



**HUBUNGAN PAPARAN PESTISIDA PADA IBU HAMIL DENGAN
KEJADIAN *STUNTING* PADA ANAK: TINJAUAN SISTEMATIK**

SKRIPSI

Oleh :

**Qoriatuth Thoyyibah
NIM 182010101055**

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS JEMBER

2022



**HUBUNGAN PAPARAN PESTISIDA PADA IBU HAMIL DENGAN
KEJADIAN *STUNTING* PADA ANAK: TINJAUAN SISTEMATIK**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh :

**Qoriatuth Thoyyibah
NIM 182010101055**

FAKULTAS KEDOKTERAN

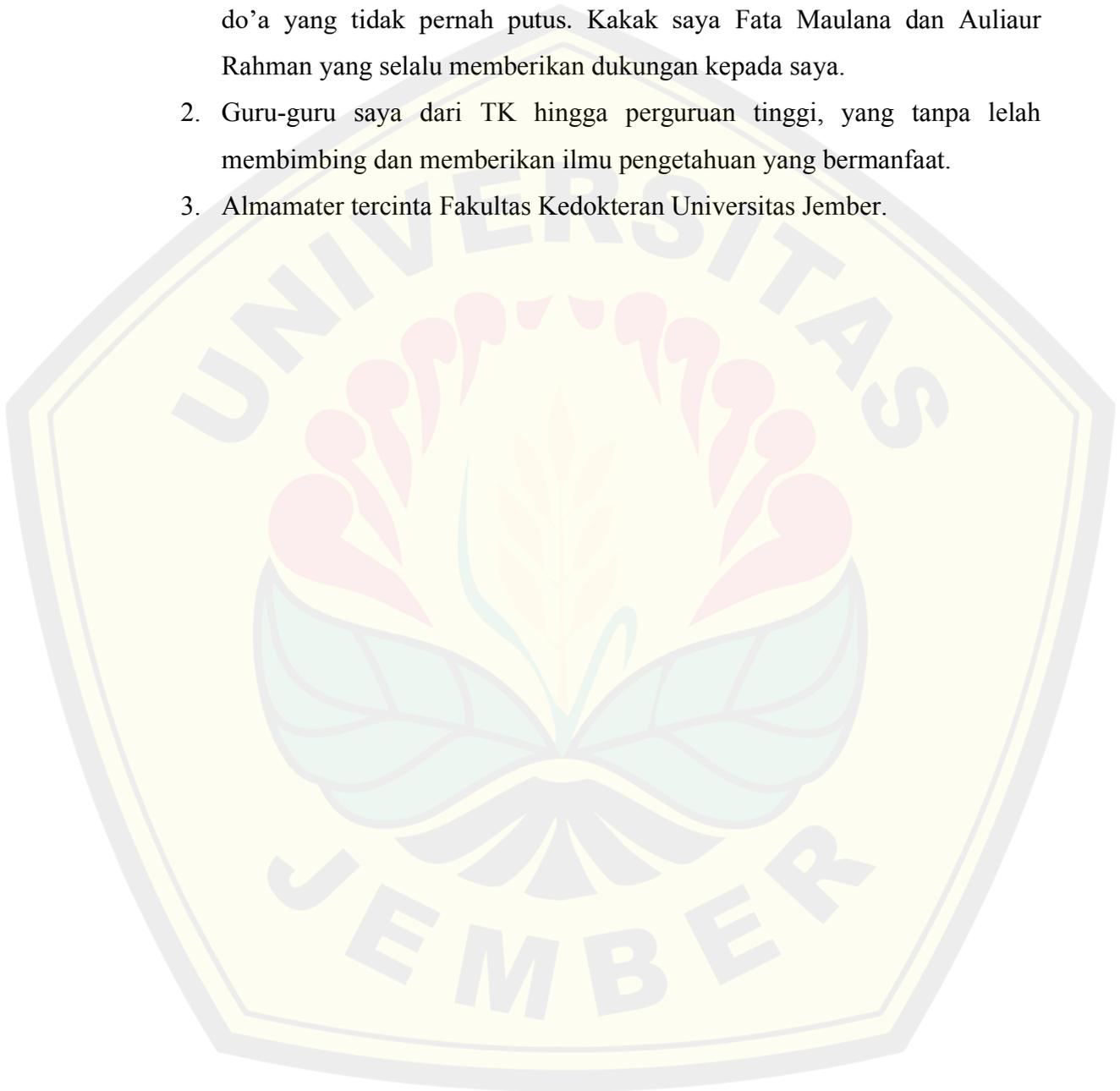
UNIVERSITAS JEMBER

2022

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta, Bapak Marzuki dan Almh. Ibu Nuriwati yang selalu memberikan dukungan, motivasi, kasih sayang yang luar biasa, serta do'a yang tidak pernah putus. Kakak saya Fata Maulana dan Auliaur Rahman yang selalu memberikan dukungan kepada saya.
2. Guru-guru saya dari TK hingga perguruan tinggi, yang tanpa lelah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuan yang bermanfaat.
3. Almamater tercinta Fakultas Kedokteran Universitas Jember.



MOTTO

Aku tidak menciptakan jin dan manusia melainkan agar mereka beribadah kepada-Ku.

(terjemahan Surat *Adz Dzariyat* ayat 56)*)

Ibadah itu nama yang mencakup segala perbuatan yang disukai dan diridai Allah, baik berupa perkataan dan perbuatan, baik terang-terangan maupun yang tersembunyi.

(Fuqahâ')**)

Ilmu itu ada dua, yaitu ilmu fiqh untuk mengetahui ilmu agama dan ilmu kedokteran untuk memelihara badan.

(Imam Syafi'i)***)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

**) Abror, Khoirul. 2019. *Fiqh Ibadah*. Bandar Lampung: CV Arjasa Pratama

***) Aljufri A.K., 2009. *Terjemah Ta'lim Muta'allim Syaikh Az Zarnuji*. Surabaya: Mutiara Ilmu.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Qoriatuth Thoyyibah

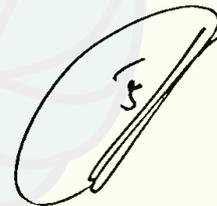
NIM : 182010101055

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Hubungan Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian *Stunting* pada Anak: Tinjauan Sistematis” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 05 Desember 2022

Yang menyatakan,



Qoriatuth Thoyyibah

NIM 182010101055

SKRIPSI

**HUBUNGAN PAPARAN PESTISIDA PADA IBU HAMIL DENGAN
KEJADIAN *STUNTING* PADA ANAK: TINJAUAN SISTEMATIK**



Oleh

Qoriatuth Thoyyibah

NIM 182010101055

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : dr. Supangat, M.Kes., Ph.D., Sp.BA.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Adelia Handoko, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Hubungan Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian *Stunting* pada Anak” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : 05 Desember 2022

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

dr. Aneah Caesarina Novi M., Ph.D.
NIP 198203092008122002

dr. Muhammad Hasan, M.Kes.,Sp.OT
NIP 196904111999031001

Anggota II,

Anggota III,

dr. Supangat M.Kes., Ph.D., Sp.BA
NIP 197304241999031002

dr. Adelia Handoko, M.Si.
NIP 198901072014042001

Mengesahkan
Plt. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember,

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph. D.
NIP 197304241999031002

RINGKASAN

Hubungan Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian *Stunting* pada anak: Tinjauan Sistematis; Qoriatuth Thoyyibah, 181010101055; 2022, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Pestisida merupakan zat kimia berbahaya yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan hormon (endocrine-disrupting chemicals) dalam tubuh manusia. Pestisida dapat menurunkan kadar hormon yang berperan dalam pertumbuhan yaitu hormon tiroid dan IGF-1. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian *stunting* pada anak. Penelitian ini merupakan penelitian tinjauan sistematis tanpa meta analisis. Data penelitian diambil dari artikel nasional maupun internasional yang dipublikasikan pada tahun 2012-2022. Pencarian artikel dilakukan pada beberapa basis data yaitu *pubmed*, *google scholar*, *cocherance libray*, *portal garuda* dan *sciencedirect*. Keyword disesuaikan dengan kerangka PICOS “*Pregnant woman AND Pesticide AND Stunting*”. Data yang diperoleh akan diseleksi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Proses seleksi artikel dilakukan menggunakan aplikasi mendeley dan jumlah artikel yang didapat akan dimuat dalam flowchart prisma. Penilaian kelayakan artikel menggunakan newcastle ottawa quallity assesment scale (NOS).

Artikel yang di dapatkan sebanyak 2234 artikel yang selanjutnya dilakukan proses seleksi duplikasi, PICOS, full-text, dan kelayakan artikel, kemudian dilakukan ekstraksi dan sintesis data. Hasil penelitian ini didapatkan 10 artikel penelitian, semua artikel membahas mengenai riwayat paparan pestisida dan hanya 5 artikel yang membahas mengenai keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian *stunting* pada anak. Berdasarkan hasil analisis terdapat 7 artikel menyatakan terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian *stunting* pada anak, dan terdapat 4 artikel yang menyatakan terdapat hubungan keterlibatan pada ibu hamil di area pertanian dengan kejadian *stunting* pada anak. Keterlibatan ibu hamil di area pertanian yang berhubungan dengan kejadian *stunting* adalah mencampur, mencuci peralatan menyemprot dan menyemprot pestisida.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian *Stunting* pada Anak”. Skripsi ini disusun guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran.

Penyusunan ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Ayahanda tercinta Marzuki dan Almh Ibunda tercinta Nuriwati yang senantiasa mendidik, memberikan kasih sayang, semangat, pengorbanan, dukungan moral dan finansial serta do'a yang tiada henti. Kakak saya Fata Maulana dan Auliaur Rahman yang selalu memberikan dukungan tanpa henti;
2. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph. D. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember
3. dr. Supangat, M. Kes, Ph.D, Sp.BA selaku dosen pembimbing utama saya yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing saya;
4. dr. Adelia Handoko, M.Si selaku dosen pembimbing anggota sekaligus dosen pembimbing akademik saya yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini serta membimbing saya selama menjadi mahasiswa;
5. dr. Ancah Caesarina Novi M., Ph.D dan dr. Muhammad Hasan, M.Kes.,Sp.OT selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun serta bimbingan dalam penulisan skripsi ini;
6. Seluruh civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang turut ikut membantu dalam proses administrasi skripsi ini;
7. Teman-teman saya di bangku kuliah, Minki Nida Tsiqoh Musyatasfa, Felicia Putri, Ahmad Ilham Tohari, Devi Octvia, Nadia Unitasia dan Fenny Aulia yang senantiasa ada saat dibutuhkan, memberi dukungan,

semangat dan doa agar saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini;

8. Teman-teman SMA dan saudara, Winda Ahsanal Aulia, Lisa, Dyhasti, Fadil Asfani, Muhammad Syawal dan kakak bimbingan (Anonim) yang telah bersedia berjuang bersama, saling membantu, memberikan dukungan, dan semangat untuk menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini;
9. Teman-teman CRANIUM FK UNEJ 2018 yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat.

