga diperlukan analisis spasial untuk mengetahui pola hubungan antara faktor lingkungan dengan kejadian *stunting*.

Metode: Analisis dilakukan menggunakan analisis statistik spasial *Nearest Neighbor Analysis & Moran's I* dan *Regresi OLS* untuk melihat pola sebaran dan autokorelasi spasial *stunting* serta hubungan antara kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi terhadap kejadian *stunting*. Data diperoleh melalui data sekunder dari instansi terkait.

Hasil: Berdasarkan hasil analisis NNA, pola sebaran kasus *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023 menunjukkan pola kluster (clustered) namun, analisis *Moran's I* menunjukkan bahwa tidak terjadi autokorelasi spasial antar desa dan analisis Regresi OLS menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi terhadap kejadian *stunting*.

Kesimpulan: Sebaran *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023 membentuk pola (clustered) namun tidak ada autokorelasi spasial dan tidak ada hubungan antara kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi terhadap kejadian *stunting*.

Kata Kunci: Analisis Spasial, Akses Air Bersih, Kepadatan Penduduk, Sanitasi, *Stunting*

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	5
1.3 Tujuan penelitian	6
1.3.1 Tujuan umum.....	6
1.3.2 Tujuan khusus.....	6
1.4 Manfaat penelitian	6
1.4.1 Manfaat bagi peneliti	6
1.4.2 Manfaat bagi masyarakat.....	6
1.4.3 Manfaat bagi institusi	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 <i>Stunting</i>	8
2.1.1 Pengertian <i>stunting</i>	8
2.1.2 Penilaian status gizi <i>stunting</i>	8
2.1.3 Faktor yang mempengaruhi <i>stunting</i>	10
2.2 Kepadatan penduduk.....	17
2.3 Akses air bersih.....	18
2.4 Fasilitas sanitasi	20
2.5 Faktor yang mempengaruhi akses air bersih dan fasilitas sanitasi	20
2.6 Sistem Informasi Geografis	22
2.7 Analisis Spasial.....	23
2.8 Kerangka Teori	25
2.9 Kerangka Konsep.....	26
2.10 Hipotesis Penelitian.....	26

BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1 Desain Penelitian	27
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	27
3.3.1 Populasi Penelitian	27
3.3.2 Sampel Penelitian	28
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian.....	28
3.4.1 Variabel Bebas (Independent Variable)	28
3.4.2 Variabel Terikat (<i>Dependant Variable</i>).....	28
3.5 Definisi Variabel Penelitian	29
3.6 Prosedur dan Alur Penelitian	29
3.7 Manajemen Data	30
3.7.1 Sumber Data	30
3.7.2 Pengolahan Data	31
3.7.3 Analisis Data	31
3.8 Etika Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian	34
4.2 Hasil Penelitian	35
4.2.1 Kasus <i>Stunting</i> Di Kecamatan Kedondong	35
4.2.2 Karakteristik Penggunaan Air Bersih.....	39
4.2.3 Karakteristik Penggunaan Fasilitas Sanitasi.....	41
4.2.4 Karakteristik Populasi dan Kepadatan Penduduk.....	43
4.3.2 Analisis Morans I	45
4.3.3 Analisis Regresi OLS	46
4.3.4 Analisis Univariat.....	46
4.4 Pembahasan.....	48
4.5 Keterbatasan Penelitian.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Faktor Penyebab Kekurangan Gizi Kronis.....	11
2. Kerangka Teori.....	25
3. Kerangka Konsep	26
4. Alur Analisis Spasial.....	32
5. Peta Persebaran <i>Stunting</i> di Kecamatan Kedondong Tahun 2023	36
6. Peta Persebaran <i>Stunting</i> pada Anak Perempuan di Kecamatan Kedondong Tahun 2023.....	37
7. Peta Persebaran <i>Stunting</i> pada Anak Laki-laki di Kecamatan Kedondong Tahun 2023.....	38
8. Peta Jumlah Penduduk dengan Akses Air Bersih di Kecamatan Kedondong Tahun 2023.....	39
9. Peta Keluarga dengan Fasilitas Sanitasi Layak di Kecamatan Kedondong Tahun 2023.....	41
10. Peta Kepadatan Penduduk Kecamatan Kedondong Tahun 2023	43
11. Hasil analisis NNA	44
12. Hasil analisis <i>Morans I</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kategorisasi Status Gizi Anak.....	10
2. Data Kejadian <i>Stunting</i>	28
3. Definisi Variabel Penelitian	29
4. Kasus <i>Stunting</i> Berdasarkan Desa dan Jenis Kelamin	35
5. Karakteristik Penggunaan Air Bersih Per Desa	39
6. Karakteristik Fasilitas Sanitasi Per Desa.....	41
7. Perbandingan Populasi dan Kepadatan Penduduk Tahun 2023.....	4
8. Analisis Regresi OLS	46
9. Analisis Unvariat	47

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stunting pada balita merupakan masalah asupan gizi yang sedang dihadapi dunia (Komalasari et al., 2020). *Stunting* dialami oleh sekitar 22,3 persen dari total anak-anak di bawah usia 5 tahun secara global, atau setara dengan 148,1 juta anak, pada tahun 2022. Mayoritas anak yang mengalami *stunting* tersebar di wilayah Asia (52 persen dari proporsi global) dan Afrika (43 persen dari proporsi global) (WHO 2023). Pada data *Tracking the Triple Threat of Child Malnutrition* yang dilakukan WHO pada tahun 2023 (WHO 2023), Asia menduduki angka kejadian tertinggi yaitu terdapat 76,6 juta anak mengalami *stunting*, dengan prevalensi tertinggi berada pada Asia Selatan sebanyak 53,7 juta anak diikuti oleh Asia Tenggara sebanyak 14,4 juta anak mengalami *stunting*.

Menurut hasil Survei Status Gizi Indonesia (SSGI) 2022 tren prevalensi *Stunting* di Indonesia menurun dari tahun 2021 yaitu dari 24,4% menjadi 21,6%. Pada provinsi Lampung menduduki posisi tiga terbawah dengan prevalensi *stunting* dengan nilai 15,2%. Kemudian pada hasil survey pada tiap kabupaten kota yang ada di Lampung, Kabupaten Pesawaran merupakan kabupaten dengan prevalensi tertinggi pada angka 25,1% diikuti oleh Kabupaten Lampung Utara dengan nilai 24,7%.

Pada tahun 2023, hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) menunjukkan bahwa prevalensi *stunting* di Indonesia berada di angka 21,5%, turun sedikit dari 21,6% pada tahun sebelumnya. Sementara itu, di Provinsi Lampung, prevalensi *stunting* juga mengalami penurunan, dari 15,2% pada

tahun 2022 menjadi 14,9% pada tahun 2023. Walaupun ada penurunan prevalensi *stunting* di Lampung, namun masih lebih tinggi dari rata-rata nasional, target tahun 2024 di bawah 14% (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2023).

Stunting adalah kondisi nilai *Z-Score* tinggi badan menurut umur TB/U berdasarkan standar pertumbuhan mencapai kurang dari -2 standar deviasi (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2020). *Stunting* dapat terjadi karena kualitas hidup balita yang masih rendah pada siklus awal pertumbuhannya (Ghazali *et al.*, 2022) (Windasari, Syam dan Kamal, 2020). Proses *stunting* terjadi pada seribu hari pertama kehidupan (0-23 bulan) dan berlanjut hingga usia lima tahun (Akombi *et al.*, 2017). Setelah usia lima tahun, pola pertumbuhan anak cenderung stabil, sehingga tinggi badan mereka kurang dipengaruhi oleh perubahan nutrisi jangka pendek. Oleh karena itu, pengukuran *stunting* setelah usia ini tidak lagi mencerminkan kondisi awal kehidupan. (Chanyarungrojn *et al.* 2023)

Seribu hari awal kehidupan seorang anak menjadi waktu yang kritis untuk perkembangan kognitif dan mentalnya (Nurliyana *et al.* 2020). Balita yang mengalami *stunting* tidak dapat mencapai pertumbuhan tinggi badan dan perkembangan kognitif secara optimal. Akibatnya, mereka cenderung menghadapi berbagai masalah seperti kesulitan belajar di sekolah, potensi penghasilan yang lebih rendah di masa dewasa, serta hambatan dalam berpartisipasi secara aktif dalam kehidupan bermasyarakat. (WHO 2023).

Stunting disebabkan oleh kekurangan gizi kronis, yang terjadi selama periode pertumbuhan kritis, terutama di lima tahun pertama kehidupan. Kekurangan gizi kronis dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk asupan makanan yang tidak memadai (Debela *et al.* 2023), infeksi berulang, serta kondisi lingkungan yang buruk (Soraya, Ilham, and Hariyanto 2022). Infeksi kronik dan kondisi lingkungan yang buruk dapat disebabkan oleh kepadatan penduduk yang tinggi, akses air bersih yang kurang baik, serta fasilitas sanitasi yang tidak optimal (Weitekamp and Hofmann 2021).

Mengingat balita sangat tergantung pada ibu dan keluarganya, maka status gizi anak secara langsung dipengaruhi oleh situasi keluarga, termasuk kondisi lingkungan dan sosial ekonomi (Sutarto, Mayasari, and Indriyani 2018).

Kepadatan penduduk yang tinggi berhubungan dengan peningkatan risiko infeksi kronik pada anak. Hal ini terjadi karena lingkungan yang padat cenderung memfasilitasi penyebaran patogen akibat interaksi yang lebih kuat antar individu. Selain itu, padatnya populasi sering kali dikaitkan dengan kondisi sanitasi yang kurang memadai dan akses yang terbatas terhadap layanan kesehatan, sehingga meningkatkan kerentanan anak-anak terhadap infeksi kronik (Weitekamp and Hofmann 2021).

Akses terhadap air bersih merupakan determinan penting dalam kesehatan masyarakat. Air bersih yang tidak memadai dapat menjadi media penularan berbagai penyakit infeksi, contohnya diare yang dapat mengganggu penyerapan nutrisi dan menghambat pertumbuhan anak (Zulherni, Sari and Noviyani, 2023). Studi oleh Hasan dan Kadarusman (2019) menunjukkan bahwa akses ke sarana sanitasi dasar, termasuk air bersih, memiliki korelasi yang signifikan dengan kejadian *stunting* pada balita usia 6-59 bulan. Hal ini menegaskan pentingnya ketersediaan air bersih dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan optimal anak serta mencegah terjadinya *stunting*.