Jember, Desember 2022

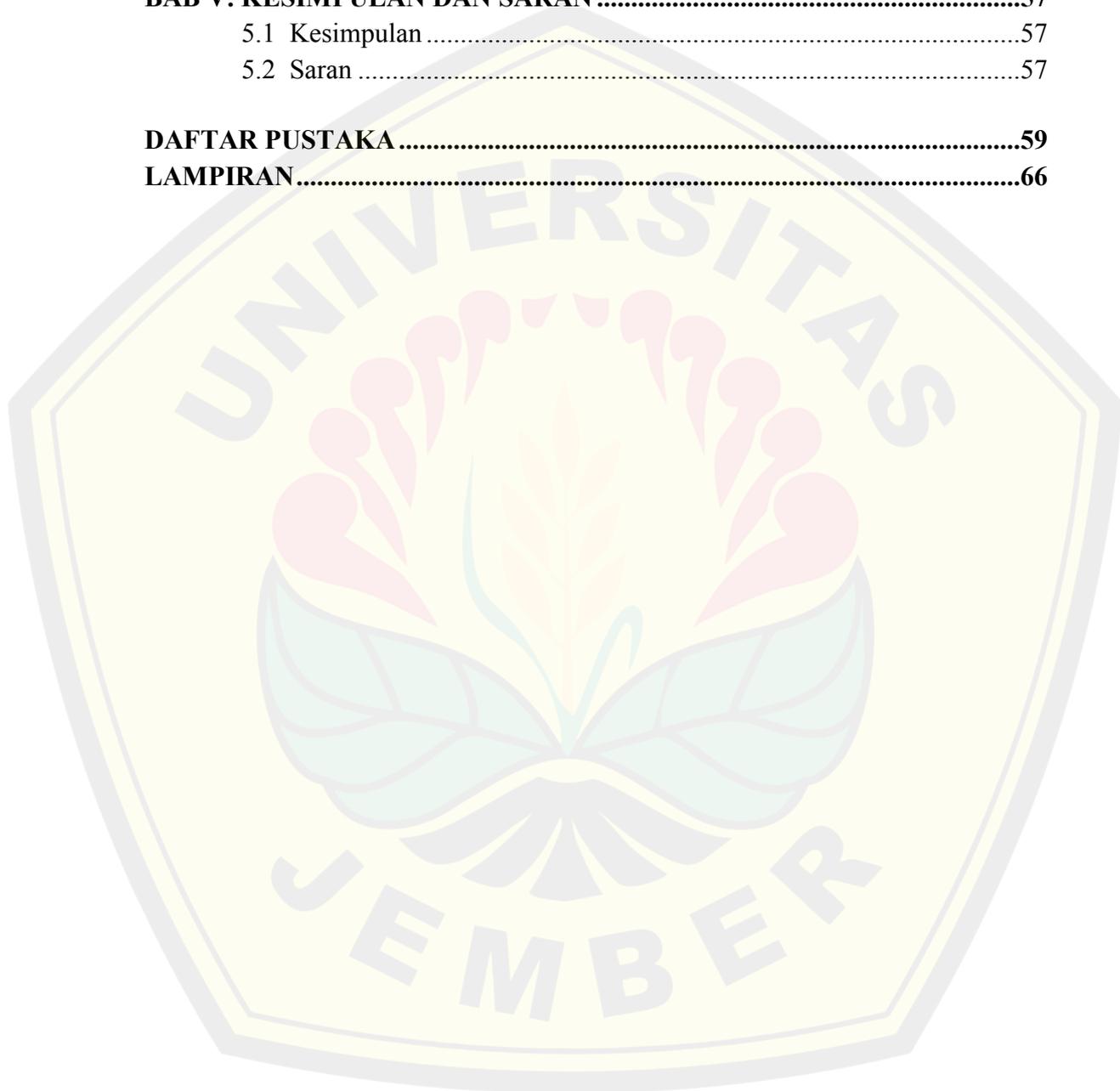
Qoriatuth Thoyyibah

DAFTAR ISI

Halaman

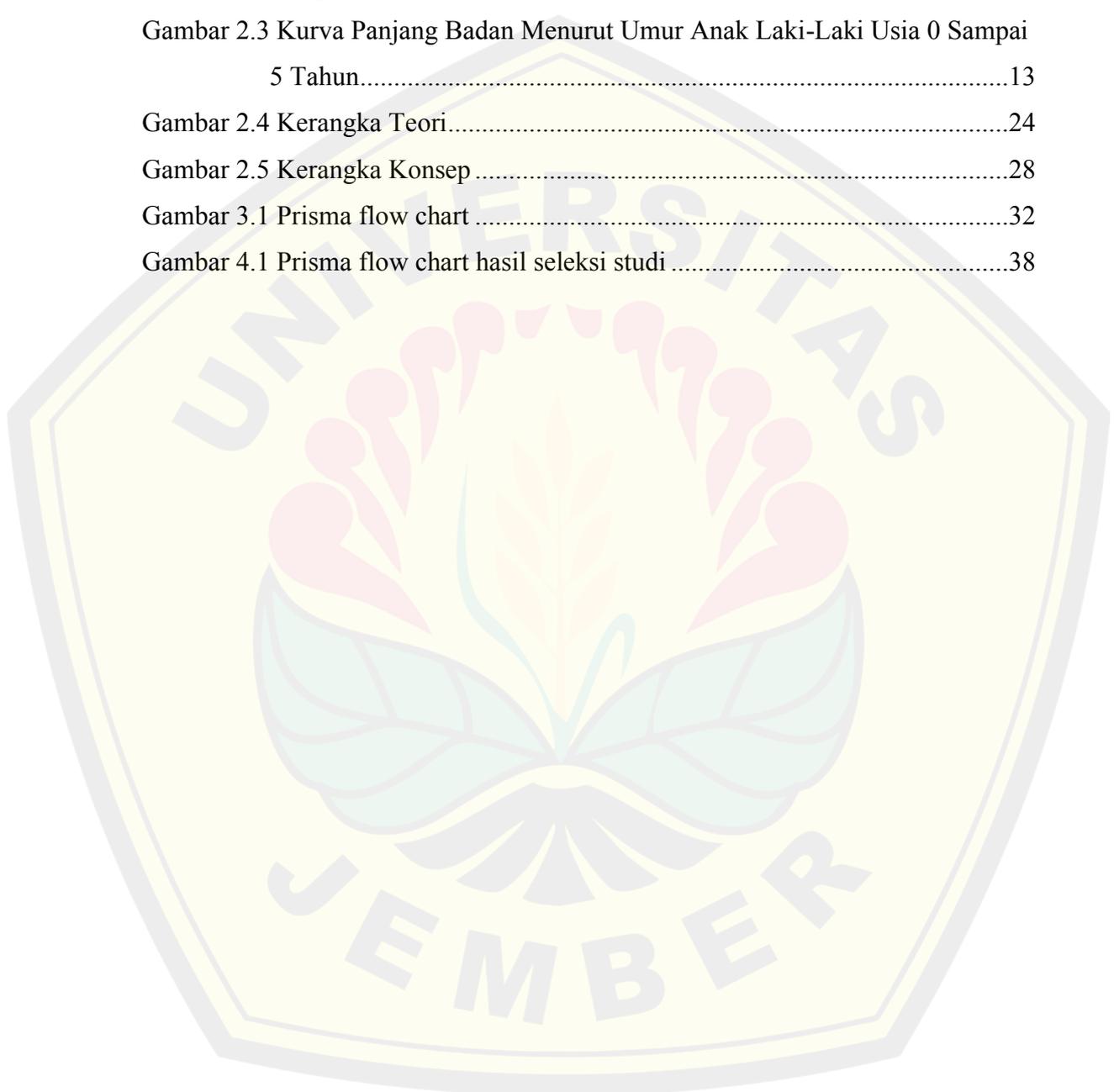
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	viiiix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tumbuh Kembang Anak	5
2.2 Stunting	8
2.3 Pestisida.....	16
2.4 Dampak Paparan Pestisida Terhadap Pertumbuhan	20
2.5 Hirarki Pengendalian Bahaya.....	21
2.6 Kerangka Teori.....	24
2.7 Kerangka Konsep	28
BAB III. METODE PENELITIAN	30
3.1 Jenis Penelitian	30
3.2 Tahapan Penelitian	30
3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Penelitian	34
3.4 Variabel Penelitian	35
3.5 Definisi Operasional.....	35
3.6 Analisis Data	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36

4.1	Seleksi Studi	36
4.2	Kualitas Studi	37
4.3	Karakteristik Studi	39
4.4	Hasil Studi	41
4.5	Pembahasan Penelitian	42
4.6	Keterbatasan Penelitian	56
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59
LAMPIRAN		66



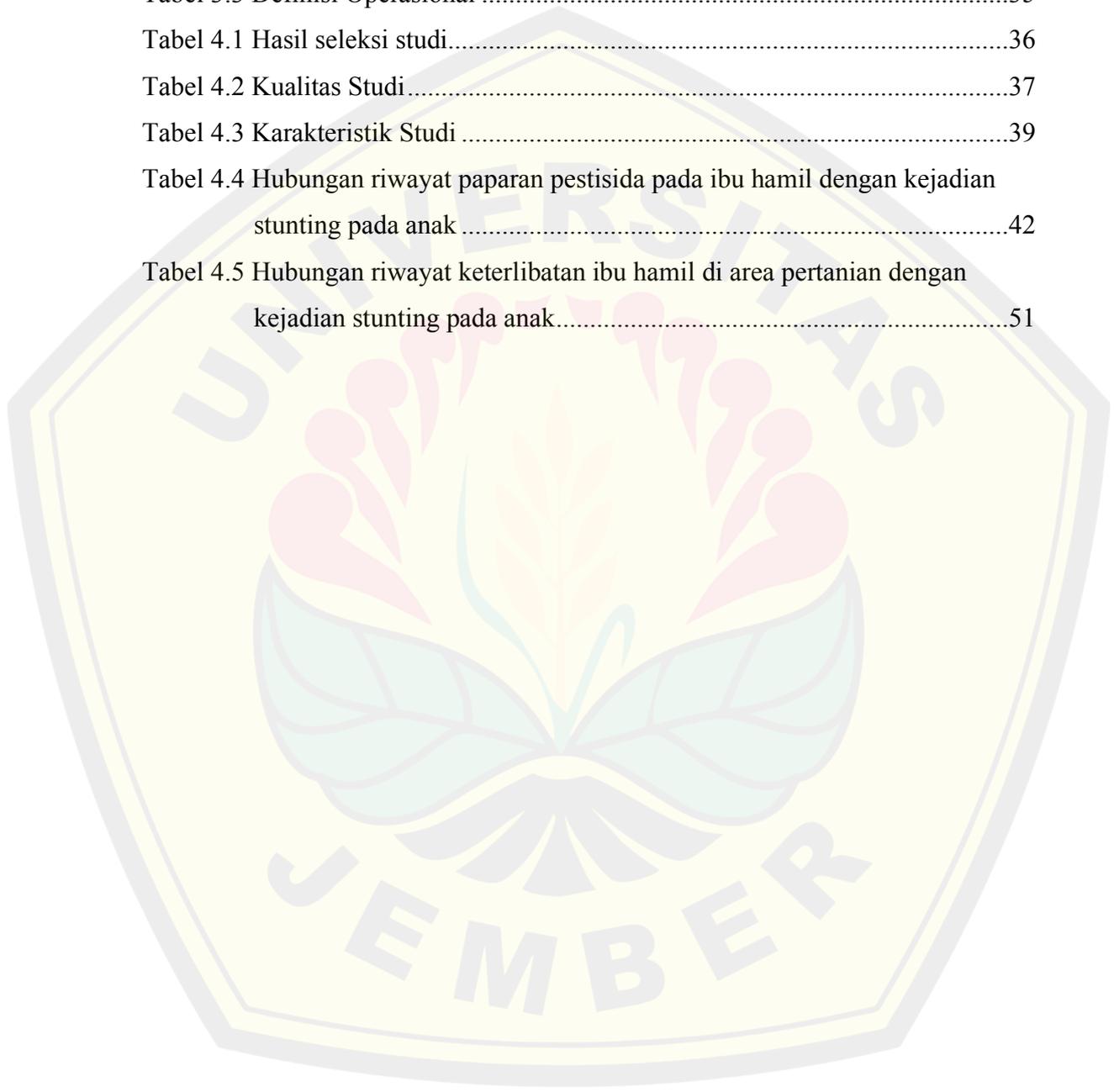
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pertumbuhan Tulang.....	6
Gambar 2.2 Kurva Panjang Badan Menurut Umur Anak Perempuan Usia 0 Sampai 5 Tahun.....	13
Gambar 2.3 Kurva Panjang Badan Menurut Umur Anak Laki-Laki Usia 0 Sampai 5 Tahun.....	13
Gambar 2.4 Kerangka Teori.....	24
Gambar 2.5 Kerangka Konsep.....	28
Gambar 3.1 Prisma flow chart.....	32
Gambar 4.1 Prisma flow chart hasil seleksi studi.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Status gizi berdasarkan indeks panjang/tinggi badan menurut umur.....	14
Tabel 2.2 5 Pilar penanganan stunting	15
Tabel 3.1 Kerangka PICOS.....	30
Tabel 3.3 Definisi Operasional	35
Tabel 4.1 Hasil seleksi studi.....	36
Tabel 4.2 Kualitas Studi.....	37
Tabel 4.3 Karakteristik Studi	39
Tabel 4.4 Hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak	42
Tabel 4.5 Hubungan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak.....	51

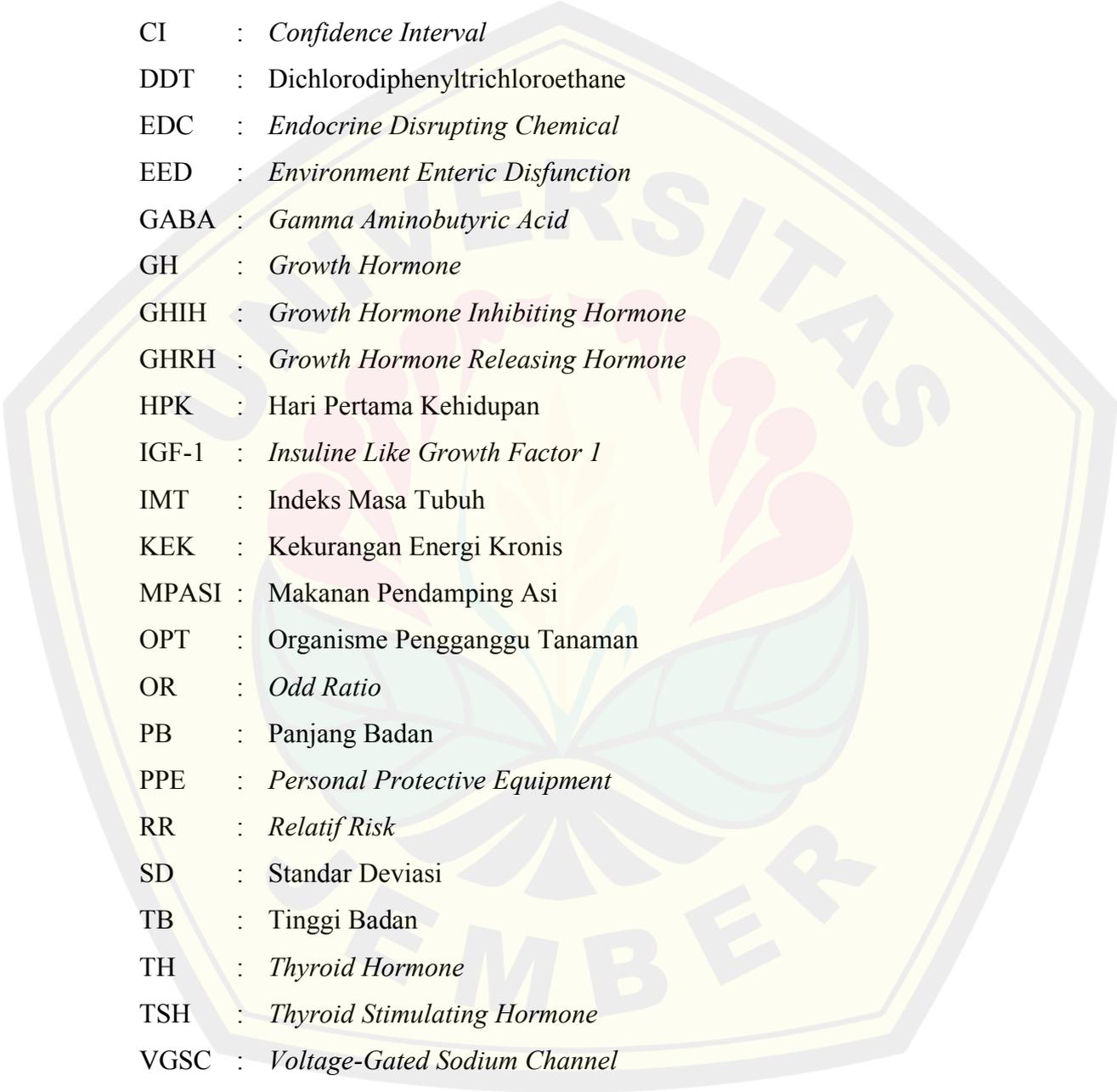


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Newcastle-Ottawa Quality Assesment Scale (NOS).....	66
Lampiran 2 Hasil Seleksi Studi.....	46
Lampiran 3 Hasil Critical Appraisal	74
Lampiran 4 Ekstraksi Data.....	78



DAFTAR SINGKATAN



APD	: Alat Pelindung Diri
ASI	: Air Susu Ibu
BBLR	: Berat Badan Lahir Rendah
CI	: <i>Confidence Interval</i>
DDT	: Dichlorodiphenyltrichloroethane
EDC	: <i>Endocrine Disrupting Chemical</i>
EED	: <i>Environment Enteric Disfunction</i>
GABA	: <i>Gamma Aminobutyric Acid</i>
GH	: <i>Growth Hormone</i>
GHIH	: <i>Growth Hormone Inhibiting Hormone</i>
GHRH	: <i>Growth Hormone Releasing Hormone</i>
HPK	: Hari Pertama Kehidupan
IGF-1	: <i>Insuline Like Growth Factor 1</i>
IMT	: Indeks Masa Tubuh
KEK	: Kekurangan Energi Kronis
MPASI	: Makanan Pendamping Asi
OPT	: Organisme Pengganggu Tanaman
OR	: <i>Odd Ratio</i>
PB	: Panjang Badan
PPE	: <i>Personal Protective Equipment</i>
RR	: <i>Relatif Risk</i>
SD	: Standar Deviasi
TB	: Tinggi Badan
TH	: <i>Thyroid Hormone</i>
TSH	: <i>Thyroid Stimulating Hormone</i>
VGSC	: <i>Voltage-Gated Sodium Channel</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan pestisida merupakan upaya pengendalian hama yang paling banyak diterapkan oleh petani di Indonesia. Sekitar 95,29% petani menggunakan pestisida, karena penggunaan pestisida dianggap lebih efektif, mudah digunakan dan secara ekonomi dianggap menguntungkan (Balingtan, 2013). Masyarakat menganggap keberadaan hama dapat merusak tanaman, merugikan usaha tani dan mengganggu kesehatan manusia. Di area pertanian serangan hama seperti wereng dan walang sangit menyebabkan kualitas dan kuantitas hasil produksi usaha tani menurun (Lestari, 2017; Mulyasa dkk., 2020). Tidak hanya di sektor pertanian saja, serangan hama juga sering dijumpai di area pemukiman warga seperti tikus, nyamuk, rayap, semut dan kecoa. Berdasarkan penelitian Yuliani dkk, sekitar 72.78% responden di area pemukiman menggunakan pestisida setiap hari untuk mengendalikan hama. Tingginya penggunaan pestisida dan rendahnya tingkat pengetahuan petani tentang pestisida menyebabkan pencemaran lingkungan dan menurunnya kesehatan petani (Kementrian Pertanian, 2011; Yuantari dkk., 2013). Menurut *United State Environmental Protection Agency* pada tahun 2021, pestisida adalah zat atau campuran zat yang digunakan untuk mencegah, menghancurkan, mengusir atau mengurangi hama, mengatur pertumbuhan, membersihkan dan mengeringkan tanaman serta digunakan sebagai penstabil nitrogen (United States Environmental Protection Agency, 2021).

Mayoritas petani di Indonesia berjenis kelamin laki-laki, namun perempuan turut berperan serta dalam industri pertanian, mulai dari persiapan lahan, penanaman, perawatan, pemberantasan hama penyakit tanaman, panen, pasca panen seperti perontokan, pembersihan, pengangkutan, penyortiran hasil panen dan pemasaran (Hutajulu, 2015). Keterlibatan perempuan menjadikan perempuan beresiko terpapar pestisida baik melalui udara, air, tanah maupun melalui produk pangan hasil pertanian (Marsaulina dan Wahyuni, 2012). Perempuan yang terpapar zat pestisida beresiko mengalami gangguan kesehatan

seperti anemia, infertilitas, abortus spontan, gangguan perkembangan fetus pada ibu hamil dan *stunting* pada anak yang dilahirkan (Rahayu dkk., 2015; Fatmawati dan Windraswara, 2016; Farida dkk., 2017; Safrina dkk., 2018).

Stunting atau kerdil adalah suatu kondisi gagal tumbuh pada anak berusia kurang dari 5 tahun yang umumnya disebabkan karena kekurangan asupan gizi yang kronis dan infeksi berulang pada 1000 Hari Pertama Kelahiran (HPK). Seorang anak tergolong *stunting* apabila panjang atau tinggi badannya kurang dari minus 2 standar deviasi atau memiliki panjang atau tinggi badan lebih rendah dari anak seusianya (Kemenkes RI, 2018). Menurut *World Bank* tahun 2020 prevalensi *stunting* di Indonesia berada pada urutan ke 115 dari 151 negara di seluruh dunia dan berdasarkan data yang dikumpulkan oleh *World Health Organisation* (WHO) pada tahun 2018 Indonesia berada pada urutan ketiga dengan prevalensi *stunting* tertinggi di Asia Tenggara. Saat ini pemerintah Indonesia telah menempatkan program penurunan angka *stunting* sebagai program prioritas nasional. Program pemerintah ini dapat dikatakan berhasil karena prevalensi *stunting* di Indonesia mengalami penurunan yakni, dari 30,8% di tahun 2018 menjadi 27,67% pada tahun 2019 (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Penurunan angka *stunting* tersebut masih belum cukup, mengingat batas toleransi *stunting* yang ditetapkan oleh WHO adalah sebesar 20%. *Stunting* dipengaruhi oleh banyak faktor seperti kurangnya akses terhadap pangan (makanan), lingkungan sosial yang kurang terkait dengan praktik pemberian makanan bayi dan anak (pengasuhan), minimnya akses terhadap pelayanan kesehatan, serta kesehatan lingkungan yang kurang baik yakni meliputi sarana air bersih dan sanitasi (lingkungan) (Kementerian PPN/ Bappenas). Tingginya penggunaan pestisida di Indonesia memungkinkan terjadinya paparan pestisida kepada anak melalui ibu. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan pestisida pada ibu hamil berhubungan dengan kejadian *stunting* pada anak (Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartini dkk., 2019a).

Pestisida diketahui memiliki kandungan bahan aktif yang dapat mempengaruhi aktivitas hormonal dalam tubuh (*Endocrine Disrupting Chemicals/EDC*) misalnya hormon tiroid dan *Insuline Like Growth Factor-1*

(IGF- 1) . Bahan aktif pestisida mengganggu sintesis, sekresi, transpor, pengikatan dan eliminasi hormon tiroid, akibatnya proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan tubuh akan terganggu (Diamanti-Kandarakis dkk., 2009). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rubianto pada tahun 2013, menunjukkan bahwa paparan pestisida pada ibu hamil dapat menyebabkan gangguan tumbuh kembang pada fetus (berat bayi lahir rendah) maupun pada anak yang dilahirkan (*stunting*) (Rubianto, 2013).

Tingginya prevalensi *stunting* di Indonesia dan meningkatnya penggunaan pestisida di Indonesia membuat peneliti tertarik melakukan penelitian dengan topik tersebut. Penelitian mengenai *stunting* di Indonesia khususnya mengenai hubungan pestisida terhadap *stunting* masih sedikit, namun pembahasan menyeluruh mengenai pestisida dan *stunting* sangat diperlukan, mengingat tingginya prevalensi *stunting* pada anak di Indonesia, oleh karena itu peneliti tertarik melakukan tinjauan sistematik dengan judul “Hubungan Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian *Stunting* pada Anak”. Peneliti memanfaatkan hasil penelitian yang telah ada kemudian dari hasil penelitian-penelitian tersebut dilakukan sintesis dan ambil kesimpulan. Tinjauan sistematik merupakan suatu metode penelitian yakni dengan melakukan identifikasi, evaluasi dan interpretasi terhadap hasil penelitian yang relevan terkait pertanyaan penelitian, topik penelitian atau fenomena yang menjadi perhatian (Nurahma dan Hendriani, 2021).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dasar rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu apakah terdapat hubungan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian *stunting* pada anak?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian *stunting* pada anak.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mengetahui karakteristik responden artikel penelitian
- b. Untuk mengetahui hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak
- c. Untuk mengetahui hubungan riwayat keterlibatan ibu di area pertanian yang berpengaruh dengan kejadian stunting pada anak

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

Manfaat bagi peneliti adalah memperluas pengetahuan tentang dampak penggunaan pestisida pada tubuh manusia, khususnya pada ibu hamil dan anak yang dilahirkan

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat

Manfaat bagi masyarakat adalah supaya masyarakat mengetahui dampak negatif paparan pestisida terhadap kesehatan, khususnya bagi perempuan dan anak-anak, serta masyarakat mampu mengurangi penggunaan pestisida dan berperilaku lebih bijak dalam menggunakan pestisida

1.4.3 Manfaat Bagi Institusi

Manfaat bagi institusi adalah agar penelitian ini mampu meningkatkan sumber daya di dalam institusi (universitas, perusahaan dan dinas terkait) utamanya di bidang agroimedis.

1.4.4 Manfaat Ilmiah

Manfaat ilmiah dalam penelitian ini adalah agar penelitian ini dapat dijadikan dasar bagi peneliti-peneliti yang lain untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai dampak pestisida terhadap kesehatan ibu dan anak.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tumbuh Kembang Anak

2.1.1 Definisi Tumbuh Kembang

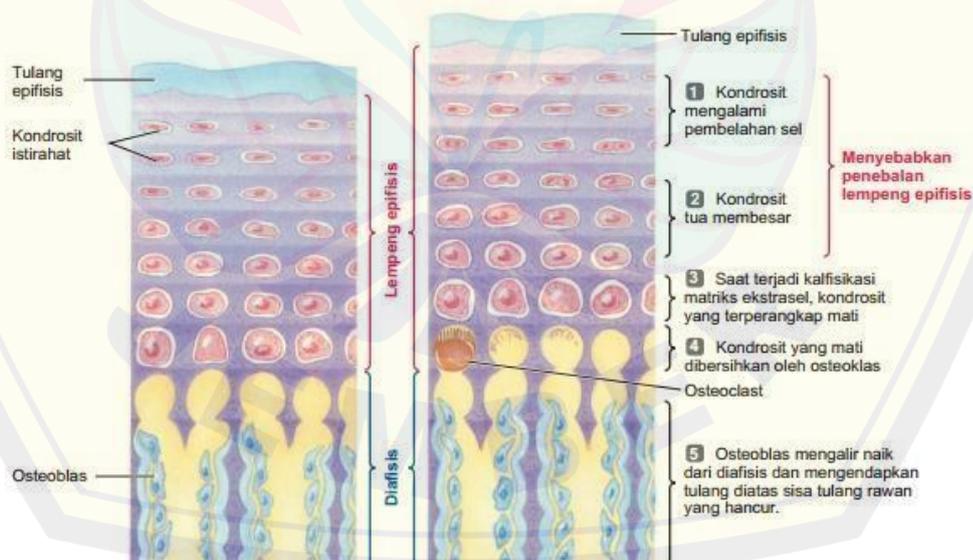
Pertumbuhan adalah meningkatnya jumlah sel dan atau ukuran tubuh. Pertambahan sel tubuh secara bersamaan dan terus menerus dapat merubah ukuran fisik, proporsi dan komposisi tubuh menjadi lebih besar dari sebelumnya. Perkembangan merupakan proses berkembangnya kemampuan anak meliputi gerakan motorik kasar maupun halus yang dapat dilihat dalam bentuk meningkatnya kecerdasan serta perilaku (Par'i dkk., 2017). Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa tumbuh kembang adalah proses bertambahnya kemampuan seseorang yang tercermin melalui kecerdasan dan perilaku serta bertambahnya ukuran tubuh anak yang terjadi secara bersamaan.

2.1.2 Fisiologi Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah meningkatnya jumlah sel dan atau ukuran. *Growth Hormone* (GH) dan hormon tiroid memiliki peran penting dalam proses pertumbuhan sel manusia. GH produksi oleh sel somatotrof yang terdapat di adenohipofisis (hipofisis anterior). Berdasarkan letak anatomis maupun fisiologis, kelenjar hipofisis memiliki berhubungan erat dengan hipotalamus. Kelenjar hipofisis berada di bawah hipotalamus dan dihubungkan oleh infundibulum. Kelenjar hipofisis terdiri dari 2 lobus, anterior (adenohipofisis) dan posterior (neurohipofisis). Adenohipofisis memproduksi hormon yang membantu proses fisiologis tubuh, misalnya proses pertumbuhan oleh GH (Lauralee Sherwood, 2016).