Fasilitas sanitasi yang layak, termasuk jamban yang higienis dan sistem pembuangan limbah yang baik, berperan krusial dalam memutus rantai penularan penyakit infeksi. Sanitasi yang buruk dapat meningkatkan risiko kontaminasi lingkungan dengan patogen, yang dapat menyebabkan infeksi berulang pada anak dan berkontribusi terhadap terjadinya *stunting*. Penelitian oleh Olo (2021) menemukan bahwa sanitasi lingkungan yang buruk, termasuk akses air bersih yang tidak memadai dan penggunaan fasilitas jamban yang tidak sehat, berkaitan dengan peningkatan risiko *stunting* pada balita. Oleh karena itu, penyediaan fasilitas sanitasi yang

layak merupakan intervensi penting dalam upaya pencegahan *stunting* dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

Kepadatan penduduk memengaruhi akses air bersih dan fasilitas sanitasi, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (Sahoo et al. 2022). Studi menunjukkan bahwa peningkatan kepadatan penduduk dapat menyebabkan berkurangnya akses terhadap sumber air bersih dan fasilitas sanitasi yang memadai, karena infrastruktur yang ada tidak mampu mengimbangi jumlah penduduk yang terus bertambah (Zyoud and Zyoud 2023). Kombinasi dari kepadatan penduduk, akses air bersih yang buruk, dan fasilitas sanitasi yang tidak memadai dapat secara signifikan meningkatkan risiko *stunting* pada anak-anak (Kwami et al. 2019). Hal ini terjadi karena peningkatan risiko infeksi, yang dapat menghambat pertumbuhan fisik dan perkembangan anak. Studi di berbagai negara berkembang, termasuk Ethiopia dan Zimbabwe, menunjukkan bahwa kondisi lingkungan yang tidak sehat, terutama yang terkait dengan air dan sanitasi, sangat terkait dengan tingginya prevalensi *stunting* pada anak-anak di bawah usia lima tahun (Woldesenbet, Tolcha, and Tsegaye 2023)

Pertimbangan lokasi penelitian di Kecamatan Kedondong karena Kecamatan Kedondong merupakan kecamatan yang memiliki angka kejadian *stunting* terbanyak pada tahun 2023 di Kabupaten Pesawaran (119 kasus *stunting*) (Dinas Kesehatan 2023). Kecamatan kedondong memiliki populasi sebesar 38.690 jiwa dan kepadatan penduduk yaitu sebesar 439.45/km² (BPS Kabupaten Pesawaran 2023). Pemilihan lokasi penelitian tersebut diharapkan dapat mempresentasikan sebaran *stunting* dan faktor resikonya khususnya di Kecamatan Kedondong dan pada umumnya di Kabupaten Pesawaran.

Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran masih memiliki prevalensi *stunting* yang tinggi dengan 119 kasus *stunting*, namun masih belum ada penelitian terkait pengaruh kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi yang menjadi salah satu faktor penyebab *stunting* yang

akan menurunkan kualitas hidup balita yang terkena *stunting*. Peneliti memandang penting untuk melakukan studi mengenai *stunting* dengan memperhatikan karakteristik demografi wilayah yang relevan. Hal ini bertujuan untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas terkait kondisi *stunting* di berbagai area ini. Selain itu, penelitian ini akan menganalisis faktor risiko pada balita yang mengalami *stunting*. sehingga hasil penelitian dapat memberi saran masukan untuk mengatasi dan mencegah kejadian *stunting* terutama di Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran.

Pemetaan distribusi *stunting* menggunakan analisis spasial diharapkan dapat membantu menggambarkan informasi tersebut secara lebih komprehensif. Analisis spasial merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menganalisis data ruang suatu wilayah menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG). Hasil dari analisis ini dapat diekspresikan dalam bentuk peta, laporan, dan grafik untuk memberikan gambaran yang lebih detail tentang distribusi *stunting* dalam konteks keruangan (Purwoko, Cahyati dan Farida, 2018). Penggunaan analisis spasial bertujuan mengidentifikasi dan menggambarkan pola fenomena spasial sehingga memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam. Analisis spasial yang tepat menghasilkan informasi baru yang berpotensi menjadi landasan untuk merumuskan kebijakan, mengambil keputusan, serta merancang strategi penanggulangan yang efektif dan sesuai dengan konteks bidang yang sedang diselidiki pada suatu lokasi (Dhanyasri, Rejeki dan Raharjo, 2020).

1.2 Rumusan masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka dapat disusun rumusan permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana korelasi spasial antara faktor kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong Kabupaten Pesawaran

1.3 Tujuan penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui gambaran sebaran *stunting* dan menganalisis korelasi spasial antara kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi dengan kejadian balita *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023.

1.3.2 Tujuan khusus

1. Mengetahui korelasi spasial antara kepadatan penduduk dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong.
2. Mengetahui korelasi spasial antara akses air bersih dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong.
3. Mengetahui korelasi spasial antara fasilitas sanitasi dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong.

1.4 Manfaat penelitian

1.4.1 Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan peneliti mengenai keilmuan analisa spasial di bidang kesehatan serta pengalaman peneliti dalam menulis karya ilmiah dan melakukan penelitian di lapangan yang baik dan benar.

1.4.2 Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini mampu memperkuat kesadaran masyarakat terhadap tingginya prevalensi *stunting* dan implikasinya terhadap kesehatan serta masa depan anak. Hal ini disebabkan informasi yang diberikan dapat memicu peningkatan tingkat kepedulian masyarakat terhadap langkah-langkah pencegahan *stunting*, termasuk menghindari faktor risiko yang dapat menyebabkan *stunting*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar pertimbangan untuk meningkatkan efektivitas program pemerintah sehingga masyarakat memiliki pemahaman yang lebih baik tentang strategi pencegahan *stunting*, termasuk betapa pentingnya praktik sanitasi lingkungan yang baik.

Segala upaya ini diharapkan dapat mengurangi angka *stunting* dan meningkatkan kesejahteraan anak secara keseluruhan.

1.4.3 Manfaat bagi institusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi literatur dan basis pengetahuan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, terutama dalam konteks pencegahan *stunting*. Hasil penelitian ini juga dapat menjadi landasan yang berharga untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Stunting*

2.1.1 Pengertian *stunting*

Stunting merupakan suatu kondisi tinggi badan seorang anak lebih rendah dibandingkan dengan tinggi badan rata-rata anak seusianya. Istilah *stunting* digunakan sebagai indikator malnutrisi kronis yang mencerminkan sejarah kurang gizi pada balita dalam jangka waktu yang panjang (Ginting and Ella Nurlaella Hadi 2023). Balita dianggap mengalami *stunting* apabila skor tinggi badan atau panjang badan dibandingkan dengan umurnya berada di rentang -2 Standar Deviasi (SD) hingga -3 SD. Sebaliknya, anak dikategorikan sebagai sangat pendek jika skor tinggi badan atau panjang badan dibandingkan dengan umurnya berada di bawah -3 SD (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 2020).

2.1.2 Penilaian status gizi *stunting*

Pentingnya mengevaluasi kondisi *stunting* pada seorang anak dapat dilakukan melalui penerapan metode antropometri. Asal-usul kata "*antropometri*" berasal dari bahasa Yunani, yaitu "*anthropo*" yang berarti manusia dan "*metron*" yang berarti ukuran. Dalam praktiknya, metode antropometri melibatkan pengukuran dimensi fisik dan bagian tubuh individu. Dengan demikian, antropometri dapat diartikan sebagai suatu pendekatan pengukuran yang fokus pada dimensi tubuh atau bagian tubuh seseorang. Dalam konteks penilaian status gizi menggunakan metode antropometri, pendekatan ini mengacu pada penggunaan ukuran tubuh seseorang sebagai indikator untuk

menentukan kondisi gizi yang dimilikinya (Ratumanan, Achadiyani, and Khairani 2023) Melalui pengukuran ini, kita dapat memperoleh informasi yang relevan mengenai pertumbuhan dan perkembangan anak, serta menganalisis apakah anak tersebut terdampak *stunting* atau tidak.

Salah satu parameter antropometri yang umumnya digunakan untuk mengevaluasi pertumbuhan seorang balita adalah tinggi badan atau panjang badan. Ukuran ini mencerminkan perkembangan massa tulang yang dipengaruhi oleh asupan gizi. Tinggi badan menjadi indikator yang relevan karena dapat merepresentasikan pertumbuhan secara linier, yang kurang responsif terhadap fluktuasi asupan gizi dalam periode singkat. Oleh karena itu, tinggi badan dianggap sebagai parameter antropometri yang sensitif terhadap perubahan kondisi gizi yang bersifat kronis (Rahayu et al. 2018). Pertambahan tinggi badan atau panjang badan terjadi dalam rentang waktu yang relatif panjang, sehingga ketidaknormalan atau masalah yang muncul terkait tinggi badan seringkali disebabkan oleh kondisi gizi kronis. Dengan demikian, analisis terhadap tinggi badan balita menjadi suatu pendekatan yang berharga dalam mengevaluasi dampak masalah gizi yang bersifat berkelanjutan.

Penggunaan istilah "tinggi badan" dan "panjang badan" terkait dengan metode pengukuran yang disesuaikan dengan kondisi dan usia anak. Anak yang sudah dapat berdiri diukur tingginya, sementara anak yang belum bisa berdiri diukur panjang badannya. Bayi dengan rentang usia 0 hingga 2 tahun diukur panjang badannya menggunakan alat ukur khusus seperti *baby length board* atau *infantometer*. Sebaliknya, anak yang berusia lebih dari 2 tahun diukur tingginya menggunakan alat ukur yang disebut *microtoise*. Proses pengukuran ini dilakukan dengan membandingkan hasil tinggi atau panjang badan dengan standar umur sesuai jenis kelamin anak (Thamaria 2017).

Status gizi balita ditentukan menggunakan nilai Z-score PB/U ataupun TB/U, selanjutnya berdasarkan nilai Z-score ini, status gizi anak dikategorikan menjadi beberapa tingkatan status gizi sebagai berikut.

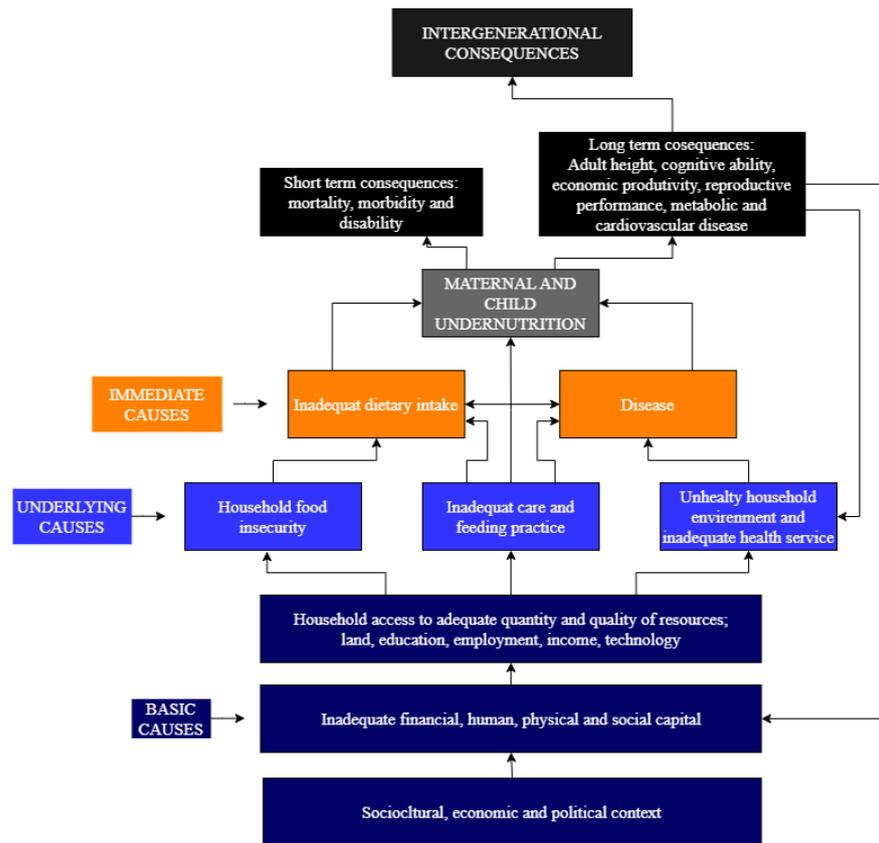
Tabel 1. Kategorisasi Status Gizi Anak

Indeks	Ambang batas (Z-Score)	Kategori Status Gizi
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) anak usia 0-60 bulan	Sangat pendek (Severly Stunted)	<-3SD
	Pendek (Stunted)	-3SD sd <-2 SD
	Normal	-2SD sd +3SD
	Tinggi	>+3SD

Sumber: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020

2.1.3 Faktor yang mempengaruhi *stunting*

Menurut UNICEF penyebab kekurangan gizi kronis dibagi menjadi 3 kategori yaitu *basic causes*, *underlying causes*, *immadiate causes*, hal ini dilakukan untuk menjadi dasar intervensi yang bersifat perspektif multisektoral dan multidimensional,



Gambar 1. Faktor Penyebab Kekurangan Gizi Kronis (UNICEF 2013)

Pada lapisan *basic causes*, kerangka ini mengidentifikasi tantangan sistemik yang berkaitan dengan proses struktural dan politik dalam masyarakat. Masalah sosial, ekonomi, lingkungan, dan politik ini menciptakan ketimpangan dalam distribusi berbagai jenis modal (finansial, manusia, fisik, sosial, dan alam). Ketimpangan ini pada akhirnya membentuk *enabling environment* yang tidak kondusif, ketika akses terhadap sumber daya dan peluang yang diperlukan untuk gizi dan kesehatan yang baik menjadi pengaruh. Pada *underlying causes*, fokusnya adalah pada keamanan pangan di rumah tangga, praktik perawatan dan pemberian makan yang tepat, akses terhadap layanan kesehatan, serta tinggal di lingkungan yang sehat. *Immediate causes* mengacu pada dampak dari penyebab dasar dan mendasar pada individu, yang biasanya muncul sebagai kurangnya asupan makanan dan munculnya penyakit (Keats, Jain, and Bhutta 2020).

2.1.3.1 *Basic causes*

Secara historis, kebijakan dan program yang berfokus pada pertumbuhan ekonomi telah memberikan pengaruh baik terhadap kesehatan, terutama melalui peningkatan akses dan kualitas layanan kesehatan. Pertumbuhan ekonomi yang merata dapat meningkatkan daya beli rumah tangga secara keseluruhan. Dalam rentang waktu 1985 hingga 2011, data dari 141 negara menunjukkan penurunan prevalensi *stunting* seiring dengan membaiknya indikator ekonomi (Stevens et al. 2012). Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Ssentongo et al. 2021) mengungkap adanya hubungan antara Indeks Pembangunan Manusia (IPM) dan kekurangan gizi. Negara dengan IPM rendah, seringkali disebabkan oleh Pendapatan Nasional Bruto PNB yang rendah, cenderung memiliki tingkat kekurangan gizi yang lebih tinggi. Secara global, 11% populasi hidup dalam kemiskinan, yang berdampak parah pada anak-anak, terutama di wilayah Afrika Sub-Sahara dan Asia Selatan. Hal ini mengakibatkan negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah menanggung beban *stunting*, *wasting*, dan *underweight* yang paling tinggi, dengan anak-anak di wilayah tersebut paling terdampak. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan ekonomi di tingkat nasional harus merata dan diperlukan kebijakan yang tepat dalam bidang kesehatan dan gizi untuk meningkatkan status gizi pada tingkat rumah tangga.

Selain politik dan ekonomi salah satu faktor yang mempengaruhi pemenuhan gizi keluarga adalah sosial budaya, Budaya sendiri merupakan karakteristik khas yang mempengaruhi perilaku dan kebiasaan, serta berfungsi sebagai pedoman yang memberikan arah dan orientasi dalam kehidupan masyarakat. (Ibrahim et al. 2021) Tujuan utama dari memahami sosial budaya adalah untuk membangun dan

mengevaluasi sensitivitas terhadap nilai-nilai budaya, memperluas perspektif mengenai kemanusiaan dan budaya, serta mengembangkan pemahaman kritis tentang bagaimana manusia mengekspresikan pengalaman mereka (Bharti, Dhillon, and Narzary 2019). Aspek sosial dan budaya sangat mempengaruhi pola hidup masyarakat, termasuk dalam hal perawatan kesehatan bayi dan anak seperti pola asuh, praktik menyusui, dan praktik pemberian makanan pendamping (Ginting and Ella Nurlaella Hadi 2023)

2.1.3.2 *Underlying cause*

Penyebab mendasar malnutrisi yang muncul di tingkat komunitas memengaruhi kemampuan rumah tangga dan individu untuk mendapatkan asupan nutrisi yang memadai. Salah satu penyebab mendasar malnutrisi adalah ketidakamanan pangan di tingkat rumah tangga. Ketahanan pangan mencakup kombinasi antara ketersediaan makanan, akses terhadap makanan bergizi, dan pemanfaatan makanan yang tepat, dan bisa dipengaruhi oleh guncangan di tingkat rumah tangga atau komunitas yang terjadi secara sporadis, siklis, atau berkelanjutan. (Burman et al. 2022) Di tingkat rumah tangga, ketidakamanan pangan lebih berhubungan dengan ekonomi rumah tangga dan faktor-faktor kontekstual mengenai cara makanan digunakan dan dikonsumsi. Faktor-faktor ini meliputi pengetahuan ibu tentang perawatan dan praktik pemberian makan, pekerjaan atau sumber penghasilan ibu, serta perilaku makan keluarga (misalnya, siapa yang makan terlebih dahulu, ukuran porsi makanan per individu, dan sebagainya) (Paul et al. 2011).

Penelitian mengenai efek ketahanan pangan rumah tangga terhadap anak-anak prasekolah menunjukkan bahwa ketidakamanan pangan di rumah tangga berpengaruh pada

frekuensi diare, yang kemudian berkontribusi pada terjadinya *stunting* melalui efek dosis-respons dari diare (Hackett, Melgar-Quiñonez, and Alvarez 2009). Di sisi lain, meningkatnya prevalensi *stunting* telah dikaitkan dengan terjadinya ketidakamanan pangan secara berulang melalui akumulasi kasus wasting yang menyebabkan kegagalan pertumbuhan linear (Richard et al. 2012). Ada beberapa komponen utama yang membentuk sistem pangan yang berkelanjutan dan sangat terkait dengan ketahanan pangan. Komponen-komponen ini meliputi pendapatan rumah tangga, harga pasar, dinamika gender, keragaman diet, serta perilaku rumah tangga dan individu (Pinstrup-Andersen 2013). Selain itu, sistem pertanian dan komponen lingkungan dari sistem pertanian, seperti tanah, air, dan keanekaragaman hayati pertanian, mempengaruhi ketahanan pangan melalui jumlah makanan yang tersedia serta kualitas makanan yang tersedia, yang harus beragam dan sesuai dengan budaya (Johns et al. 2013).

Underlying causes lainnya adalah layanan yang tidak memadai dan lingkungan yang tidak sehat. Ini mencakup keterbatasan akses dan kualitas layanan kesehatan, fasilitas air bersih dan sanitasi yang kurang memadai, praktik kebersihan yang buruk, serta persiapan makanan yang tidak cukup baik, yang semuanya penting dalam menciptakan lingkungan yang rentan terhadap penyakit. Penelitian menunjukkan bahwa kualitas perumahan keluarga memiliki hubungan negatif dengan *stunting*, kualitas ini diukur berdasarkan jenis tempat tinggal, ketersediaan air bersih, kecukupan fasilitas sanitasi, dan sistem pengelolaan sampah (El Taguri et al. 2009). Kondisi lingkungan rumah tangga yang buruk dikaitkan dengan peningkatan infeksi pada anak-anak dan risiko *stunting* yang lebih tinggi dibandingkan

dengan rumah tangga yang tidak terkontaminasi (Lin et al. 2013). Ada juga korelasi positif antara kebersihan air dan sanitasi dengan *stunting*. Namun, dalam tinjauan literatur tentang dampak intervensi antara kebersihan air dan sanitasi terhadap status gizi, antara kebersihan air dan sanitasi hanya ditemukan sebagai faktor yang sedikit signifikan dalam menurunkan risiko *stunting*, serta meningkatkan skor z tinggi-badan-untuk-usia rata-rata sebesar 0,08 standar deviasi (Dangour et al. 2013). Dalam penelitian lainnya, perbaikan sanitasi dan pengurangan buang air besar sembarangan sebesar 20% ditemukan dapat meningkatkan skor z tinggi-badan-untuk-usia rata-rata sebesar 0,1 standar deviasi.

2.1.3.3 *Immediate cause*

Immediate cause mencakup asupan makanan yang tidak memadai dan risiko yang ditimbulkan oleh lingkungan penyakit pada individu. Asupan makanan yang tidak memadai merujuk pada jumlah makanan serta kualitas diet. Kualitas gizi dari asupan makanan sangat penting dalam mendorong proses biologis yang mengatur pertumbuhan dan perkembangan sistem muskuloskeletal dan sistem saraf. Bagian kedua dari asupan makanan yang tidak memadai adalah kualitas makanan itu sendiri. Kualitas diet tercermin dari keragaman diet dan kandungan mikronutrien dalam diet tersebut. Sebuah studi di Kamboja menunjukkan adanya hubungan antara keragaman diet yang lebih besar dengan penurunan atau tidak adanya *stunting* (Darapheak et al. 2013).

Salah satu komponen kunci yang dicatat dalam studi ini adalah konsumsi makanan yang berasal dari hewan. Makanan yang berasal dari hewan mengandung vitamin A,

vitamin B12, riboflavin, kalsium, zat besi, dan zinc, serta jumlah protein, energi, dan lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan makanan yang berasal dari tumbuhan. Immediate cause lainnya adalah penyakit. Penyakit tidak hanya bisa menyebabkan malnutrisi, tetapi juga bisa menjadi akibatnya. Infeksi umum pada anak-anak, seperti diare, dapat mengganggu penyerapan dan retensi nutrisi. Risiko seorang anak mengalami *stunting* pada usia 2 tahun meningkat seiring dengan frekuensi diare (Checkley et al. 2008). Frekuensi diare pada anak memiliki efek yang berbanding lurus dengan risiko *stunting*; semakin sering anak mengalami diare, semakin tinggi pula kemungkinan mereka mengalami *stunting* (Firmansyah, Murti, and Prasetya 2023).

Anak-anak mungkin tidak hanya berisiko terkena *stunting* akibat penyakit diare, tetapi juga karena enteropati lingkungan. Enteropati lingkungan, yang didefinisikan sebagai penyakit subklinis yang disebabkan oleh konsumsi materi fecal dan menyebabkan peradangan usus serta infeksi enterik (Humphrey 2009). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji hubungan antara enteropati lingkungan dan *stunting*, namun jumlahnya masih terbatas. Pengujian untuk enteropati lingkungan termasuk pengumpulan biopsi usus dan biomarker untuk menilai kapasitas penyerapan nutrisi di usus akibat perubahan morfologi yang mungkin terjadi karena infeksi enterik kronis (Cuajungco, Ramirez, and Tolmasky 2021). Sebuah studi pada anak-anak di Gambia tidak menemukan hubungan signifikan antara pertumbuhan linear dengan diet yang memadai atau diare, tetapi menemukan hubungan antara penyerapan usus yang buruk dan pertumbuhan yang terhambat (Lunn, Northrop-Clewes, and Downes 1991).

Meski begitu, hanya sedikit studi lain yang mendukung hipotesis dampak enteropati lingkungan terhadap *stunting*. (Campbell, Elia, and Lunn 2003)(Goto, Mascie-Taylor, and Lunn 2009).