GH menstimulasi hepar agar memproduksi IGF-1, kemudian dilepaskan ke dalam darah dan dialirkan keseluruh tubuh. IGF-1 juga diproduksi oleh jaringan perifer, namun tidak dilepaskan ke dalam darah dan hanya digunakan oleh jaringan tertentu. Produksi IGF-1 dipengaruhi oleh banyak faktor seperti GH,

status gizi, usia, dan faktor spesifik jaringan misalnya gonadotropin dan hormon seks. IGF-1 membantu dalam sintesis protein, merangsang proliferasi sel dan mencegah apoptosis, sehingga sel tubuh akan mengalami pertumbuhan berupa peningkatan jumlah sel (hiperplasia) ataupun peningkatan ukuran sel (hipertrofi). Mekanisme pertumbuhan tulang dimulai pada saat GH merangsang proliferasi kondrosit yang terdapat pada lempeng epifisis. Selama sel mengalami proliferasi, kondrosit yang berada dekat dengan diafisis terus mengalami pembesaran dan penuaan. Saat terjadi kalsifikasi, kondrosit tersebut terperangkap dan mengalami apoptosis. Osteoklas yang berada disekitar kondrosit tersebut akan memakan kondrosit yang mati dan rongga yang kosong tersebut akan diisi oleh osteoblas. Mekanisme tersebut dapat dilihat pada gambar 1. Proses pertumbuhan tulang terjadi ketika lempeng epifisis masih terbuka yakni lempeng epifisis masih berupa sel-sel kondrosit. Hormon seks mempengaruhi lempeng epifisis pada akhir masa remaja, hormon seks memicu penutupan sempurna yang ditandai oleh perubahan kondrosit menjadi osteosit. Proses penutupan tersebut (lempeng epifisis menutup) menyebabkan tulang tidak dapat bertambah panjang meskipun terdapat GH (Lauralee Sherwood, 2016; Tortora dan Derrickson, 2016).



(b) Dua potongan lempeng epifisis yang sama pada waktu berbeda, menggambarkan pemanjangan tulang panjang.

Gambar 2.1 Proses Pertumbuhan Tulang (Sumber: Lauralee Sherwood, 2016)

Hormon hipofisiotropik yang mengatur sekresi GH adalah GHRH dan GHIH atau somatostatin. Sesuai dengan namanya GHRH bekerja menginduksi pelepasan hormon GH, sedangkan GHIH bekerja sebaliknya. Baik GHRH maupun GHIH disekresi oleh hipotalamus dan bekerja pada sel somatotrop di hipofisis anterior. Kedua hormon hipofisiotropik tersebut berikatan pada reseptor terkait protein G pada jalur caraka kedua cAMP, GHRH bekerja dengan meningkatkan cAMP sedangkan somatostatin (GHIH) menurunkan cAMP. IGF-1 menghambat sekresi GH pada sel somatotrop di hipofisis, sedangkan GH menghambat sekresi GHRH di hipotalamus dan merangsang pelepasan somatostatin. Pelepasan somatostatin tersebut akan menekan sekresi GH. Sekresi GH dipengaruhi oleh banyak faktor seperti stress, olahraga, penurunan kadar glukosa darah, irama diurnal, peningkatan asam amino, penurunan lemak darah dan ghrelin. Semua faktor-faktor tersebut meningkatkan sekresi GH, tetapi mekanismenya masih belum diketahui, apakah faktor-faktor tersebut bekerja dengan merangsang GHRH atau menghambat somatostatin, atau keduanya (Lauralee Sherwood, 2016; Tortora dan Derrickson, 2016).

Hormon tiroid berperan dalam pertumbuhan sistem saraf dan rangka. Hormon tiroid bersama GH dan IGF berperan dalam pertumbuhan panjang tulang. Defisiensi hormon tiroid pada masa prenatal maupun pada masa pertumbuhan anak menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tulang serta gangguan perkembangan otak anak. (Tortora dan Derrickson, 2016). Hormon tiroid menstimulasi pelepasan GH pada hipofisis, meningkatkan produksi IGF-I pada hepar serta berperan dalam diferensiasi kondrosit pada *growth plate* (Weiss dan Refetoff, 1996; Nilsson dkk., 2005). Sekresi hormon tiroid dipicu oleh *Thyroid Stimulating Hormone* (TSH) yang disekresi oleh hipofisis anterior. Selain itu, TSH juga menjaga struktur kelenjar tiroid, penurunan kadar TSH, menyebabkan kelenjar tiroid mengecil (atrofi) serta sekresi hormon tiroid akan menurun. Begitu juga sebaliknya, apabila kadar TSH melewati batas normal maka akan menyebabkan kelenjar tiroid mengalami pembesaran (hipertrofi dan hiperplasia). Hormon tiroid sangat diperlukan untuk pertumbuhan linier utamanya pada masa postnatal. Tidak hanya hormon tiroid, hormon adrenal, hormon sex (gonadotropin

hormone), hormon glukokortikoid, ghrelin, leptin and insulin juga berkontribusi dalam proses pertumbuhan manusia (Wei dan Gregory, 2009; Lauralee Sherwood, 2016).

2.1.3 Faktor yang Mempengaruhi Tumbuh Kembang

Proses tumbuh kembang anak dipengaruhi oleh banyak faktor. Tinggi badan seseorang saat lahir dipengaruhi oleh faktor herediter (4-7% pada wanita) dan faktor lingkungan (74-87% pada wanita) (Dubois dkk., 2012). Faktor herediter yang dimaksud adalah jenis kelamin, ras dan suku bangsa. Faktor lingkungan yang diketahui dapat mempengaruhi pertumbuhan anak adalah asupan nutrisi, hormon, penyakit dan perawatan kesehatan (Par'i dkk., 2017).

Proses pertumbuhan seseorang dimulai sejak awal konsepsi, oleh karena itu kondisi kesehatan ibu selama kehamilan mempengaruhi pertumbuhan fetus. Kondisi yang dapat mengganggu pertumbuhan anak dalam kandungan meliputi status gizi ibu, riwayat trauma mekanis, paparan radiasi, paparan toksin atau zat berbahaya, metabolisme hormon dalam tubuh, riwayat infeksi dan kondisi sistem imun tubuh ibu selama kehamilan (Par'i dkk., 2017). Ibu dengan KEK selama kehamilan berhubungan secara signifikan dengan kejadian *stunting* pada balita usia 6-59 bulan (Alfarisi dkk., 2019).

Perkembangan seorang anak dipengaruhi oleh genetik, kematangan fisik maupun psikis dan lingkungan. Faktor lingkungan yang dimaksud meliputi segala sesuatu yang berada di sekitar manusia meliputi alam, kesehatan dan kebersihan lingkungan maupun kehidupan sosial sesama manusia (Encep Sudirjo, 2018). Penelitian Putri dkk pada tahun 2018 menyebutkan bahwa status gizi ibu hamil, komplikasi persalinan, asupan gizi, perawatan kesehatan, serta kerentanan terhadap penyakit menjadi faktor penyebab gangguan perkembangan pada balita (Putri dkk., 2018).

2.2 Stunting

2.2.1 Definisi

Stunting merupakan istilah yang umum digunakan untuk menggambarkan

gejala perawakan pendek pada anak sesuai dengan pengukuran panjang atau tinggi badan menurut umur, yang diakibatkan karena kurangnya asupan gizi kronis (Reinhardt dan Fanzo, 2014). *Stunting* juga dikenal sebagai retardasi pertumbuhan linier atau defisit pertumbuhan linier, dan diartikan sebagai kondisi tinggi badan anak yang lebih rendah dari anak seusianya serta adanya riwayat kurang gizi yang kronis. *Stunting* disebabkan oleh kurangnya asupan gizi kronis pada 1000 hari pertama pasca pembuahan (Ngo dkk., 2015).

Pertumbuhan linier merupakan pertumbuhan yang terjadi pada penambahan massa tulang yang akan terlihat pada perubahan tinggi badan (Par'i dkk., 2017). *Stunting* merupakan suatu kondisi terhambatnya pertumbuhan pada anak usia <5 tahun. Seorang anak masuk dalam kategori *stunting* apabila panjang atau tinggi badannya <-2 standar deviasi atau memiliki panjang atau tinggi badan lebih rendah dari anak seusianya. Umumnya disebabkan karena infeksi berulang dan kurangnya asupan gizi yang berlangsung lama pada 1000 HPK. (Kemenkes RI, 2018).

2.2.2 Etiologi dan Faktor yang Mempengaruhi

Menurut BKKBN RI, *stunting* secara langsung disebabkan karena kurangnya asupan gizi dan penyakit infeksi pada ibu maupun anak. Asupan gizi menjadi salah satu faktor penting dalam proses pertumbuhan tubuh seorang anak, utamanya pada periode emas pertumbuhan anak, yaitu 1000 HPK. Periode emas pertumbuhan anak dimulai dari pembuahan hingga anak lahir berusia 2 tahun, yakni 280 hari selama kehamilan, 180 hari masa menyusui (0 - 6 bulan) dan 540 hari masa makan makanan pendamping ASI (6 - 24 bulan). Pemenuhan asupan gizi dan status kesehatan ibu dan anak dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya ketahanan pangan (akses pangan bergizi), lingkungan sosial (pemberian makanan bayi dan anak, kebersihan, pendidikan, dan tempat kerja), lingkungan kesehatan (akses pelayanan preventif dan kuratif), dan lingkungan pemukiman (akses air bersih, air minum, dan sarana sanitasi). Faktor-faktor tersebut diatas secara tidak langsung berkontribusi terhadap kejadian *stunting* pada anak. Penyebab tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor yang meliputi

pendapatan dan kesenjangan ekonomi, perdagangan, urbanisasi, globalisasi, sistem pangan, jaminan sosial, sistem kesehatan, pembangunan pertanian, dan pemberdayaan perempuan (Kementerian PPN/ Bappenas, 2018). WHO menyebutkan 4 faktor utama penyebab *stunting* yaitu :

1. Faktor keluarga

Faktor keluarga meliputi faktor maternal dan keharmonisan keluarga. Faktor maternal yang dimaksud adalah asupan nutrisi selama pre-konsepsi, kondisi tinggi badan dan mental ibu selama kehamilan, riwayat kehamilan (usia dini, infeksi, lahir prematur dan hipertensi) dan riwayat laktasi, perkembangan fetus selama kehamilan dan jarak kehamilan (WHO, 2013).

2. Faktor rumah tangga

Faktor rumah tangga meliputi kurangnya stimulasi anak untuk beraktivitas sehingga anak sulit berkembang, perawatan dan pengasuhan anak oleh orang tua kurang baik, akses air bersih dan sanitasi yang belum baik, kurangnya ketersediaan pangan, rendahnya pengetahuan orangtua terkait asupan gizi sebelum dan pada saat kehamilan (WHO, 2013).

3. Faktor ketersediaan makanan

Makanan merupakan sumber asupan gizi utama yang dibutuhkan anak untuk memenuhi kebutuhan energi tubuhnya, oleh karenanya kurangnya ketersediaan dan kualitas makanan dapat menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan dan perkembangan anak. Faktor tersebut meliputi konsumsi makanan yang tidak adekuat (frekuensi, jumlah dan konsistensi), jenis makro dan mikro nutrisi yang kurang beragam, makanan yang disajikan memiliki kandungan energi yang rendah, makanan dan minuman yang tidak higienis (terkontaminasi) dan penyimpanan makanan yang kurang baik dan kurang aman dari kontaminasi bahan-bahan berbahaya (WHO, 2013).

4. Faktor menyusui

Laktasi (menyusui) merupakan kegiatan yang dapat mempererat hubungan

antara ibu dan anak. ASI juga menjadi asupan energi utama bagi anak usia 0-6 bulan pertama dan memiliki kandungan gizi yang sesuai dengan kebutuhan anak. Keterlambatan inisiasi menyusui, pemberian ASI yang tidak eksklusif, penghentian ASI yang terlalu cepat akan memberikan dampak negatif bagi tumbuh kembang anak (WHO, 2013).

5. Faktor Infeksi

Penyakit infeksi seperti diare, infeksi parasit, infeksi saluran pernafasan dan malaria dapat menyebabkan penurunan nafsu makan sehingga asupan nutrisi anak tidak optimal dan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangannya (WHO, 2013). Gangguan gizi seringkali ditemukan bersamaan dengan penyakit infeksi dan keduanya saling berhubungan dan saling mempengaruhi. Anak dengan kondisi gizi buruk cenderung mempunyai kekebalan tubuh rendah, sehingga seorang anak rentan mengalami penyakit infeksi. Asupan nutrisi yang tidak adekuat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya infeksi karena kurangnya nutrisi yang diterima oleh tubuh menyebabkan kekebalan tubuh manusia kurang optimal (Brown, 2003).

2.2.3 Prevalensi

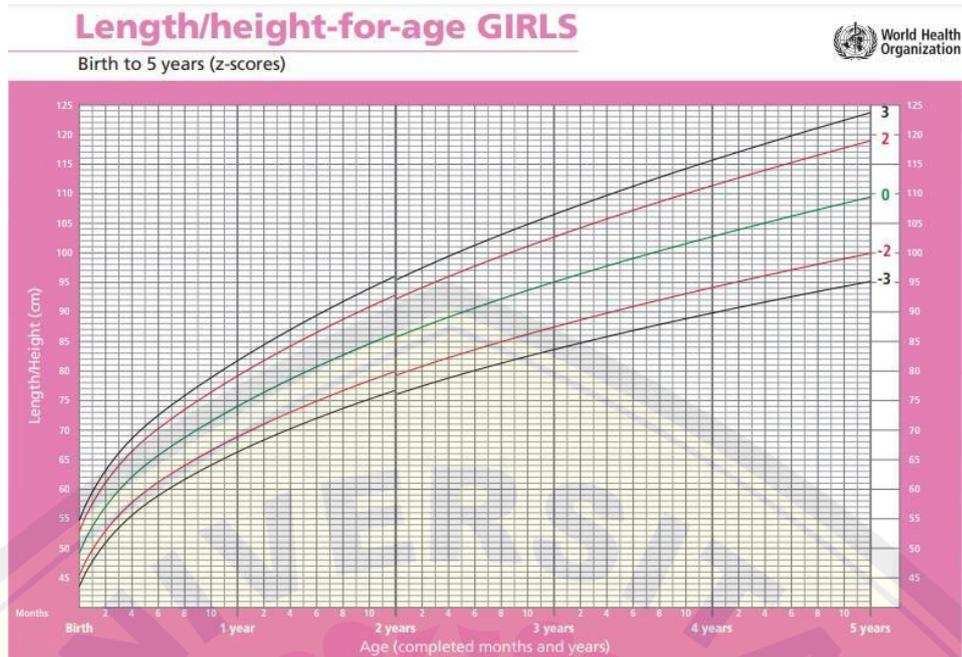
Stunting merupakan salah satu jenis gangguan kekurangan gizi yang memiliki jumlah kasus paling banyak di dunia. Pada tahun 2020 sekitar 149.2 juta anak di seluruh dunia mengalami *stunting*. Benua Asia menjadi benua dengan prevalensi *stunting* tertinggi yakni sebesar 53% dan disusul oleh Afrika yakni 41%. Sekitar 15.3 juta anak di Asia Tenggara mengalami *stunting* (UNICEF, WHO, 2021). Berdasarkan data yang dikumpulkan oleh WHO pada tahun 2018, Indonesia berada pada urutan ketiga dengan prevalensi *stunting* tertinggi di Asia Tenggara (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Negara yang memiliki angka *stunting* tertinggi adalah Bangladesh, Cina, Filipina, India, Indonesia, dan Pakistan (Reinhardt dan Fanzo, 2014). Di Indonesia persentase anak yang mengalami *stunting* pada tahun 2019 adalah 27,67% yakni sekitar 28 dari 100 anak (Kementerian Kesehatan RI,

2019).