Baik diare maupun enteropati lingkungan berkaitan dengan fasilitas dan praktik sanitasi serta kebersihan di tingkat komunitas (Regassa et al. 2023). Penting untuk diingat bahwa malnutrisi kronis akibat kekurangan nutrisi tertentu, seperti vitamin A dan zinc, dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, membuat anak lebih rentan terhadap penyakit menular termasuk diare, malaria, dan campak, serta penyakit menular lainnya (Oz 2017). Patogen di lingkungan dapat mempengaruhi anak-anak dan menyebabkan mereka mengalami *stunting*. Dalam sebuah analisis ekologis, ditemukan bahwa peningkatan 10% dalam kejadian buang air besar di tempat terbuka meningkatkan *stunting* sebesar 0,7%. (Spears, Ghosh, and Cumming 2013)

2.2 Kepadatan penduduk

Kepadatan penduduk adalah istilah geografis yang mengacu pada jumlah individu di area lahan tertentu. Namun, dalam beberapa penelitian, definisi kepadatan penduduk sering kali kurang jelas atau terbatas pada ukuran populasi, yang lebih menggambarkan derajat pedesaan daripada jumlah penduduk per kilometer persegi (Dimitrovová et al. 2017). Analisis kesehatan masyarakat yang baik memerlukan pemetaan kepadatan penduduk yang akurat ketika dikaitkan dengan data epidemiologi dan paparan (Requia, Koutrakis, and Arain 2018).

Baik kepadatan penduduk dan kedekatannya dengan aktivitas manusia serta lingkungan yang berhubungan dengan adanya peningkatan risiko bagi manusia (Fitzpatrick, K., & LaGory 2010). Oleh karena itu kepadatan penduduk juga merupakan ukuran dari "tingkat tekanan terhadap sumber

daya alam" serta sebuah indikator yang mencerminkan tingkat aktivitas manusia dalam suatu wilayah tertentu (Agovino et al. 2018). Paparan terhadap kontaminan dari tanah, air, atau udara yang disertai dengan kerentanan sosial atau ekonomi serta kepadatan penduduk dapat meningkatkan potensi bahaya terhadap kesehatan baik pada tingkat subklinis maupun klinis. Dengan demikian, upaya untuk memperbaiki kualitas lingkungan dapat menghasilkan penghematan biaya kesehatan dan ekonomi, terutama di daerah yang padat penduduk dan banyak aktivitas manusia (Silveira et al. 2016). Masyarakat berhak mengetahui bagaimana lingkungan mereka memengaruhi kesehatan. Menurut Martenies (Martenies et al. 2017) menekankan bahwa beban kesehatan terkait adalah hasil dari paparan, kerentanan, dan kepadatan penduduk.

2.3 Akses air bersih

Air untuk keperluan higiene dan sanitasi adalah air yang digunakan untuk keperluan higiene perorangan dan/ atau rumah tangga, Persyaratan kesehatan air untuk keperluan higiene dan sanitasi mencakup beberapa ketentuan. Pertama, air harus berada dalam keadaan terlindung, yang berarti bebas dari kemungkinan kontaminasi mikrobiologis, fisik, maupun kimia (termasuk bahan berbahaya dan beracun serta limbah B3). Sumber dan sarana transportasi air juga harus terlindungi (akses layak) hingga mencapai titik rumah tangga. Jika air berasal dari sistem perpipaan, tidak boleh ada koneksi silang dengan pipa limbah di bawah permukaan tanah. Jika menggunakan sarana non-perpipaan, maka sarana tersebut harus terlindung dari sumber kontaminasi limbah domestik maupun industri. Selain itu, lokasi sarana air minum harus berada di dalam atau di halaman rumah, dan air harus tersedia setiap saat. Kedua, pengolahan, penyimpanan, dan penyajian air harus memenuhi prinsip higiene dan sanitasi, yaitu dengan menggunakan wadah penampung air yang dibersihkan secara berkala minimal satu kali dalam seminggu, serta melakukan pengolahan air secara kimia menggunakan jenis dan dosis bahan kimia yang tepat (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2023).

Akses terhadap air bersih merupakan penentu penting kesehatan masyarakat, terutama dalam konteks pertumbuhan dan perkembangan anak. Penelitian terbaru telah menyoroti hubungan kompleks antara kualitas, kuantitas, dan aksesibilitas air, serta dampaknya terhadap tingkat *stunting* di negara berkembang. Penelitian yang dilakukan oleh Danaei dkk. (2016) mengidentifikasi bahwa air yang tidak aman sebagai salah satu faktor risiko utama *stunting*, memperkirakan bahwa hal ini berkontribusi terhadap 7,2% kasus *stunting* secara global. Temuan ini menggarisbawahi kebutuhan mendesak akan intervensi yang menargetkan perbaikan kualitas air di daerah-daerah dengan prevalensi *stunting* yang tinggi.

Beberapa penelitian berpendapat bahwa jarak ke sumber air mungkin berdampak lebih besar pada kesehatan daripada kualitas air itu sendiri (Exum et al. 2018). Sebuah analisis gabungan dari hampir 200.000 kuesioner demografis dan kesehatan lintas-seksi yang dilakukan di 26 negara sub-Sahara Afrika menunjukkan bahwa waktu yang dihabiskan untuk berjalan kaki ke sumber air utama rumah tangga secara signifikan mempengaruhi kesehatan dan pertumbuhan anak di bawah 5 tahun. Penurunan 15 menit dalam waktu perjalanan satu arah dikaitkan dengan penurunan rata-rata 41% dalam kejadian diare dan peningkatan 0,3 dalam Z-score tinggi-untuk-usia. Oleh karena itu, hasil ini menunjukkan bahwa tidak hanya kualitas air tetapi juga jarak ke sumber air dapat mempengaruhi pertumbuhan anak (Pickering and Davis 2020).

Lebih lanjut, kualitas air yang tersedia memainkan peran penting dalam pencegahan *stunting*. Penelitian Nizaruddin dan Ilham (2022) menyelidiki pengaruh sanitasi, sumber air minum, dan pengolahan air minum terhadap *stunting* pada anak-anak Indonesia usia 0-59 bulan. Dengan menganalisis data cross-sectional dari Survei Kehidupan Keluarga Indonesia (IFLS) 5 tahun 2014, melibatkan 3.834 anak yang tinggal bersama ibu kandung mereka, dan menerapkan Regresi Logistik, penelitian ini menemukan bahwa sanitasi, sumber air minum, dan pengolahan air minum sebelum dikonsumsi berpengaruh terhadap *stunting*.

2.4 Fasilitas sanitasi

Fasilitas sanitasi yang memadai memiliki hubungan yang erat dengan kesehatan anak dan hasil pertumbuhan, dengan penelitian terbaru menekankan perannya dalam pencegahan *stunting*. Anak-anak yang tinggal di rumah tangga dengan fasilitas sanitasi yang lebih baik memiliki kemungkinan 29% lebih rendah mengalami *stunting* dibandingkan dengan mereka yang tinggal di rumah tangga dengan fasilitas sanitasi yang tidak memadai, setelah menyesuaikan faktor-faktor pembaur potensial termasuk usia dan jenis kelamin anak, pendidikan ibu, dan suplementasi zat besi-asam folat, serta status kekayaan rumah tangga dan sumber air minum (Rah et al. 2020)

Sanitasi yang buruk memiliki hubungan yang rumit dengan masalah *stunting* pada anak. Salah satu penyebab utamanya adalah kondisi yang disebut *environmental enteric dysfunction* (EED), yaitu usus mengalami peradangan dan kemampuan menyerap nutrisi berkurang. Anak-anak yang tinggal di lingkungan dengan sanitasi buruk lebih rentan terhadap infeksi usus berulang, baik yang disertai diare atau tidak. Hal ini menciptakan lingkaran setan berupa gizi buruk membuat anak lebih mudah terkena infeksi, dan infeksi tersebut semakin memperburuk kondisi gizi anak. Pada akhirnya, kombinasi dari infeksi berulang, peradangan usus, dan gangguan penyerapan nutrisi menyebabkan pertumbuhan anak terhambat (Regassa et al. 2023). Selain itu, infrastruktur air, sanitasi, dan kebersihan (WASH) yang memadai dapat membantu memutus lingkaran setan ini. Dengan menyediakan akses terhadap air bersih, praktik mencuci tangan dapat ditingkatkan, sehingga mengurangi risiko infeksi usus berulang (Budge et al. 2019).

2.5 Faktor yang mempengaruhi akses air bersih dan fasilitas sanitasi

Kebersihan air dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti faktor lingkungan, faktor sosial ekonomi dan faktor kelembagaan dan budaya. Akses air bersih di Indonesia sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Praktik buang air besar sembarangan (BABS), yang masih umum terjadi terutama di daerah

pedesaan, menjadi sumber pencemaran utama bagi air permukaan dan air tanah. Tinja yang tidak dikelola dengan baik membawa patogen berbahaya yang dapat mencemari sumber air minum, meningkatkan risiko penyakit berbasis air seperti diare, kolera, dan tifus. Selain itu, pembuangan limbah industri dan domestik yang tidak diolah atau tidak memenuhi standar juga berdampak serius. Limbah yang mengandung bahan kimia berbahaya dan polutan lainnya dapat mencemari badan air, merusak ekosistem, dan mengancam kesehatan masyarakat yang bergantung pada sumber air tersebut. (UNICEF Indonesia ; Victiani and Salamah, 2015)

Kondisi sosial-ekonomi masyarakat juga berperan penting dalam akses air bersih. Kemiskinan menjadi penghalang utama akses terhadap fasilitas sanitasi yang layak dan air bersih. Masyarakat miskin seringkali tinggal di lingkungan padat dengan sanitasi buruk dan akses terbatas terhadap air bersih, membuat mereka lebih rentan terhadap penyakit. Pendidikan yang rendah juga menghambat peningkatan kesadaran tentang pentingnya sanitasi dan praktik higiene yang baik. Kurangnya pengetahuan ini dapat menyebabkan perilaku tidak sehat yang berdampak pada kualitas air. Kepadatan penduduk yang tinggi, terutama di perkotaan, juga memberikan tekanan besar pada sumber daya air dan infrastruktur sanitasi, menyulitkan penyediaan air bersih dan sanitasi yang memadai bagi seluruh penduduk. (Rahman et al. 2021)

Tata kelola yang lemah dalam sektor air dan sanitasi dapat menghambat upaya peningkatan akses air bersih. Kapasitas pemerintah daerah yang terbatas, baik dari segi sumber daya manusia maupun finansial juga mempengaruhi efektivitas program sanitasi. Partisipasi masyarakat yang kurang dalam perencanaan dan pengelolaan air dan sanitasi dapat mengurangi keberlanjutan program (Crocker et al. 2016). Selain itu, norma dan keyakinan masyarakat tertentu dapat mempengaruhi praktik sanitasi dan penggunaan air, bahkan jika praktik tersebut tidak sesuai dengan prinsip kesehatan (Eliud, Kirimi, and Mburugu 2023).

2.6 Sistem informasi geografis

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah sistem komputer yang memproses dan menyimpan data geografis, menghubungkan berbagai data pada lokasi tertentu di bumi, lalu menganalisis dan memetakannya (Marjuki 2014). Menurut Sumantri (SH et al. 2019), SIG terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis, dan sumber daya manusia yang bekerja sama untuk mengelola dan menganalisis informasi berbasis geografis. Data dalam SIG mencakup data spasial (bentuk keruangan) dan data atribut (karakteristik) (Budiman and Cahyono 2017). Analisis SIG unggul karena memperlihatkan hubungan spasial dalam bentuk peta, laporan, dan grafik, membantu penyelesaian masalah dengan cara yang mudah dipahami (Marjuki 2014) SIG memiliki fungsi pengukuran, pemetaan, pemantauan, dan pemodelan.

Aplikasi SIG membantu visualisasi lokasi, kondisi, tren, pola, dan pemodelan, sehingga perangkat lunak SIG berperan penting dalam pemetaan (SH et al. 2019). Meskipun ada perangkat lunak komersial seperti ArcView, MapInfo, dan ArcGIS, perkembangan teknologi mendorong pengembangan aplikasi SIG yang lebih terjangkau atau bahkan gratis. Quantum GIS, contohnya, adalah perangkat lunak open-source lintas platform yang tersedia di berbagai sistem operasi, termasuk eksperimen terbaru pada android (Budiyanto, Septiana, and Muda 2020). ArcGIS dapat dengan mudah mengintegrasikan berbagai jenis data, baik data spasial (seperti shapefile, feature class) maupun data atribut (seperti data prevalensi *stunting*, data kepadatan penduduk, dan data variabel lainnya). Hal ini sangat penting dalam penelitian ini karena perlu adanya analisis hubungan antara data spasial dan data atribut untuk memahami pengaruh kepadatan penduduk terhadap kejadian *stunting*.

Prahasta (Prahasta 2009) menjelaskan bahwa SIG memiliki beberapa elemen fungsional dengan beberapa tugas spesifik yaitu, input data berupa pengumpulan dan mengonversi berbagai jenis data (peta, pengukuran lapangan, data GPS, citra satelit, data statistik, dll.) ke dalam format yang

dapat digunakan oleh SIG. Teknik input meliputi digitizer, on-screen digitizing, konversi raster ke vektor, coordinate geometry, impor GPS data, interpretasi visual, dan ekspor-impor data. Pengelolaan data yang meliputi editing data untuk memperbaiki kesalahan dan penyimpanan data dalam basis data spasial untuk memudahkan pemanggilan kembali (retrieval). manipulasi dan analisis data yaitu mengolah dan menganalisis data menjadi informasi. Terdiri dari teknik analisis data spasial (pengukuran, reklasifikasi, analisis jaringan, analisis permukaan, geoprocessing) dan teknik analisis data atribut (query, join table, analisis statistik). Output data yaitu penyajian hasil analisis dalam berbagai bentuk, seperti peta (digital/cetak), tabel, grafik, atau laporan. Peta umumnya digunakan karena efektif dalam menyimpan dan menyajikan informasi geografis. Hasil output dapat disimpan untuk digunakan dalam aplikasi lain.

2.7 Analisis spasial

Analisis spasial dalam SIG adalah analisis yang melibatkan penggabungan dua atau lebih layer peta melalui teknik overlay untuk menghasilkan peta baru yang memberikan wawasan lebih mendalam. Analisis ini menggabungkan data spasial (lokasi geografis) dan data atribut (karakteristik atau variabel terkait) untuk menghasilkan inferensi visual yang bermakna (Lai, So, and Chan 2008). Data spasial memberikan informasi tentang posisi suatu objek di permukaan bumi, sedangkan data atribut menjelaskan karakteristik atau kuantitas objek tersebut.

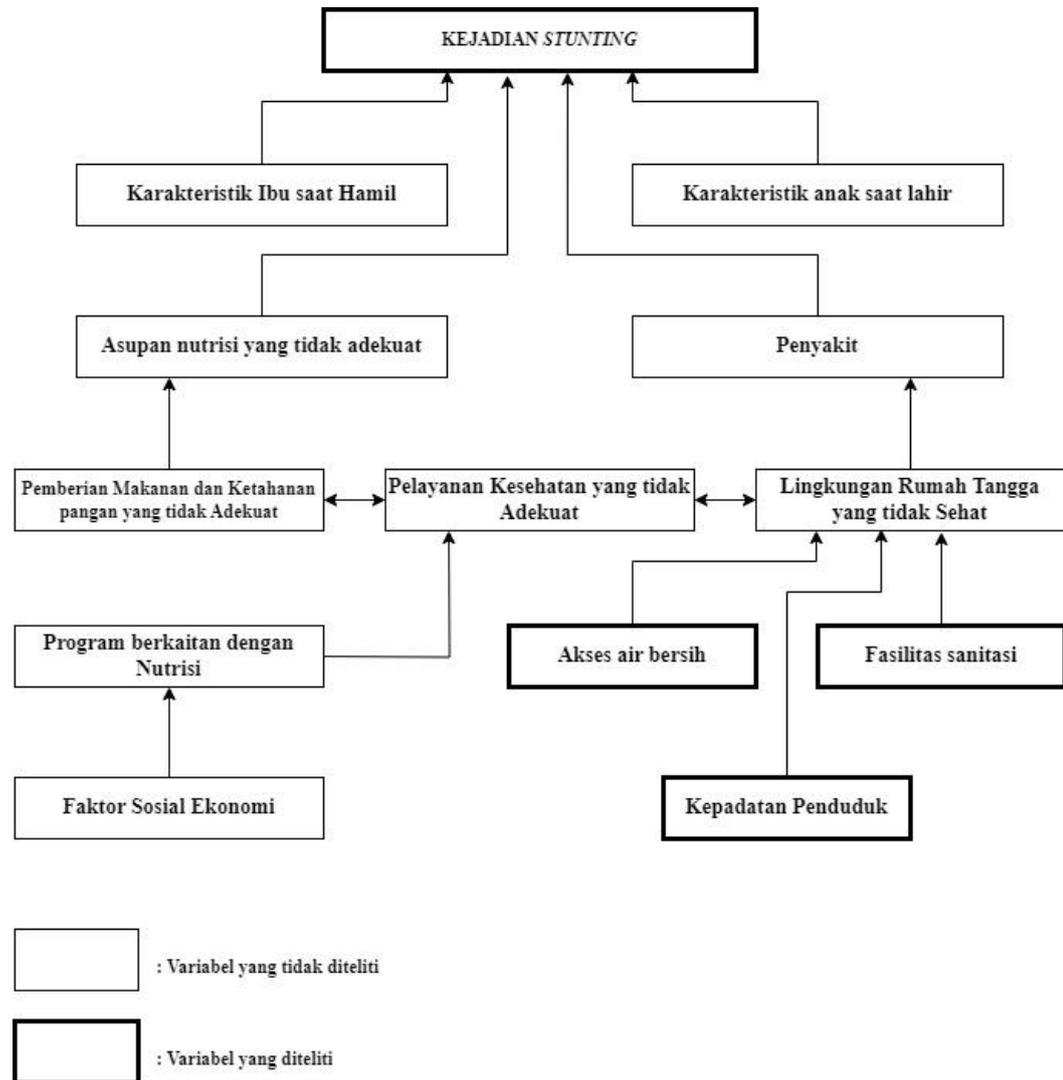
Analisis spasial, seperti yang dijelaskan oleh Untari Ningsih (2005). mencakup beragam proses seperti perhitungan, klasifikasi, penataan, tumpangsusun geometris, dan pemodelan kartografis. Ini berbeda dengan statistik spasial, yang berfokus pada pengukuran distribusi frekuensi kejadian berdasarkan unsur keruangan seperti topografi, vegetasi, dan perairan, berbeda dengan statistik non-spasial yang tidak mempertimbangkan aspek keruangan.

Analisis spasial memiliki berbagai metode, dan berdasarkan tujuannya, dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama yaitu analisis spasial eksploratori dan analisis spasial konfirmatori. Analisis spasial eksploratori digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola dalam fenomena spasial dan membangun hipotesis penelitian.

Metode ini sangat bermanfaat ketika peneliti memiliki pengetahuan terbatas tentang fenomena yang sedang diamati. Analisis spasial konfirmatori dilakukan untuk menguji hipotesis penelitian yang sudah ada. Metode ini berguna ketika peneliti sudah memiliki pemahaman yang cukup tentang fenomena spasial yang sedang diteliti, sehingga dapat menguji validitas hipotesis tersebut.

Bafdal *et al.* (2011) menguraikan beberapa fungsi penting dalam analisis spasial yaitu reklasifikasi berfungsi mengubah klasifikasi data spasial atau atribut berdasarkan kriteria tertentu. Contohnya, data topografi dapat direklasifikasi menjadi data kemiringan lereng untuk perencanaan wilayah. Jaringan yaitu menganalisis data titik atau garis sebagai jaringan terhubung. Fungsi ini menghitung jarak terpendek antara dua titik dengan mempertimbangkan semua segmen penghubung. Aplikasi umum termasuk transportasi dan utilitas. Overlay yaitu menggabungkan minimal dua layer data spasial untuk menghasilkan layer baru. Contohnya, menggabungkan data ketinggian, kadar air tanah, dan jenis tanah untuk menentukan wilayah cocok tanam. Buffering yaitu membuat zona poligon dengan jarak tertentu dari data spasial input. Data titik menghasilkan lingkaran, data garis menghasilkan poligon melingkupi garis, dan data poligon menghasilkan poligon lebih besar. 3D *analysis* yaitu penyajian data spasial dalam bentuk tiga dimensi, sering digunakan untuk visualisasi ketinggian, jaringan jalan, dan lainnya. pengolahan citra digital berfungsi memproses data citra satelit dengan fungsi seperti koreksi radiometrik, geometrik, filtering, dan clustering.

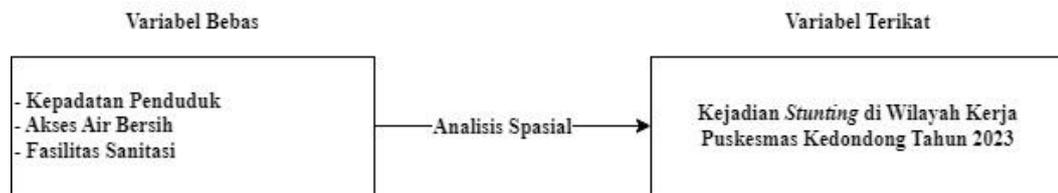
2.8 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori

Sumber: (UNICEF, 2013; Vaivada *et al.*, 2020; Rah *et al.*, 2020; Weitekamp and Hofmann, 2021; Spears, Ghosh and Cumming, 2013)

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 3. Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

H₀: Tidak adanya hubungan antara kepadatan penduduk, terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

H₀: Tidak adanya hubungan spasial antara akses air bersih terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

H₀: Tidak adanya hubungan spasial antara fasilitas sanitasi terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

H₁: Adanya hubungan spasial antara kepadatan penduduk terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

H₂: Adanya hubungan spasial antara akses air bersih terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

H₃: Adanya hubungan antara fasilitas sanitasi terhadap kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan analitik-kuantitatif dengan desain penelitian cross-sectional. Metode ini dipilih untuk mengkaji hubungan antara variabel-variabel independen dan dependen sekaligus memberikan gambaran komprehensif mengenai fenomena yang terjadi dalam masyarakat dalam satu waktu (Abduh *et al.*, 2023). Desain ini dipilih karena bertujuan untuk menganalisis hubungan antara beberapa variabel independen (kepadatan penduduk, akses air bersih, dan fasilitas sanitasi) dengan variabel dependen (kejadian *stunting*) di wilayah kerja Puskesmas Kedondong pada tahun 2023. Pendekatan spasial akan digunakan untuk melihat distribusi geografis variabel-variabel tersebut dan mengidentifikasi pola atau kluster yang mungkin ada.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober tahun 2024-Januari Tahun 2025. Penelitian dilakukan di wilayah Kerja Puskesmas Kedondong Kabupaten Pesawaran

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek atau subjek penelitian yang memiliki ciri-ciri dan jumlah tertentu, yang telah ditentukan oleh peneliti sebagai dasar untuk dianalisis dan diambil kesimpulan (Sugiyono 2022). Populasi dalam penelitian ini adalah wilayah kerja Puskesmas Kedondong dan seluruh kejadian *stunting* tiap desa di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

3.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dapat didefinisikan sebagai bagian dari populasi yang dijadikan sumber data utama dalam suatu penelitian. Dengan kata lain, sampel merupakan representasi dari keseluruhan populasi yang dipilih untuk diteliti (Amin, Garancang, and Abunawas 2023). Teknik pengambilan sampel terbagi menjadi dua, yaitu *probability sampling* dan *nonprobability sampling*. Penelitian ini menggunakan *nonprobability sampling* dengan teknik *total sampling*, yaitu seluruh anggota populasi dipilih sebagai sampel penelitian (Sugiyono 2022). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 119 kejadian *stunting* per desa di wilayah kerja Puskesmas Kedondong dengan rincian pada tabel di bawah

Tabel 2. Data Kejadian *Stunting*

No.	Desa/Kelurahan	Jumlah Kejadian <i>Stunting</i>
1	Teba Jawa	0
2	Gunung Sugih	4
3	Kertasana	15
4	Pasar Baru	4
5	Kedondong	9
6	Pesawaran	17
7	Tempel Rejo	14
8	Way Kepayang	13
9	Sukamaju	8
10	Sinar Harapan	9
11	Harapan Jaya	10
12	Babakan Loa	16
Jumlah		119

Sumber : Dinas Kesehatan 2023

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas (Independent Variable)

Variabel bebas pada penelitian ini adalah karakteristik demografi wilayah yaitu angka kepadatan penduduk, akses air bersih, fasilitas sanitasi

3.4.2 Variabel Terikat (*Dependant Variable*)

Variabel terikat pada penelitian ini adalah jumlah kejadian *stunting* di wilayah.