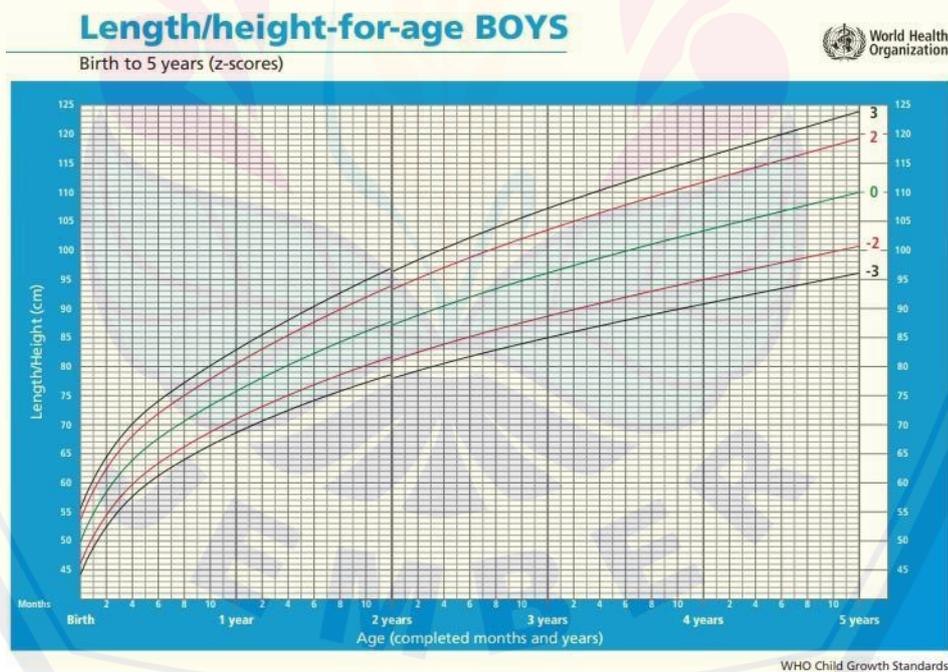
2.2.4 Penilaian Status Gizi *Stunting*

Status gizi merupakan kondisi tubuh yang di peroleh dari keseimbangan antara asupan gizi dan kebutuhan gizi. Kebutuhan asupan nutrisi berbeda pada masing-masing individu, perbedaan tersebut menyesuaikan dengan usia, jenis kelamin, aktivitas tubuh, berat badan, dan lainnya. Status gizi individu dapat diketahui melalui beberapa parameter pengukuran, hasil dari pengukuran tersebut kemudian dibandingkan dengan nilai rujukan (standar). Tujuan dilakukannya penilaian status gizi adalah untuk mengevaluasi kondisi tubuh dan asupan gizi seseorang. Penilaian status gizi penting dilakukan agar penyakit yang terkait dengan asupan gizi seseorang dapat segera diketahui dan segera diberi penanganan (Par'i dkk., 2017).

Secara definisi *stunting* termasuk dalam gangguan pertumbuhan linier, yakni gangguan pertumbuhan yang terjadi pada penambahan massa tulang. Maka dari itu parameter pengukuran status gizi untuk mengetahui apakah seorang anak yang mengalami *stunting* atau tidak adalah dengan melakukan pemeriksaan antropometri yakni Panjang/Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U) (Ngo dkk., 2015; Par'i dkk., 2017; Kementerian Kesehatan RI, 2020). Standar pengukuran antropometri berdasarkan PB/U atau TB/U dan klasifikasi status gizi bagi anak usia 0-5 tahun di Indonesia mengacu pada kurva dan klasifikasi *WHO Child Growth Standards*. dapat dilihat gambar 1, 2 dan tabel 1.



Gambar 2.2 Kurva Panjang Badan Menurut Umur Anak Perempuan Usia 0 Sampai 5 Tahun (Sumber: WHO, 2006)



Gambar 2.3 Kurva Panjang Badan Menurut Umur Anak Laki-Laki Usia 0 Sampai 5 Tahun (Sumber: WHO, 2006)

Tabel 2.1 Status gizi berdasarkan indeks panjang/tinggi badan menurut umur
(Sumber: Kementerian Kesehatan RI, 2020)

Indeks	Status Gizi	Ambang Batas
Panjang/Tinggi Badan menurut Umur (PB/U atau TB/U)	Sangat Pendek (<i>severely stunted</i>)	<-3 SD
	Pendek (<i>stunted</i>)	-3 SD sd <-2 SD
	Normal	-2 SD sd +3 SD
	Tinggi	> +3 SD

2.2.5 Dampak *Stunting*

Stunting menyebabkan kualitas sumber daya manusia menurun, pertumbuhan ekonomi terhambat, kesenjangan masyarakat meluas dan dapat menyebabkan kemiskinan antar-generasi (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017; Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia Dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2018). WHO menyebutkan dampak yang diakibatkan oleh *stunting* pada anak dibagi menjadi 2 kategori, yakni dampak jangka pendek dan jangka panjang. Dampak jangka pendek yang ditimbulkan adalah meningkatnya biaya kesehatan, meningkatnya morbiditas dan mortalitas, serta perkembangan kognitif, motorik dan verbal pada anak menjadi kurang optimal. Sedangkan dampak jangka panjangnya meliputi menurunnya kesehatan reproduksi, obesitas, diabetes, stroke, penyakit jantung, postur tubuh yang tidak normal, performa dan kapasitas belajar tidak optimal, menurunnya kapasitas dan produktivitas kerja (WHO, 2013).

2.2.6 Penanganan *Stunting*

Stunting merupakan permasalahan gizi yang melibatkan multisektoral, maka dari itu penanganan serta upaya pencegahan *stunting* tidak bisa dilakukan sendiri-sendiri melainkan perlu adanya keterlibatan dari pemerintah pusat maupun daerah, lembaga masyarakat, organisasi profesi, akademisi, masyarakat dan media (Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017;

Kemenkes RI, 2018). Pemerintah merekomendasikan rencana aksi untuk menangani masalah *stunting* yang dimuat dalam 5 pilar utama (lihat tabel 2). Penanganan *stunting* dengan 5 pilar tersebut diharapkan dapat menekan/menurunkan angka *stunting* di Indonesia. Penanganan *stunting* memprioritaskan masalah penanganan gizi, yakni ketahanan pangan (makanan), lingkungan sosial (pengasuhan bayi dan anak), pelayanan kesehatan, serta kesehatan lingkungan (air bersih dan sanitasi) (Kementerian PPN/ Bappenas, 2018).

Tabel 2.2 5 Pilar penanganan *stunting* (Sumber: Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan, 2017)

Pilar 1	Pilar 2	Pilar 3	Pilar 4	Pilar 5
Komitmen dan Visi Pimpinan Tertinggi Negara	Kampanye Nasional Berfokus Pada Pemahaman, Perubahan Perilaku, Komitmen Publik dan Akuntabilitas	Konvergensi, Koordinasi dan Konsolidasi Program Nasional, Daerah, dan Masyarakat	Mendorong Kebijakan “Nutritional Food Security”	Pemanfaatan dan Evaluasi

2.2.7 Upaya Pencegahan

Upaya pencegahan *stunting* diperlukan kerjasama dari berbagai pihak, yakni pemerintah, akademisi, lembaga masyarakat dan masyarakat. Tindakan maupun sikap yang dapat dilakukan oleh masyarakat untuk mencegah *stunting* meliputi pemenuhan kebutuhan gizi sejak hamil, pemberian ASI eksklusif dan MPASI yang adekuat, memantau tumbuh kembang anak dan menjaga kebersihan lingkungan (Kementerian Kesehatan Direktorat Promosi Kesehatan Dan Pemberdayaan Masyarakat, 2021). Mengingat tingginya prevalensi *stunting* pada anak di Indonesia dan dampak yang ditimbulkan akibat *stunting* berpengaruh

terhadap perekonomian dan kesejahteraan masyarakat, maka pemerintah Indonesia melakukan berbagai upaya intervensi untuk menurunkan tingginya prevalensi *stunting* di Indonesia dengan fokus pada 1000 hari pertama kehidupan, yaitu :

1. Memberikan tablet tambah darah pada ibu hamil selama kehamilan minimal 90 tablet.
2. Memberikan makanan tambahan pada ibu hamil
3. Pemenuhan gizi ibu hamil maupun anak usia 6 -24 bulan meliputi makanan pendamping ASI
4. Mengupayakan persalinan ibu dibantu oleh dokter atau bidan
5. Menyelenggarakan penyuluhan inisiasi menyusui dini dan ASI eksklusif
6. Memberikan imunisasi lengkap
7. Memantau pertumbuhan balita melalui posyandu
8. Menerapkan perilaku hidup sehat (Rahayu dkk., 2018).

2.3 Pestisida

2.3.1 Definisi Pestisida

Kata pestisida merupakan gabungan dari 2 kata, yaitu *pest* dan *cida*. *Pest* memiliki arti hama sedangkan *cida* adalah racun atau pembunuh atau mematikan, sehingga pestisida dapat diartikan sebagai zat beracun yang dapat membunuh atau mematikan hama (Harahap, 2015). Pestisida menjadi komponen penting khususnya di bidang pertanian maupun perkebunan untuk mengendalikan hama. Menurut *National Institute of Environmental Health Sciences*, Pestisida mencakup semua bahan digunakan untuk mengusir, membunuh organisme pengganggu (*National Institute of Environmental Health Science*, 2018). Pengertian pestisida cukup luas, namun secara umum pestisida dikenal sebagai bahan yang digunakan untuk mengendalikan hama yang merugikan manusia.

2.3.2 Penggolongan Pestisida

Umumnya pestisida digunakan di area pertanian untuk keperluan mengendalikan organisme pengganggu tanaman (OPT), Menurut Djojsumarto

terdapat 15 golongan pestisida berdasarkan organisme sasarannya yaitu :

a. Insektisida, digunakan untuk mengendalikan serangga.

Menurut mekanisme kerjanya, insektisida terbagi kedalam 4 golongan diantaranya :

- 1) Organofosfat merupakan jenis insektisida yang bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, akibatnya terjadi penumpukan asetilkolin sehingga menyebabkan gangguan pada penghantar impuls saraf ke sel-sel otot, hal ini menimbulkan kejang pada otot dan kemudian menyebabkan hilangnya fungsi otot sehingga serangga akan mati. Contoh insektisida jenis organofosfat adalah malation, fenitrothion, temefos dan metil-pirimifos.
- 2) Organoklorin merupakan jenis insektisida yang menyebabkan gangguan pada sistem saraf pusat. Organoklorin sebagian besar bekerja pada neuron dengan menyebabkan ketidakseimbangan natrium/kalium yang mencegah transmisi normal impuls saraf. Beberapa organoklorin bekerja pada reseptor GABA (γ -aminobutyric acid) yakni dengan mencegah ion klorida memasuki neuron sehingga menyebabkan keadaan hipereksitasi yang ditandai dengan tremor dan kejang. Contoh insektisida jenis organoklorin adalah DDT, aldrin, dieldrin, mirex, toksafen dan Heptaklor.
- 3) Karbamat merupakan jenis insektisida yang bekerja dengan menghambat aktivitas enzim asetilkolinesterase pada sistem saraf. Mekanisme kerja karbamat sama dengan organofosfat, yang membedakannya adalah penghambatan enzim oleh karbamat bersifat reversible. Contoh insektisida jenis karbamat adalah carbaryl (Sevin) and propoxur (Baygon).
- 4) Piretroid merupakan jenis insektisida yang bekerja di sistem saraf pusat. Mekanisme kerja Piretroid dalam membunuh serangga adalah dengan mempengaruhi sistem saraf pusat, utamanya mempengaruhi interaksi pada *voltage-gated sodium channel* (VGSC). Piretroid menyebabkan depolarisasi yang disebabkan karena pemanjangan waktu masuknya ion natrium selama eksitasi, akibatnya terjadi hipereksitasi dan kematian pada serangga (Hudayya dan Jayanti, 2012).

b. Akarisida, digunakan untuk mengendalikan tungau

- c. Moluskisida, digunakan untuk mengendalikan moluska
- d. Rodentisida, digunakan untuk mengendalikan hewan pengerat (tikus).
- e. Nematisida, digunakan untuk mengendalikan nematoda
- f. Fungisida, digunakan untuk mengendalikan fungi (jamur).
- g. Bakterisida, digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman yang disebabkan oleh bakteri.
- h. Herbisida, digunakan untuk mengendalikan gulma.
- i. Algasida, digunakan untuk mengendalikan alga.
- j. Piskisida, digunakan untuk mengendalikan ikan buas
- k. Avisida, digunakan untuk mengendalikan burung perusak hasil pertanian.
- l. Repelen, digunakan untuk mengusir hama (Djojsumarto, 2016).