3.5 Definisi Variabel Penelitian

Tabel 3. Definisi Variabel Penelitian

No	Variabel	Definisi	Sumber Data	Skala Data
1	Kejadian Sunting (Y)	Balita dengan skor tinggi badan atau panjang badan dibandingkan dengan umurnya berada di rentang -2 Standar Deviasi (SD) hingga di bawah -3 SD. (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2020)	Survei data spasial balita <i>stunting</i>	Rasio
2	Kepadatan Penduduk (X1)	Kepadatan dihitung berdasarkan jumlah penduduk dibagi dengan luas wilayah (Badan Pusat Statistika 2022).	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran	Rasio
3	Akses Air Bersih (X2)	Air bersih yang digunakan untuk keperluan sehari hari dan higiene yang terlindung dari kontaminasi biologi, fisika dan kimia baik dari sumber maupun srana transportasi air (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2023).	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran	Rasio
4	Fasilitas Sanitasi (X3)	Jamban sehat yang tidak menimbulkan penyebaran langsung unsur berbahaya bagi manusia sebagai dampak dari pembuangan limbah tinja, serta efektif dalam mencegah vektor penyakit dalam menyebarkan infeksi kepada individu maupun lingkungan sekitarnya (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia 2014).	Data sekunder Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran	Rasio

3.6 Prosedur dan Alur Penelitian

1. Persiapan Penelitian

- a) Menyusun proposal penelitian dan mempresentasikannya dalam seminar proposal.
- b) Mendapatkan surat pengantar dari Fakultas Kedokteran Universitas Lampung setelah proposal disetujui.
- c) Mengajukan penelitian ke Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk mendapatkan izin dan persetujuan etik.
- d) Mengajukan izin penelitian kepada instansi terkait serta menjelaskan maksud dan tujuan penelitian.

2. Pengumpulan Data

- a) Melakukan observasi langsung untuk mengamati sampel dan melakukan pengambilan sampel.
- b) Mengumpulkan data dari hasil observasi, termasuk pencatatan data koordinat/spasial lokasi penelitian.
- c) Mengumpulkan data sekunder yang diperlukan di instansi terkait

3. Analisis Data

Mengolah dan menganalisis data menggunakan perangkat lunak statistik (Microsoft Excel, SPSS) dan perangkat lunak Sistem Informasi Geografis (SIG).

4. Penyusunan Laporan

- a) Menginterpretasikan hasil analisis data dan menyusun pembahasan.
- b) Melakukan seminar hasil penelitian untuk memaparkan hasil penelitian yang telah dilakukan.

3.7 Manajemen Data

3.7.1 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data yang diperoleh dari sumber primer dan sekunder. Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti dari sumber aslinya, yaitu tempat atau objek penelitian dilakukan (Sugiyono 2022). Pada penelitian kali ini data primer yang digunakan adalah titik vektor dari kejadian *stunting* yang diambil menggunakan alat *GPS Essential Garmin*.

Data sekunder adalah informasi yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti, baik melalui pihak lain atau melalui dokumen yang sudah ada. Pada penelitian kali ini data sekunder yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Data jumlah penduduk dan luas wilayah per desa di Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran tahun 2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika Kabupaten Pesawaran

2. Data cakupan air bersih per desa di Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran tahun 2023 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran
3. Data cakupan fasilitas sanitasi di Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran tahun 2023 yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran
4. Peta SHP (*shapefile*) desa dan batas administrasi di Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran tahun 2023 yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Pesawaran

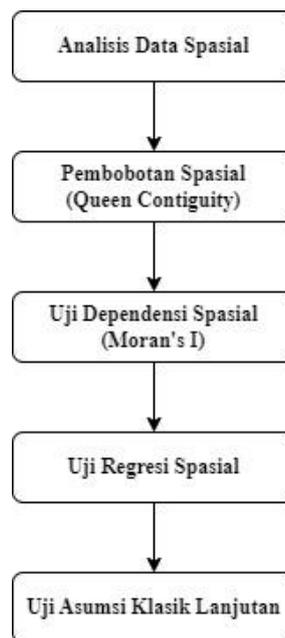
3.7.2 Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan akan diperiksa terlebih dahulu sebelum dimasukkan ke dalam program komputer. Setelah itu, data akan diberi kode dan dikelompokkan berdasarkan kategori masing-masing. Analisis data dilakukan dengan dua cara: analisis statistik menggunakan program komputer, dan analisis spasial menggunakan perangkat lunak SIG untuk menghasilkan peta distribusi variabel-variabel penelitian.

3.7.3 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan analisis spasial. Analisis regresi spasial akan diterapkan untuk memodelkan hubungan spasial antara variabel-variabel tersebut, dengan mempertimbangkan kemungkinan ada atau tidaknya autokorelasi spasial dalam data.

Analisis spasial adalah serangkaian perhitungan dan evaluasi logis untuk mengungkap potensi hubungan atau pola geografis yang terdapat dalam data digital suatu wilayah tertentu (Anasiru 2018). Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis korelasi spasial dengan langkah langkah sebagai berikut.



Gambar 4. Alur Analisis Spasial

Analisis regresi spasial merupakan suatu pendekatan statistik yang digunakan untuk menganalisis data yang memiliki struktur spasial atau geografis. Proses analisis ini dimulai dengan mendefinisikan hubungan spasial antar unit pengamatan melalui matriks bobot spasial. Selanjutnya dilakukan uji autokorelasi spasial menggunakan indeks Moran's I untuk mengidentifikasi adanya ketergantungan spasial dalam data. Jika ditemukan adanya autokorelasi, maka model regresi spasial yang sesuai dapat diterapkan. Setelah model regresi spasial diperoleh, dilakukan uji asumsi klasik untuk memastikan bahwa model tersebut memenuhi persyaratan statistik yang diperlukan. Dengan demikian, analisis regresi spasial memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi pola spasial yang mendasari data dan membangun model prediksi yang lebih akurat dengan mempertimbangkan pengaruh spasial

3.8 Etika Penelitian

Penelitian sudah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan No : 798/UN26.18/PP.05.02.00/2025

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil analisis NNA pola sebaran *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023 membentuk pola kluster (*clustered*)
2. Berdasarkan hasil analisis Moran's I desa yang berada di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tidak terjadi autokorelasi spasial di mana antar desa tidak saling mempengaruhi kejadian *stunting*.
3. Tidak adanya hubungan antara kepadatan penduduk dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023
4. Tidak adanya hubungan antara akses air bersih dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023.
5. Tidak adanya hubungan antara fasilitas sanitasi dengan kejadian *stunting* di wilayah kerja Puskesmas Kedondong tahun 2023

5.2 Saran

1. Disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan data yang lebih detail, baik dari sumber primer maupun sekunder. Pengumpulan data secara langsung melalui survei rumah tangga dapat membantu memperoleh informasi yang lebih akurat terkait kondisi sanitasi dan akses air bersih.
2. Meskipun tidak selalu memiliki hubungan langsung dengan kejadian *stunting*, ketersediaan air bersih dan sanitasi yang baik tetap berperan dalam mencegah infeksi yang dapat menghambat pertumbuhan anak. Pemerintah perlu memperluas akses terhadap sumber air bersih yang

aman dan memastikan pembangunan serta perawatan fasilitas sanitasi, terutama di daerah dengan tingkat akses yang masih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Muhammad, Tri Alawiyah, Gio Apriansyah, Rusdy Abdullah, and M Win Afgani. 2023. "Survey Design : Cross Sectional Dalam Penelitian Kualitatif." *Jurnal Pendidikan Sains Dan Komputer* 3 (1): 31–39.
- Agovino, Massimiliano, Maria Carmela Aprile, Antonio Garofalo, and Angela Mariani. 2018. "Cancer Mortality Rates and Spillover Effects among Different Areas: A Case Study in Campania (Southern Italy)." *Social Science & Medicine* (1982) 204 (May): 67–83. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.03.027>.
- Akombi, Blessing Jaka, Kingsley Emwinyore Agho, John Joseph Hall, Dafna Merom, Thomas Astell-Burt, and Andre M.N. Renzaho. 2017. "Stunting and Severe Stunting among Children Under-5 Years in Nigeria: A Multilevel Analysis." *BMC Pediatrics* 17 (1): 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12887-016-0770-z>.
- Amin, Nur Fadilah, Sabaruddin Garancang, and Kamaluddin Abunawas. 2023. "KONSEP UMUM POPULASI DAN SAMPEL DALAM PENELITIAN." *JURNAL PILAR: Jurnal Kajian Islam Kontemporer* 14 (1): 15–31.
- Anasiru, Rahmat Hanif. 2018. "Analisis Spasial Dalam Klasifikasi Lahan Kritis Di Kawasan Sub-Das Langge Gorontalo." *Informatika Pertanian* 25 (2): 261. <https://doi.org/10.21082/ip.v25n2.2016.p261-272>.
- Badan Pusat Statistika. 2022. "Kependudukan Dan Migrasi."
- Bafdal, N, K Amaru, and BM Pareira. 2011. *Buku Ajar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: FTIP Universitas Padjajaran.
- Bharti, Rupam, Preeti Dhillon, and Pralip Kumar Narzary. 2019. "A Spatial Analysis of Childhood Stunting and Its Contextual Correlates in India." *Clinical Epidemiology and Global Health* 7 (3): 488–95. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cegh.2019.04.005>.
- BPS Kabupaten Pesawaran, ed. 2023. *Kabupaten Pesawaran Dalam Angka 2023*. Pesawaran: ©BPS Kabupaten Pesawaran.
- Budge, Sophie, Alison H Parker, Paul T Hutchings, and Camila Garbutt. 2019. "Environmental Enteric Dysfunction and Child Stunting." *Nutrition Reviews*

77 (4): 240–53. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuy068>.