2.3.3 Penggunaan Pestisida

Penggunaan pestisida di area pertanian mengalami peningkatan, masifnya serangan hama serta menurunnya hasil panen memaksa para pekerja pertanian menggunakan pestisida untuk mengendalikannya. Petani menganggap pembasmian organisme pengganggu tanaman (OPT) dengan pestisida merupakan cara yang paling efektif dan efisien. Penggunaan pestisida yang melebihi batas normal dan tidak sesuai peraturan, akan berdampak negatif terhadap lingkungan, sosial, ekonomi dan kesehatan manusia. Dampak negatif tersebut dapat dikendalikan dengan memperhatikan prinsip-prinsip penggunaan pestisida yaitu legal, benar dan bijaksana. Penggunaan pestisida harus sesuai peraturan yang telah ditetapkan, sesuai dengan rekomendasi dan parameter penggunaan, dan rasional (tidak berlebihan). Tujuannya adalah untuk meminimalisir dampak negatif akibat penggunaan pestisida bagi pengguna, konsumen maupun lingkungan (Djojsumarto, 2016).

2.3.4 Dampak Pestisida Terhadap Tubuh

Pestisida masuk ke dalam tubuh dapat melalui oral (mulut) secara langsung maupun melalui makanan yang terkontaminasi pestisida, dermal (penetrasi kulit) dan inhalasi (pernafasan) (Diamanti Kandarakis dkk., 2009).

Mekanisme kerja pestisida dalam tubuh manusia meliputi :

- a. Mengganggu aktivitas enzim dan hormon dalam tubuh. Bahan aktif pestisida (karbamat dan organofosfat) bekerja pada sistem saraf manusia yakni dengan menghambat kolinesterase sehingga tidak terjadi hidrolisis asetilkolin akibatnya aliran impuls saraf menjadi tidak normal. Beberapa jenis pestisida tergolong EDC, yaitu zat ataupun campuran bahan kimia berbahaya yang dapat mengganggu berbagai aspek aktivitas hormon sehingga menyebabkan kerugian pada organisme (Diamanti-Kandarakis dkk., 2009).
- b. Merusak jaringan, yakni dengan menstimulasi produksi serotonin dan histamin, sehingga menimbulkan reaksi alergi (Bolognesi, 2003).

Bahan aktif yang terkandung dalam pestisida berpengaruh buruk terhadap kesehatan manusia, apabila bahan aktif tersebut masuk dengan dosis yang melebihi aturan, maka berbagai proses fisiologis tubuh akan terganggu. Seseorang yang terpapar pestisida berpotensi mengalami keracunan, baik akut maupun kronis. Keracunan akut terjadi apabila efek negatif muncul saat atau beberapa saat setelah menggunakan pestisida. Efek akut yang muncul dapat berupa iritasi pada mata, kulit, hidung dan tenggorokan. Selain itu, efek akut yang sering ditemui adalah hipersalivasi, hiperlakrimasi, gangguan irama pernafasan (takikardi atau bradikardi) dan gerakan otot secara tidak sadar. Sedangkan efek negatif pada tubuh yang ditimbulkan oleh paparan pestisida secara terus menerus dan berlangsung lama disebut keracunan kronis, misalnya batuk kronis, bronkitis, asma, sirosis hepatis, leukemia, gangguan kepribadian, daya ingat dan perilaku (Pamungkas, 2016).

Paparan pestisida / bahan toksik di lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadinya gangguan penyerapan zat gizi pada anak, yang disebut sebagai *environmental enteric dysfunction* (EED) (Job O. Mapesa, Amy L. Maxwell, 2016). EED adalah gangguan subklinis yang berupa inflamasi pada usus halus yang ditandai oleh perubahan morfologi usus, penurunan kapasitas penyerapan zat makanan, dan gangguan sistem pertahanan usus (Petri dkk., 2014; Crane dkk., 2015). Kondisi tersebut diduga disebabkan oleh paparan kronis enteropatogen sebagai akibat dari kondisi lingkungan yang kotor (terkontaminasi)

meliputi air yang kotor, sanitasi, dan kondisi kebersihan yang kurang baik (Humphrey, 2009; Lin dkk., 2013). EED pada ibu hamil diketahui dapat mempengaruhi kondisi kehamilan maupun kondisi fetus yang dilahirkan seperti usia kehamilan yang pendek dan penurunan panjang fetus saat lahir (Lauer dkk., 2018). Berdasarkan penelitian paparan pestisida pada perempuan dapat menyebabkan anemia, infertilitas, abortus spontan, menopause dini, gangguan perkembangan fetus pada ibu hamil dan *stunting* pada anak yang dilahirkan (Rahayu dkk., 2015; Fatmawati dan Windraswara, 2016; Farida dkk., 2017; Safrina dkk., 2018).

2.4 Dampak Paparan Pestisida Terhadap Pertumbuhan

Pestisida diketahui memiliki kandungan bahan aktif yang dapat mempengaruhi aktivitas hormon didalam tubuh manusia (EDC) (Diamanti Kandarakis dkk., 2009). Paparan pestisida dalam jangka panjang dapat mengganggu aktivitas GH dan IGF-1 (Gore dkk., 2013). GH yang diperantarai oleh IGF-1 mendorong sintesis protein, merangsang proliferasi sel dan mencegah apoptosis. IGF-1 merupakan salah satu hormon yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan fetus. IGF-1 berperan penting selama kehamilan meliputi proses metabolisme, mitogenesis, dan diferensiasi berbagai jenis sel termasuk regulasi dan perkembangan sel trofoblas penyusun plasenta (Sferruzzi-Perri dkk., 2011). Berdasarkan artikel review yang ditulis oleh Brett dkk menyebutkan bahwa IGF-1 maternal berpengaruh terhadap transport nutrien di plasenta, diantaranya transporter glukosa, asam amino dan asam lemak (Brett dkk., 2014). Gangguan transport nutrien oleh ibu ke fetus melalui plasenta memungkinkan fetus mengalami gangguan pertumbuhan. Pertumbuhan fetus dipengaruhi oleh interaksi antara faktor genetik, nutrisi, hormonal dan faktor lingkungan (Grissa dkk., 2010).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa paparan pestisida golongan organoklorin dan organofosfat diketahui dapat mengganggu sintesis hormon tiroid. Bahan aktif yang terkandung dalam pestisida mempengaruhi sintesis, sekresi, transpor, pengikatan dan eliminasi hormon tiroid. Akibatnya fungsi hormon tiroid yakni peran serta dalam proses pertumbuhan dan perkembangan

serta metabolisme tubuh akan terganggu (Diamanti Kandarakis dkk., 2009). Terdapat berbagai mekanisme paparan pestisida yang diketahui dapat mengganggu sintesis hormon tiroid, yaitu mengganggu reseptor TSH (TSH-r), menghambat kerja enzim deiodinase tipe 1 yang berfungsi mengkatalis perubahan T4 menjadi T3 (bentuk aktif hormon tiroid), struktur kimia antara pestisida dan hormon tiroid yang hampir sama membuat pengikatan hormon tiroid oleh reseptor hormon tiroid (TH-r) tidak maksimal, memacu kerja enzim D3 yang berfungsi merubah T4 menjadi rT3 (bentuk inaktif dari hormon tiroid) (Boas dkk., 2006). Terganggunya sintesis hormon tiroid akibat paparan pestisida menyebabkan kadar t3 dan t4 menurun serta meningkatnya kadar TSH dalam tubuh, hal tersebut dikenal dengan hipotiroidisme (Diamanti Kandarakis dkk., 2009).

Hipotiroidisme pada ibu hamil berdampak pada tumbuh kembang fetus dalam kandungannya. Hormon tiroid dari ibu sangat diperlukan untuk pertumbuhan otak dan organ lainnya, karena 5 bulan pertama usia fetus masih belum bisa memproduksi hormon tiroid sendiri (Pop dkk., 2003). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pop dkk, menunjukkan bahwa anak yang dilahirkan oleh ibu dengan kadar hormon tiroid yang rendah pada awal kehamilan memiliki rerata skor tumbuh kembang yang rendah dari pada anak yang dilahirkan oleh ibu yang memiliki kadar hormon tiroid yang normal di awal kehamilan (Pop dkk., 2003). Hormon tiroid sangat diperlukan untuk pertumbuhan linier utamanya pada masa postnatal. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mardiyana dkk, menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara paparan pestisida dengan kejadian *stunting* (Mardiyana dkk., 2020). Penelitian lain juga menyebutkan bahwa paparan pestisida dapat menjadi faktor resiko terjadinya gangguan pertumbuhan anak di area pertanian (Kartini dkk., 2019).

2.5 Hirarki Pengendalian Bahaya

Hirarki pengendalian bahaya (*Hierarchy of Control*) merupakan urutan prioritas pelaksanaan pengendalian bahaya yang berhubungan dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Pengendalian bahaya dapat dilakukan mengikuti peringkat risiko bahaya, yakni secara bertahap mulai dari risiko bahaya

yang paling tinggi hingga bahaya paling rendah. Peringkat risiko bahaya atau tinggi rendahnya bahaya ditentukan berdasarkan hasil dari identifikasi bahaya dan penilaian resiko bahaya. Hirarki pengendalian bahaya terdiri dari beberapa kelompok atau tahapan, meliputi :

a. Eliminasi

Eliminasi adalah pengendalian risiko bahaya dengan cara menghilangkan sumber (alat dan bahan) maupun aktivitas (proses) kerja untuk menjaga keselamatan dan kesehatan para pekerja. Kelompok hierarki ini merupakan cara pengendalian risiko yang paling tinggi dan baik, karena risiko bahaya baik berupa kecelakaan maupun penyakit akibat kerja ditiadakan.

b. Substitusi

Substitusi adalah pengendalian risiko bahaya dengan mengganti alat, bahan, aktivitas maupun area yang lebih aman, nyaman dan tidak terlalu beresiko mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja. Kelompok hierarki substitusi tidak hanya menggantikan, namun bisa juga dengan mengurangi energi sistem, misalnya dengan menurunkan kekuatan, ampere, tekanan, suhu, kebisingan, getaran dan lain lain.

c. Kontrol Teknik atau Perancangan

Kontrol teknik dan perancangan adalah pengendalian risiko bahaya dengan memodifikasi atau instalasi sistem sumber, alat, bahan, aktivitas maupun area supaya lebih aman. Tipe pengendalian ini paling umum digunakan karena dapat merubah jalur transmisi bahaya atau mengisolasi pekerja dari bahaya.

d. Kontrol Administratif

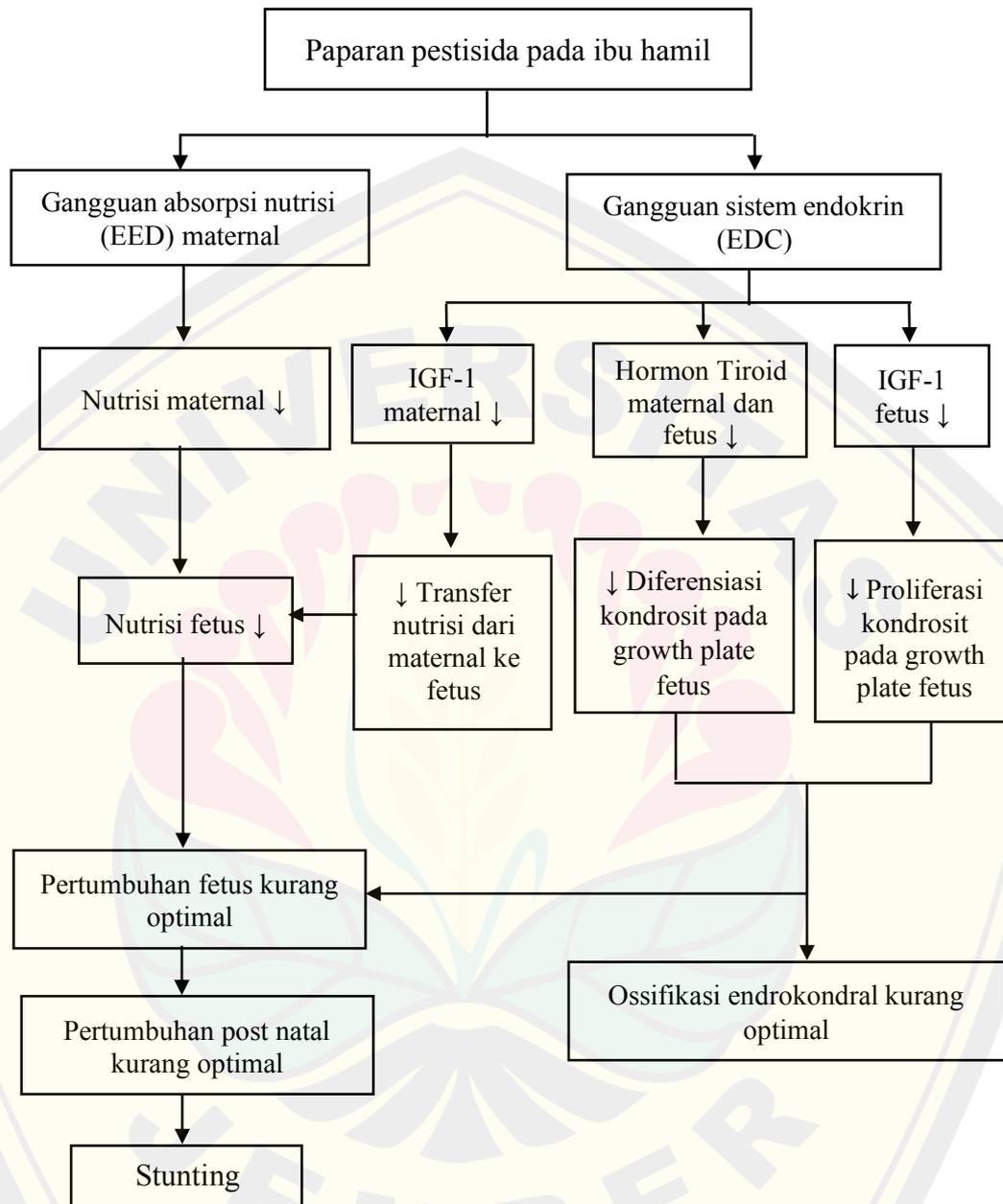
Kontrol administratif adalah tipe pengendalian risiko bahaya dengan menerapkan sistem, prosedur atau aturan kerja yang aman bagi pekerja, serta memberikan pelatihan dan pengendalian visual di tempat kerja. Tipe pengendalian ini sangat bergantung pada perilaku pekerjanya. Misalnya rotasi kerja, *shift* kerja pengembangan standar kerja dan *housekeeping*.

e. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri (APD) merupakan peralatan yang digunakan untuk melindungi seseorang yang fungsinya menutup sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di lingkungan kerja (Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI). Menurut *The Occupational Safety and Health Administration, Personal protective equipment (PPE)*/alat pelindung diri adalah alat yang dikenakan pada tubuh yang bertujuan mengurangi paparan berbahaya yang dapat menyebabkan cedera dan penyakit serius di lingkungan kerja. Cedera dan penyakit dapat disebabkan oleh kontak dengan bahan kimia, radiologi, fisik, listrik, mekanik, atau bahaya di lingkungan kerja (Occupational Safety and Health Administration, 2004). Terdapat berbagai jenis APD berdasarkan fungsinya yaitu pelindung kepala, pelindung mata dan muka, pelindung telinga, pelindung pernapasan, pelindung tangan, pelindung kaki, pakaian pelindung, pelindung jatuh, dan pelampung (Occupational Safety and Health Administration, 2004; Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI, 2010).

2.6 Kerangka Teori

Kerangka teori dapat dilihat sebagai berikut



Gambar 2.4 Kerangka Teori

Sumber : (Nilsson dkk., 2005; Boas dkk., 2006; Boada dkk., 2007; Obregon MJ, Calvo RM, Escobar Del Rey F, 2007; Mackie dkk., 2008; Diamanti-Kandarakis dkk., 2009; Lopez-espinoza dkk., 2009; Grissa dkk., 2010; Murray dan Clayton, 2013; Brett dkk., 2014; Choi dkk., 2015; Job O. Mapesa, Amy L. Maxwell, 2016; Tortora dan Derrickson, 2016; Budiastutik dan Rahfiludin, 2019; Widyawati dkk., 2020; Abdullah dkk., 2021)

Berdasarkan kerangka teori (gambar 2.4), paparan pestisida/bahan toksik di lingkungan merupakan salah satu penyebab terjadinya *Environment Enteric Dysfunction* (EED). Disfungsi enterik lingkungan (EED) adalah gangguan subklinis yang berupa inflamasi pada usus halus yang ditandai oleh perubahan morfologi usus, penurunan kapasitas penyerapan zat makanan, dan gangguan sistem pertahanan usus. Paparan pestisida pada ibu hamil dapat menyebabkan EED (Job O. Mapesa, Amy L. Maxwell, 2016; Abdullah dkk., 2021). EED pada ibu hamil menyebabkan absorpsi nutrisi berkurang sehingga nutrisi yang diserap oleh ibu sedikit, apabila nutrisi yang didapat oleh ibu sedikit maka nutrisi yang diterima oleh fetus juga sedikit, hal tersebut akan berdampak pada pertumbuhan fetus. Pestisida diketahui memiliki kandungan bahan aktif yang dapat mempengaruhi aktivitas hormonal dalam tubuh (*Endocrine Disrupting Chemicals/EDC*) (Diamanti-Kandarakis dkk., 2009). Zat aktif pestisida diketahui dapat menurunkan kadar IGF-1 pada maternal maupun fetus (Boada dkk., 2007; Widyawati dkk., 2020).

Berdasarkan artikel review yang ditulis oleh Brett dkk menyebutkan bahwa IGF-1 maternal berpengaruh terhadap transpor nutrisi melalui plasenta, diantaranya transport glukosa, asam amino dan asam lemak (Brett dkk., 2014). Menurunnya transport nutrisi dari ibu ke fetus akan berdampak pada pertumbuhan fetus, yang mana pertumbuhan fetus dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor genetik, nutrisi, hormonal dan lingkungan (Grissa dkk., 2010). IGF-1 membantu fungsi GH pada growth plate. GH dapat bekerja secara langsung dan bekerja secara tidak langsung yaitu melalui IGF-1. IGF-1 merupakan salah satu *growth factor* yang penting bagi pertumbuhan khususnya pada fase fetal (Murray dan Clayton, 2013). IGF-1 berperan pada proses ossifikasi endokondral dan pemanjangan tulang melalui proliferasi kondrosit pada growth plate (Nilsson dkk., 2005).

Berdasarkan penelitian Widyawati dkk menyebutkan bahwa penurunan kadar IGF-1 pada cord serum berhubungan dengan penurunan panjang fetus dan panjang bayi baru lahir (Widyawati dkk., 2020). Penurunan IGF-1 pada fetus

berdampak pada proses proliferasi kondrosit pada growth plate, sehingga pertumbuhan panjang tulang menjadi kurang optimal, hal tersebut akan mempengaruhi pemanjangan tulang pada fetus (pertumbuhan linier).

Hormon tiroid diketahui membantu kerja GH selama proses pertumbuhan dan perkembangan tubuh manusia (Tortora dan Derrickson, 2016). Hormon tiroid khususnya T3 membantu diferensiasi dan proliferasi kondrosit pada *growth plate* pada proses ossifikasi endokondral. Produksi hormon tiroid pada fetus dimulai pada minggu ke 12-14 usia gestasi, sedangkan proses ossifikasi endokondral terjadi pada minggu ke 6-7 usia gestasi, artinya hormon tiroid maternal sangat diperlukan untuk pertumbuhan fetus, utamanya pada trimester pertama (Obregon MJ, Calvo RM, Escobar Del Rey F, 2007). Berdasarkan penelitian Diamanti dkk zat aktif pestisida diketahui dapat mempengaruhi fungsi kelenjar tiroid yakni dengan mengganggu reseptor dalam mengikat protein, mengganggu mekanisme transport seluler dan mengganggu metabolisme hormon tiroid (Diamanti-Kandarakis dkk., 2009).

Pestisida jenis organofosfat dapat mengganggu mekanisme deiodinasi oleh enzim yang berfungsi mengubah T4 yang tidak aktif menjadi T3 bentuk aktif (Boas dkk., 2006). Keadaan tersebut menyebabkan kadar T3 maternal menurun, sedangkan fetus pada trimester pertama bergantung sepenuhnya pada T4 dan T3 maternal, dimana T3 diperlukan untuk proses diferensiasi kondrosit pada growth plate (Mackie dkk., 2008). Berdasarkan penelitian le dkk menyebutkan DDE dapat menyebabkan penurunan T4 pada maternal (Lopez-espinosa dkk., 2009) dan penurunan T3 dan T4 fetus (Choi dkk., 2015). Berkurangnya kadar hormon tiroid ini menyebabkan proses diferensiasi dan proliferasi kondrosit menjadi kurang optimal sehingga akan berpengaruh pada proses ossifikasi endokondral dan akan berdampak pada pertumbuhan panjang tulang (pertumbuhan linier).

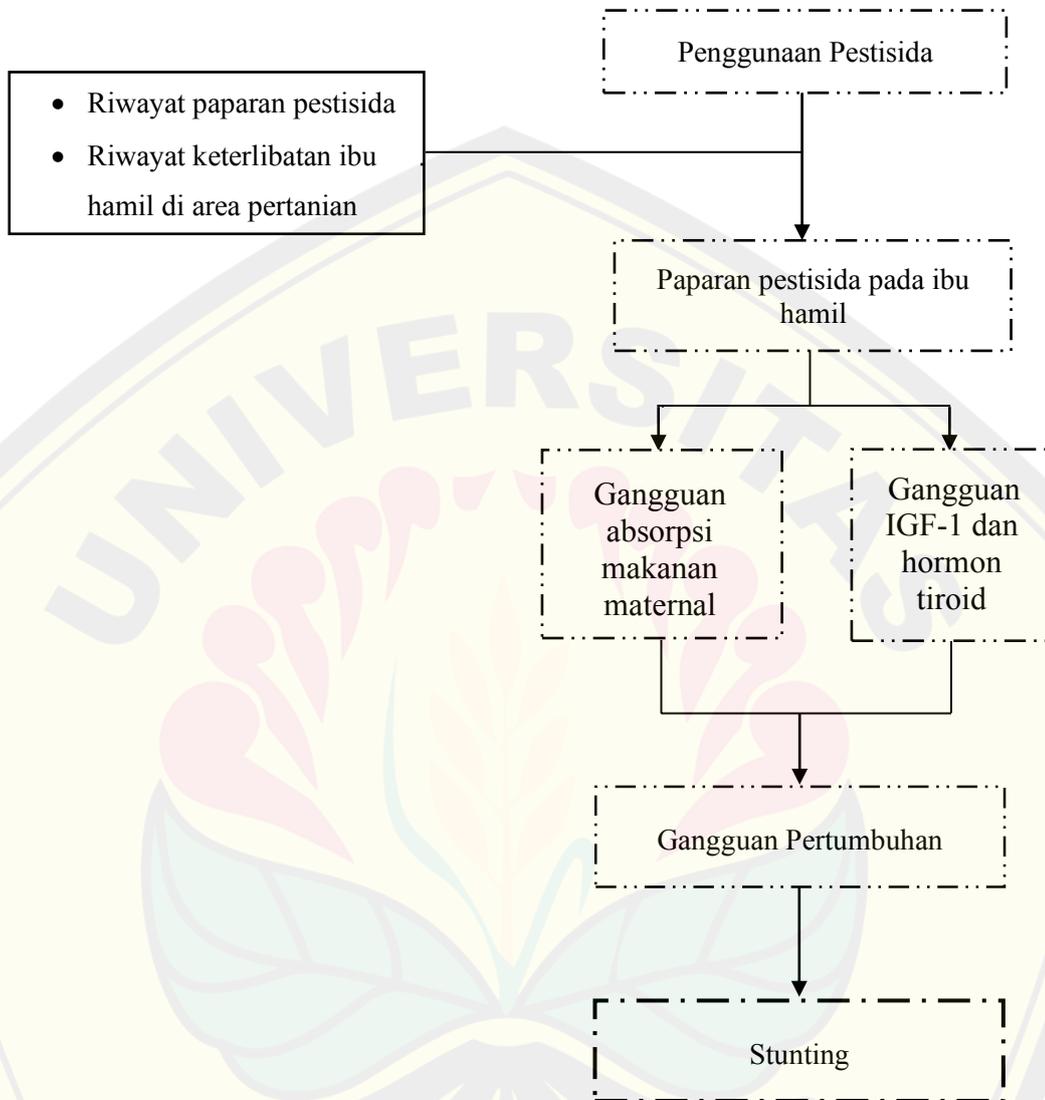
Zat aktif pestisida menyebabkan gangguan absorpsi nutrisi pada maternal (EED), gangguan transpor nutrisi pada fetus oleh maternal melalui plasenta, penurunan kadar IGF-1 maternal maupun fetus dan menyebabkan penurunan hormon tiroid fetus. Mekanisme tersebut akan berpotensi menyebabkan gangguan pertumbuhan pada fetus, apabila hal ini terjadi maka akan berdampak pada

pertumbuhan postnatal dan hal tersebut dapat menjadi faktor risiko terjadinya *stunting* pada anak (Budiastutik dan Rahfiludin, 2019), mengingat *stunting* merupakan kondisi perawakan pendek pada anak oleh karena kurangnya asupan gizi kronis pada 1000 HPK.



2.7 Kerangka Konsep

Kerangka konsep dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 2.5 Kerangka Konsep

Keterangan :

- : Variabel bebas
- : Variabel terikat
- : Variabel luar tidak terkendali

Berdasarkan kerangka konsep pada gambar 2.5, penggunaan pestisida yang tinggi dan keterlibatan perempuan di area pertanian menyebabkan perempuan beresiko terpapar pestisida. Paparan pestisida dapat menyebabkan banyak permasalahan kesehatan, khususnya pada ibu hamil akan berdampak pada pertumbuhan fetus yang dikandungnya. Paparan pestisida pada ibu hamil menyebabkan stunting pada anak melalui 2 mekanisme, yaitu melalui sistem pencernaan maternal dan sistem endokrin maternal maupun fetus. Pestisida menyebabkan gangguan penyerapan nutrisi maternal karena mengalami EED dan pestisida menyebabkan penurunan hormon IGF-1 dan tiroid sehingga proses ossifikasi endokondral yakni pembentukan dan pemanjangan tulang kurang optimal. Akibat dari kedua mekanisme tersebut menyebabkan gangguan pertumbuhan pada fetus, apabila hal tersebut terjadi maka akan berdampak pada pertumbuhan postnatalnya dan anak yang dilahirkan beresiko mengalami stunting. Variabel bebas yang diteliti pada penelitian ini adalah riwayat paparan pestisida dan riwayat keterlibatan ibu di area pertanian, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kejadian *stunting* pada anak.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian tinjauan sistematis (*Systematic Literature Review*) tanpa meta analisis. Data penelitian ini adalah artikel penelitian nasional maupun internasional. Data yang didapatkan kemudian dikelompokkan dan dilakukan sintesis secara sistematis. Proses pencarian artikel dimulai pada bulan Juni sampai dengan Agustus 2022.