- Budiman, Rakhmat, and Agung Budi Cahyono. 2017. “Analisis Spasial Fasilitas Pelayanan Kesehatan Masyarakat Terhadap Pengunjung Di Kota Blitar.” *Jurnal Teknik ITS* 6 (2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.23658>.
- Budiyanto, Deny, Trisya Septiana, and Mona Muda. 2020. “PEMANFAATAN ANALISIS SPASIAL UNTUK PEMETAAN RISIKO BENCANA ALAM TSUNAMI MENGGUNAKAN PENGOLAHAN DATA SPASIAL SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS.” *KLIK - KUMPULAN JURNAL ILMU KOMPUTER* 7 (June): 210. <https://doi.org/10.20527/klik.v7i2.324>.
- Burman, Jayeeta, Bobby Paul, Sembagamuthu Sembiah, Darshan Parida, Rudresh Negi, Shankar Vantepaka, and N Subbakrishna. 2022. “Association Between Household Food Insecurity and Nutritional Status Among Children of Age <5 Years: A Community-Based Study in a Slum of Kolkata, Eastern India.” *Journal of Family Medicine and Primary Care* 11 (7): 3885–90. https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_635_21.
- Campbell, D I, M Elia, and P G Lunn. 2003. “Growth Faltering in Rural Gambian Infants Is Associated with Impaired Small Intestinal Barrier Function, Leading to Endotoxemia and Systemic Inflammation.” *The Journal of Nutrition* 133 (5): 1332–38. <https://doi.org/10.1093/jn/133.5.1332>.
- Chanyarungrojn, Pannapat Amy, Natasha Lelijveld, Amelia Crampin, Lawrence Nkhwazi, Steffen Geis, Moffat Nyirenda, and Marko Kerac. 2023. “Tools for Assessing Child and Adolescent Stunting: Lookup Tables, Growth Charts and a Novel Appropriate-Technology ‘MEIRU’ Wallchart - a Diagnostic Accuracy Study.” *PLOS Global Public Health* 3 (7): 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pgph.0001592>.
- Checkley, William, Gillian Buckley, Robert H Gilman, Ana Mo Assis, Richard L Guerrant, Saul S Morris, Kåre Mølbak, Palle Valentiner-Branth, Claudio F Lanata, and Robert E Black. 2008. “Multi-Country Analysis of the Effects of Diarrhoea on Childhood Stunting.” *International Journal of Epidemiology* 37 (4): 816–30. <https://doi.org/10.1093/ije/dyn099>.
- Crocker, Jonny, Elvis Abodoo, Daniel Asamani, William Domapielle, Benedict Gyapong, and Jamie Bartram. 2016. “Impact Evaluation of Training Natural Leaders during a Community-Led Total Sanitation Intervention: A Cluster-Randomized Field Trial in Ghana.” *Environmental Science & Technology* 50 (16): 8867–75. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b01557>.
- Cuajungco, Math P, Maria Soledad Ramirez, and Marcelo E Tolmasky. 2021. “Zinc: Multidimensional Effects on Living Organisms.” *Biomedicines* 9 (2). <https://doi.org/10.3390/biomedicines9020208>.
- Danaei, Goodarz, Kathryn G Andrews, Christopher R Sudfeld, Günther Fink, Dana Charles McCoy, Evan Peet, Ayesha Sania, Mary C Smith Fawzi,

- Majid Ezzati, and Wafaie W Fawzi. 2016. "Risk Factors for Childhood Stunting in 137 Developing Countries: A Comparative Risk Assessment Analysis at Global, Regional, and Country Levels." *PLoS Medicine* 13 (11): e1002164. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002164>.
- Dangour, Alan D, Louise Watson, Oliver Cumming, Sophie Boisson, Yan Che, Yael Velleman, Sue Cavill, Elizabeth Allen, and Ricardo Uauy. 2013. "Interventions to Improve Water Quality and Supply, Sanitation and Hygiene Practices, and Their Effects on the Nutritional Status of Children." *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 8 (August): CD009382. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009382.pub2>.
- Darapheak, Chau, Takehito Takano, Masashi Kizuki, Keiko Nakamura, and Kaoruko Seino. 2013. "Consumption of Animal Source Foods and Dietary Diversity Reduce Stunting in Children in Cambodia." *International Archives of Medicine* 6: 29. <https://doi.org/10.1186/1755-7682-6-29>.
- Debela, Sisay Abebe, Dereje Sisay, Moti Negassa, Chala Daba, Yonatal Mesfin Tefera, Endashaw Abebe Debela, Girma Garedey Goyomsa, et al. 2023. "Determinants of Undernutrition among Children Aged 6-59 Months during the COVID-19 Pandemic: A Hospital-Based Cross-Sectional Study in Ethiopia." *Journal of Public Health Research* 12 (2): 22799036231181176. <https://doi.org/10.1177/22799036231181174>.
- Dhanyasri, Destika, Dwi Sarwani Sri Rejeki, and Setyowati Raharjo. 2020. "Analisis Spasial Kasus Malaria Di Kabupaten Banyumas Tahun 2009-2018." *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*, no. Mci: 169–80. <https://doi.org/10.22435/blb.v16i2.3710>.
- Dimitrovová, Klára, Cláudia Costa, Paula Santana, and Julian Perelman. 2017. "'Evolution and Financial Cost of Socioeconomic Inequalities in Ambulatory Care Sensitive Conditions: An Ecological Study for Portugal, 2000-2014'." *International Journal for Equity in Health* 16 (1): 145. <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0642-7>.
- Dinas Kesehatan. 2023. "Data E-PPGBM Tahun 2023." Bandar Lampung.
- Eliud, Grace Kasiva, Lilian Mukiri Kirimi, and Kirema Nkanata Mburugu. 2023. "Influence of Social Factors on Adoption of Sanitation Practices in Rural Areas: A Mixed Methods Study in Nzau, Kenya." *The Pan African Medical Journal* 46: 16. <https://doi.org/10.11604/pamj.2023.46.16.35770>.
- Exum, Natalie G, Gwenyth O Lee, Maribel Paredes Olórtegui, Pablo Peñataro Yori, Mery Sigvas Salas, Dixner Rengifo Trigoso, Josh M Colston, Kellogg J Schwab, Benjamin J J McCormick, and Margaret N Kosek. 2018. "A Longitudinal Study of Household Water, Sanitation, and Hygiene Characteristics and Environmental Enteropathy Markers in Children Less than 24 Months in Iquitos, Peru." *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 98 (4): 995–1004. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.17->

0464.

- Firmansyah, Reza Ramadhana Tahta, Bhisma Murti, and Hanung Prasetya. 2023. "A Meta-Analysis of Correlation between Diarrhea and Stunting in Children Under Five." *Journal of Epidemiology and Public Health* 8 (1): 88–97. <https://doi.org/10.26911/jepublichealth.2023.08.01.08>.
- Fitzpatrick, K., & LaGory, M. 2010. *Unhealthy Cities: Poverty, Race, and Place in America (1st Ed.)*. New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203843765>.
- Ghazali, Mochamad Firman, Araneta Aqzela, Christas Gracia, Raudya Santy Febriningtyas, and Dewi Wijayanti. 2022. "Analisis Geospasial Kasus Stunting Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) Di Kecamatan Gadingrejo, Pringsewu-Lampung." *Majalah Geografi Indonesia* 37 (1): 1. <https://doi.org/10.22146/mgi.70474>.
- Ginting, Jessica Apulina, and Ella Nurlaella Hadi. 2023. "Faktor Sosial Budaya Yang Mempengaruhi Kejadian Stunting Pada Anak : Literature Review." *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)* 6 (1): 43–50. <https://doi.org/10.56338/mppki.v6i1.2911>.
- Goto, Rie, C G Nicholas Mascie-Taylor, and Peter G Lunn. 2009. "Impact of Intestinal Permeability, Inflammation Status and Parasitic Infections on Infant Growth Faltering in Rural Bangladesh." *The British Journal of Nutrition* 101 (10): 1509–16. <https://doi.org/10.1017/S0007114508083554>.
- Hackett, Michelle, Hugo Melgar-Quiñonez, and Martha Cecilia Alvarez. 2009. "Household Food Insecurity Associated with Stunting and Underweight among Preschool Children in Antioquia, Colombia." *Revista Panamericana de Salud Publica = Pan American Journal of Public Health* 25 (6): 506–10. <https://doi.org/10.1590/s1020-49892009000600006>.
- Hasan, Amrul, and Haris Kadarusman. 2019. "Akses Ke Sarana Sanitasi Dasar Sebagai Faktor Risiko Kejadian Stunting Pada Balita Usia 6-59 Bulan." *JURNAL KESEHATAN* 10 (3).
- Humphrey, Jean H. 2009. "Child Undernutrition, Tropical Enteropathy, Toilets, and Handwashing." *Lancet (London, England)* 374 (9694): 1032–35. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)60950-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)60950-8).
- Ibrahim, Irviani, Syamsul Alam, Andi Syamsiah Adha, Yusma Indah Jayadi, Muhammad Fadlan, Program Studi, Kesehatan Masyarakat, and Alauddin Makassar. 2021. "Sociocultural Relationship with Stunting Incidents in Toddlers Aged 24-59 Months in Bone-Bone Village, Baraka District, Enrekang Regency in 2020." *Public Health Nutrition Journal* 1 (1): 16–26.
- Johns, Timothy, Bronwen Powell, Patrick Maundu, and Pablo B Eyzaguirre. 2013. "Agricultural Biodiversity as a Link between Traditional Food

- Systems and Contemporary Development, Social Integrity and Ecological Health.” *Journal of the Science of Food and Agriculture* 93 (14): 3433–42. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6351>.
- Keats, Emily C, Reena P Jain, and Zulfiqar A Bhutta. 2020. “Indirect Health Sector Actions and Supportive Strategies to Prevent Malnutrition” 23 (3): 190–95. <https://doi.org/10.1097/MCO.0000000000000653>.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. “Permenkes No 3 Tahun 2014.”
- . 2020. “Standar Antropometri Anak.”
- . 2023a. “Permenkes No. 2 Tahun 2023,” no. 55: 1–175.
- . 2023b. “Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka.”
- Komalasari, K, Esti Supriati, Riona Sanjaya, and Hikmah Ifayanti. 2020. “Faktor-Faktor Penyebab Kejadian Stunting Pada Balita.” *Majalah Kesehatan Indonesia* 1 (2): 51–56. <https://doi.org/10.47679/makein.202010>.
- Kwami, Corina Shika, Samuel Godfrey, Hippolyte Gavilan, Monica Lakhanpaul, and Priti Parikh. 2019. “Water, Sanitation, and Hygiene: Linkages with Stunting in Rural Ethiopia.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (20). <https://doi.org/10.3390/ijerph16203793>.
- Lai, Poh-Chin, Fun-Mun So, and Ka-Wing Chan. 2008. *Spatial Epidemiological Approaches in Disease Mapping and Analysis*. CRC Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/9781420045536>.
- Lin, Audrie, Benjamin F Arnold, Sadia Afreen, Rie Goto, Tarique Mohammad Nurul Huda, Rashidul Haque, Rubhana Raqib, et al. 2013. “Household Environmental Conditions Are Associated with Enteropathy and Impaired Growth in Rural Bangladesh.” *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 89 (1): 130–37. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.12-0629>.
- Lunn, P G, C A Northrop-Clewes, and R M Downes. 1991. “Intestinal Permeability, Mucosal Injury, and Growth Faltering in Gambian Infants.” *Lancet (London, England)* 338 (8772): 907–10. [https://doi.org/10.1016/0140-6736\(91\)91772-m](https://doi.org/10.1016/0140-6736(91)91772-m).
- Marjuki, Bramantiyo. 2014. *Sistem Informasi Geografi Menggunakan QGIS 2.0.1 Dufour*. Dufour.
- Martenies, Sheena E, Chad W Milando, Guy O Williams, and Stuart A Batterman. 2017. “Disease and Health Inequalities Attributable to Air Pollutant Exposure in Detroit, Michigan.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 14 (10). <https://doi.org/10.3390/ijerph14101243>.

- Nizaruddin, Nizaruddin, and M. Irsyad Ilham. 2022. "The Effect of Sanitation on Stunting Prevalence in Indonesia." *Populasi* 30 (2): 34. <https://doi.org/10.22146/jp.80186>.
- Nurbani RI, Hastuti, Widyaningsih D, Fatah AR, Elmira E, Toyamah N, Rianto L, Christianlara S. 2019. Analisis Pengeluaran Publik untuk Penanggulangan Stunting di Tingkat Daerah: Faktor-faktor yang Memengaruhi Variasi Tingkat Stunting di Enam Kabupaten/Kota di Indonesia
- Nurliyana, Abdul Razak, Zalilah Mohd Shariff, Mohd Nasir Mohd Taib, Wan Ying Gan, and Kit-Aun Tan. 2020. "Early Growth and Home Environment Are Associated with Cognitive Development in the First Year of Life of Malaysian Infants." *Early Human Development* 140 (January): 104890. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.104890>.
- Olo, Annita, Henny Suzana Median, and Windy Rakhmawati. 2021. "Hubungan Faktor Air Dan Sanitasi Dengan Kejadian Stunting Pada Balita Di Indonesia." *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 5 (2).
- Oz, Helieh S. 2017. "Nutrients, Infectious and Inflammatory Diseases." *Nutrients*. Switzerland. <https://doi.org/10.3390/nu9101085>.
- Paul, Keriann H, Monica Muti, Sabra S Khalfan, Jean H Humphrey, Rosemary Caffarella, and Rebecca J Stoltzfus. 2011. "Beyond Food Insecurity: How Context Can Improve Complementary Feeding Interventions." *Food and Nutrition Bulletin* 32 (3): 244–53. <https://doi.org/10.1177/156482651103200308>.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2020. "Standar Antropometri Anak."
- Pickering, Amy J, and Jennifer Davis. 2020. "Correction to Freshwater Availability and Water Fetching Distance Affect Child Health in Sub-Saharan Africa." *Environmental Science & Technology* 54 (14): 9143. <https://doi.org/10.1021/acs.est.0c03980>.
- Pinstrup-Andersen, Per. 2013. "Nutrition-Sensitive Food Systems: From Rhetoric to Action." *Lancet (London, England)* 382 (9890): 375–76. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61053-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61053-3).
- Prahasta. 2009. *Konsep-Konsep Dasar Sistem Informasi Geografis*. Bandung: Informatika Bandung.
- Purwoko, Sidiq, Widya Hary Cahyati, and Eko Farida. 2018. "Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) Dalam Analisis Sebaran Penyakit Menular TB BTA Positif Di Jawa Tengah Tahun 2018." *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 861–71. <https://proceeding.unnes.ac.id/index.php/snpsca/article/download/679/598>.

- Rah, Jee H, Sri Sukotjo, Nina Badgaiyan, Aidan A Cronin, and Harriet Torlesse. 2020. "Improved Sanitation Is Associated with Reduced Child Stunting amongst Indonesian Children under 3 Years of Age." *Maternal & Child Nutrition* 16 Suppl 2 (Suppl 2): e12741. <https://doi.org/10.1111/mcn.12741>.
- Rahayu, Atikah, Fahrini Yulidasari, Andini Octaviana Putri, and Lia Anggraini. 2018. *Study Guide Stunting Dan Upaya Pencegahannya Bagi Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. Edited by Hadianor. Banjarbaru: CV Mine. <https://fliphtml5.com/qltyh/rbuc/basic>.
- Rahman, Aulia, Fea Firdani, Defriman Djafri, and Nur Intan Rahmi Andafia. 2021. "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Sanitasi Lingkungan Masyarakat Di Rural Area Dan Urban Area Di Provinsi Sumatera Barat 2020." *Jurnal Keselamatan Kesehatan Kerja Dan Lingkungan* 2 (2 SE-): 119–28. <https://doi.org/10.25077/jk31.2.2.119-128.2021>.
- Ratumanan, Samuel Permana, Achadiyani Achadiyani, and Astrid Feinisa Khairani. 2023. "Metode Antropometri Untuk Menilai Status Gizi : Sebuah Studi Literatur ." *Health Information : Jurnal Penelitian* 15 (1 SE-Journal Supplement). <https://myjurnal.poltekkes-kdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/704>.
- Regassa, Rediet, Dessalegn Tamiru, Markos Duguma, and Tefera Belachew. 2023. "Environmental Enteropathy and Its Association with Water Sanitation and Hygiene in Slum Areas of Jimma Town Ethiopia." *PLOS ONE* 18 (6): 1–18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286866>.
- Requia, Weeberb J, Petros Koutrakis, and Altaf Arain. 2018. "Modeling Spatial Distribution of Population for Environmental Epidemiological Studies: Comparing the Exposure Estimates Using Choropleth versus Dasymetric Mapping." *Environment International* 119 (October): 152–64. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.06.021>.
- Richard, Stephanie A, Robert E Black, Robert H Gilman, Richard L Guerrant, Gagandeep Kang, Claudio F Lanata, Kåre Mølbak, et al. 2012. "Wasting Is Associated with Stunting in Early Childhood." *The Journal of Nutrition* 142 (7): 1291–96. <https://doi.org/10.3945/jn.111.154922>.
- Sahoo, Krushna Chandra, Shubhankar Dubey, Girish Chandra Dash, Rakesh Kumar Sahoo, Mili Roopchand Sahay, Sapna Negi, Pranab Mahapatra, et al. 2022. "A Systematic Review of Water, Sanitation, and Hygiene for Urban Poor in Low- and Middle-Income Countries during the COVID-19 Pandemic through a Gendered Lens." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19 (19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191911845>.
- SH, Sumantri, Supriyatno M, Sutisna S, and Widana IK. 2019. *Sistem Informasi Geografi (Geographic Information System) Kerentanan Bencana*. Jakarta: CV. Makmur Cahaya Ilmu.

- Silveira, Carlos, Peter Roebeling, Myriam Lopes, Joana Ferreira, Solange Costa, João P Teixeira, Carlos Borrego, and Ana I Miranda. 2016. "Assessment of Health Benefits Related to Air Quality Improvement Strategies in Urban Areas: An Impact Pathway Approach." *Journal of Environmental Management* 183 (Pt 3): 694–702. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.08.079>.
- Soraya, Ilham, and Hariyanto. 2022. "Kajian Sanitasi Lingkungan Terhadap Kejadian Stunting Di Wilayah Kerja Puskesmas Simpang Tuan Kabupaten Tanjung Jabung Timur." *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan* 5 (2): 98–114.
- Spears, Dean, Arabinda Ghosh, and Oliver Cumming. 2013. "Open Defecation and Childhood Stunting in India: An Ecological Analysis of New Data from 112 Districts." *PloS One* 8 (9): e73784. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0073784>.
- Ssentongo, Paddy, Anna E Ssentongo, Djibril M Ba, Jessica E Ericson, Muzi Na, Xiang Gao, Claudio Fronterre, Vernon M Chinchilli, and Steven J Schiff. 2021. "Global, Regional and National Epidemiology and Prevalence of Child Stunting, Wasting and Underweight in Low- and Middle- Income Countries, 2006 – 2018." *Scientific Reports* 11 (1): 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84302-w>.
- Stevens, Gretchen A., Mariel M. Finucane, Christopher J. Paciorek, Seth R. Flaxman, Richard A. White, Abigail J. Donner, and Majid Ezzati. 2012. "Trends in Mild, Moderate, and Severe Stunting and Underweight, and Progress towards MDG 1 in 141 Developing Countries: A Systematic Analysis of Population Representative Data." *The Lancet* 380 (9844): 824–34. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(12\)60647-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60647-3).
- Sugiyono. 2022. *Metode Penelitian Kuantitatif*. Bandung: Cv. Alfabeta.
- Sutarto, Diana Mayasari, and Reni Indriyani. 2018. "Stunting, Faktor Resiko Dan Pencegahannya." *J Agromedicine* 5 (1): 540–45. <https://doi.org/10.1201/9781439810590-c34>.
- Taguri, Adel El, Ibrahim Betimal, Salah Murad Mahmud, Abdel Monem Ahmed, Olivier Goulet, Pilar Galan, and Serge Hercberg. 2009. "Risk Factors for Stunting among Under-Fives in Libya." *Public Health Nutrition* 12 (8): 1141–49. <https://doi.org/10.1017/S1368980008003716>.
- Thamaria, N. 2017. *Penilaian Status Gizi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- UNICEF. 2013. *Improving Child Nutrition: The Achievable Imperative for Global Progress*. New York: United Nations Children's Fund.
- UNICEF Indonesia. n.d. "Air, Sanitasi Dan Kebersihan (WASH)." Accessed August 30, 2024. <https://www.unicef.org/indonesia/id/air-sanitasi-dan-kebersihan-wash>.

- Untari Ningsih, Dewi, R Soelistijadi, and Sunardi. 2005. "Pemanfaatan Analisis Spasial Untuk Pengolahan Data Spasial Sistem Informasi Geografi" 10 (January).
- Vaivada, Tyler, Nadia Akseer, Selai Akseer, Ahalya Somaskandan, Marianne Stefopoulos, and Zulfiqar A Bhutta. 2020. "Stunting in Childhood: An Overview of Global Burden, Trends, Determinants, and Drivers of Decline." *The American Journal of Clinical Nutrition* 112 (Suppl 2): 777S-791S. <https://doi.org/10.1093/ajcn/nqaa159>.
- Victiani, Feby, and Mutiah Salamah. 2015. "Analisis Faktor Sanitasi Dan Sumber Air Minum Yang Mempengaruhi Insiden Diare Pada Balita Di Jawa Timur Dengan Regresi Logistik Biner." *JURNAL SAINS DAN SENI ITS* 4 (2): 223–28.
- Weitekamp, Chelsea A., and Hans A. Hofmann. 2021. "Human Population Density and Reproductive Health: A Changing World Needs Endocrinology." *Endocrinology (United States)* 162 (12): 1–3. <https://doi.org/10.1210/endocr/bqab198>.
- WHO. 2023. "Tracking the Triple Threat of Child Malnutrition," 1–32. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240073791>.
- Windasari, Dewi Purnama, Ilham Syam, and Lilis Sarifa Kamal. 2020. "Faktor Hubungan Dengan Kejadian Stunting Di Puskesmas Tamalate Kota Makassar." *AcTion: Aceh Nutrition Journal* 5 (1): 27. <https://doi.org/10.30867/action.v5i1.193>.
- Woldesenbet, Biruk, Alemu Tolcha, and Berhan Tsegaye. 2023. "Water, Hygiene and Sanitation Practices Are Associated with Stunting among Children of Age 24-59 Months in Lemo District, South Ethiopia, in 2021: Community Based Cross Sectional Study." *BMC Nutrition* 9 (1): 1–9. <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00677-1>.
- Zulherni, Rita, Agustina Sari, and Ernita Prima Noviyani. 2023. "Hubungan Kejadian Diare, Pemberian Asi Eksklusif, Status Gizi Dengan Tumbuh Kembang Bayi Dan Balita Di Puskesmas Kecamatan Cilandak Tahun 2023." *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah* 2 (4): 1135–48. <https://doi.org/10.55681/sentri.v2i4.718>.
- Zyoud, Shaher H, and Ahed H Zyoud. 2023. "Water, Sanitation, and Hygiene Global Research: Evolution, Trends, and Knowledge Structure." *Environmental Science and Pollution Research International* 30 (56): 119532–48. <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30813-0>.