3.2 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah penelusuran artikel yang digunakan oleh peneliti adalah sebagai berikut :

3.2.1 Menyusun Pertanyaan Penelitian

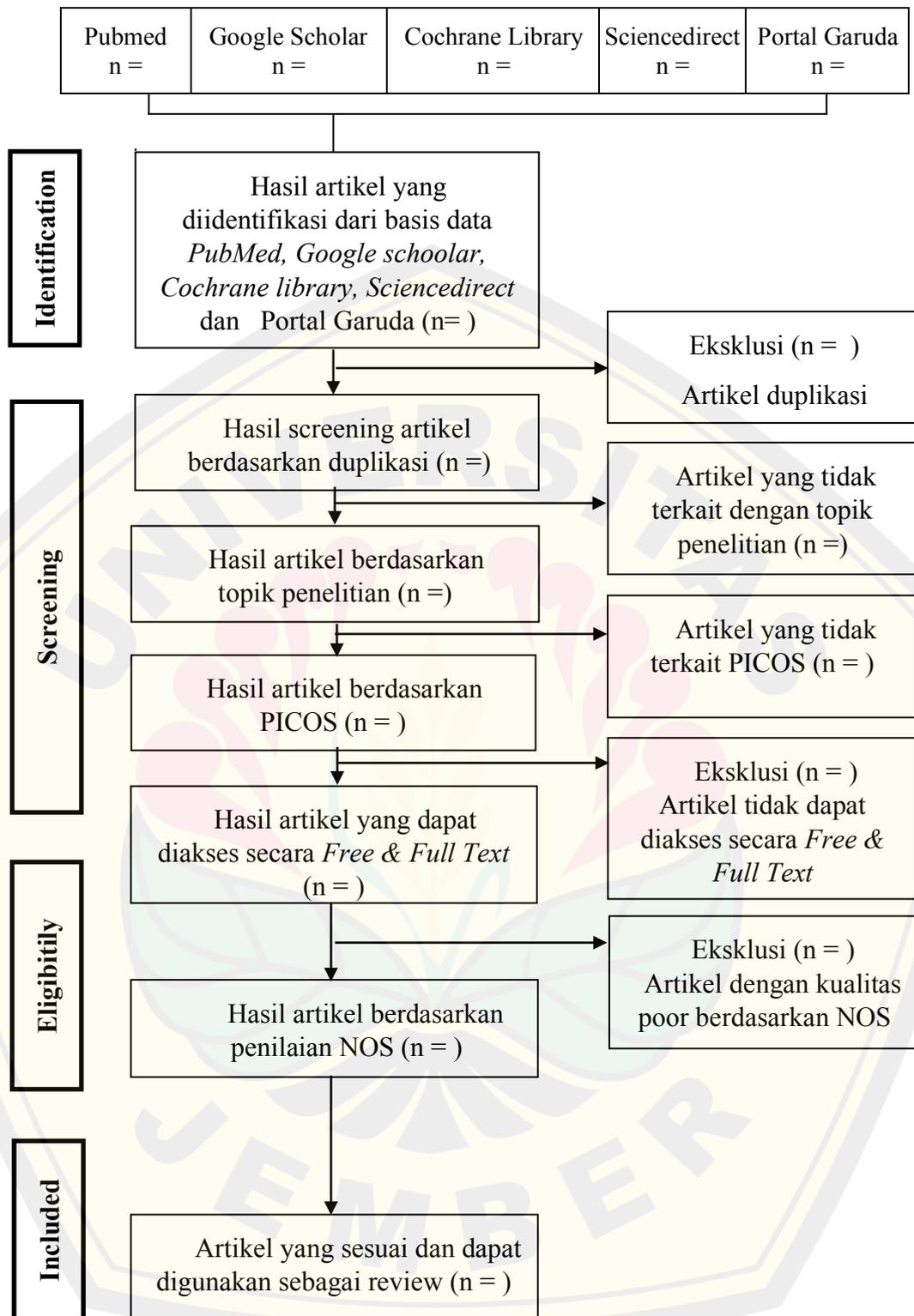
Pertanyaan penelitian disusun menggunakan kerangka PICOS. Kerangka PICOS terdiri dari population, intervention, compare, outcome, dan study design. Dalam menyusun pertanyaan penelitian, kerangka PICOS disesuaikan dengan topik yang diangkat oleh peneliti yakni hubungan riwayat paparan pestisida dengan kejadian *stunting*. Pertanyaan penelitian yang dapat disimpulkan sesuai dengan kerangka PICOS adalah apakah terdapat hubungan paparan pestisida dengan kejadian *stunting* pada anak?. Kerangka PICOS yang telah disusun dapat dilihat pada tabel 3 berikut

Tabel 3.1 Kerangka PICOS

Kerangka	
P = Population	Ibu hamil
I = Intervention	Paparan pestisida
C = Compare	Tidak ada pembanding
O = Outcome	<i>Stunting</i>
S = Study Design	<i>Cohort, Case Control dan Cross Sectional</i>

3.2.2 Mencari Artikel yang Relevan

Proses pencarian artikel dilakukan dengan menggunakan kata kunci (*Keyword*) yang telah disesuaikan dengan PICOS pada beberapa basis data yakni Portal Garuda, *PubMed*, *Google Scholar*, *Scimedirect* dan *Cochrane Library*. *Keyword* merujuk pada daftar *MeSH Term* beserta sinonimnya. *Keyword* yang digunakan adalah “*Pregnant woman AND Pesticide AND Stunting*” Selama proses pencarian artikel peneliti menggunakan metode boolean operator (“*AND*”, “*OR*”, dan “*NOT*”). Semua artikel diunduh dan diseleksi menggunakan aplikasi Mendeley. Jumlah data yang diperoleh dari pencarian secara sistematis akan dimuat dalam *PRISMA 2020 flowchart*, yang dapat dilihat pada gambar 3.1. Semua data yang didapatkan kemudian dilakukan proses seleksi untuk mendapatkan data final atau artikel final.



Gambar 3.1 Prisma flow chart

3.2.3 Critical Appraisal

Telaah secara kritis (*critical appraisal*) pada penelitian ini disesuaikan dengan desain studi artikel menggunakan kuesioner *Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale* (NOS). Kuesioner ini menilai artikel berdasarkan tiga bagian/domain yaitu 1) *Selection*, 2) *Comparability*, dan 3) *Outcome/Exposure*. Kuesioner ini memiliki delapan pertanyaan khusus untuk desain studi *case-control* dan *cohort* dengan maksimal 9 bintang, sedangkan untuk desain studi *cross sectional* memiliki tujuh pertanyaan dengan maksimal 10 bintang, kuesioner dapat dilihat pada lampiran. Penilaian kualitas artikel menggunakan kuesioner NOS diklasifikasikan menjadi 3 kategori, yaitu *Good*, *fair* dan *poor*. Batas *cut off* telaah kritis artikel menggunakan NOS adalah artikel yang memiliki nilai *Good* dan *fair*, jika kualitas artikel *Good* dan *fair* maka artikel memenuhi kriteria telaah kritis dan dapat dimasukkan dalam kriteria inklusi, begitu pula studi dengan kualitas *poor* akan dieksklusikan. Proses *critical appraisal* dilakukan oleh 3 orang termasuk peneliti agar hasil penilaian kualitas studi tidak bersifat subjektif. Kategori penilaian NOS adalah sebagai berikut :

1. Kualitas *Good*
 - a. 3-4 bintang pada domain *Selection (cohort dan case control)*/3-5 bintang (*cross-sectional*), dan
 - b. 1-2 bintang pada domain *Comparability*, dan
 - c. 2-3 bintang pada domain *Outcom/Exposure*
2. Kualitas Fair
 - a. 2 bintang pada domain *Selection*
 - b. 1-2 bintang pada domain *Comparability*
 - c. 2-3 bintang pada domain *Outcome/Exposure*
3. Kualitas Poor
 - a. 0-1 bintang pada domain *Selection*, atau
 - b. 0 bintang pada domain *Comparability*, atau
 - c. 0-1 bintang pada domain *Outcome/exposure* (GA Wells, B Shea, D O'Connell, J Peterson, V Welch, M Losos, 2021).

3.2.4 Ekstraksi Data dan Sintesis

Pada tahap ini, data artikel yang didapatkan akan diekstraksi. Data yang akan diekstraksi meliputi 1) nama peneliti, tahun dan lokasi penelitian, 2) tujuan penelitian, 3) desain penelitian, 4) usia kehamilan, 5) penilaian paparan, 6) jenis pestisida dan 7) hasil penelitian. Setelah ekstraksi data, selanjutnya akan dilakukan proses sintesis yang dilakukan secara deskriptif dan dijabarkan dalam bentuk naratif. Sintesis data yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan membahas hasil penelitian dan membandingkan dengan teori yang ada. Proses sintesis data ini juga dilakukan untuk menilai perbedaan dan kesamaan dari masing-masing artikel penelitian. Berdasarkan sintesis yang sudah dilakukan, selanjutnya akan dibuat uraian dan ditarik kesimpulan.

3.3 Populasi, Sampel dan Teknik Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah artikel yang ada pada beberapa basis data elektronik, yaitu Portal Garuda, *PubMed*, *Google Scholar*, *Scimedirect* dan *Cochrane Library*. Sampel pada penelitian ini adalah artikel penelitian yang telah diseleksi sebelumnya. Teknik sampling pada penelitian ini adalah *purposive sampling* yakni memilih sampel sesuai dengan kehendak peneliti. Kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini meliputi :

a. Kriteria Inklusi

- 1) Artikel penelitian yang isinya sesuai dengan PICOS
- 2) Artikel penelitian yang dipublikasikan sepuluh tahun terakhir (2012- 2022)
- 3) Artikel penelitian yang dapat diakses secara *Full Teks* dan *Free Access*
- 4) Artikel penelitian berbahasa Indonesia dan Inggris
- 5) Artikel penelitian nasional dan internasional
- 6) Artikel penelitian yang telah melewati proses *critical appraisal* dengan *score NOS Good* dan *fair*

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Duplikasi artikel penelitian.

3.4 Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah paparan pestisida pada ibu hamil. Paparan yang diteliti adalah riwayat paparan pestisida dan riwayat keterlibatan ibu di area pertanian.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kejadian *stunting* pada anak.

3.5 Definisi Operasional

Tabel 3.2 Definisi Operasional

No.	Variabel	Definisi Operasional
1.	Riwayat paparan pestisida	Keterangan ibu hamil menggunakan atau terpapar pestisida selama kehamilan di area permukiman maupun di area pertanian
2.	Riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian	Keterangan ibu hamil melakukan aktivitas yang berhubungan dengan pestisida di area pertanian selama kehamilan
3.	<i>Stunting</i>	Panjang atau tinggi badan yang lebih pendek dari normal dan ditentukan dengan menghitung skor Z indeks Tinggi Badan per Umur kurang dari - 2 SD

3.6 Analisis Data

Proses analisis data pada penelitian ini yakni dengan menggabungkan data yang ada kemudian diproses hingga menghasilkan kesimpulan dan dijabarkan secara naratif. Pada tahap ini, data artikel yang didapatkan akan diekstraksi. Data yang akan diekstraksi meliputi 1) nama peneliti dan tahun penelitian, 2) tujuan penelitian, 3) desain penelitian, 4) usia kehamilan, 5) penilaian paparan, 6) jenis pestisida dan 7) hasil penelitian. Ekstraksi data tersebut akan dimuat dalam tabel. Setelah ekstraksi data, selanjutnya akan dilakukan proses sintesis dan dijabarkan dalam bentuk naratif. Sintesis data yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan membahas hasil penelitian dan membandingkan dengan teori yang ada. Proses sintesis data ini juga dilakukan untuk menilai perbedaan dan kesamaan dari masing-masing artikel penelitian. Berdasarkan sintesis yang sudah dilakukan, selanjutnya akan dibuat uraian dan ditarik kesimpulan.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Seleksi Studi

Artikel diperoleh dari 5 basis data yaitu Portal Garuda, *PubMed*, *Google Scholar*, *Scimedirect* dan *Cochrane Library*. Jumlah artikel yang diperoleh adalah 1435 yakni sebanyak 1 artikel diperoleh dari portal garuda, 12 diperoleh dari *PubMed*, 1200 diperoleh dari *Google Scholar*, 221 diperoleh dari *Scimedirect*, dan 1 artikel diperoleh dari *Cochrane Library*. Hasil artikel yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil seleksi studi

NO	Basis Data	Jumlah Artikel
1	Portal Garuda	1
2	<i>PubMed</i>	12
3	<i>Google Scholar</i>	1200
4	<i>Scimedirect</i>	221
5	<i>Cochrane Library</i>	1
Total		1435

Artikel yang telah diperoleh selanjutnya akan melewati proses seleksi, yaitu seleksi artikel yang disesuaikan dengan kriteria eksklusi (artikel duplikasi) dan inklusi (artikel yang sesuai topik, PICOS, *Free & Full Text* dan telah melewati proses *critical appraisal* NOS). Proses seleksi artikel dilakukan menggunakan bantuan aplikasi Mendeley. Hasil yang didapat dalam proses seleksi artikel duplikasi adalah 247 artikel, sehingga sebanyak 1188 artikel diambil dan dilanjutkan pada proses seleksi artikel berdasarkan topik penelitian. Artikel yang dimaksud adalah artikel yang tidak membahas pestisida dan stunting contohnya artikel terkait stunting dan bahan kimia selain pestisida dan artikel terkait pestisida terhadap gangguan pertumbuhan bukan kategori stunting. Terdapat 997 artikel yang tidak sesuai dengan topik penelitian sehingga didapatkan 191 artikel dan dilanjutkan pada proses seleksi berdasarkan PICOS.

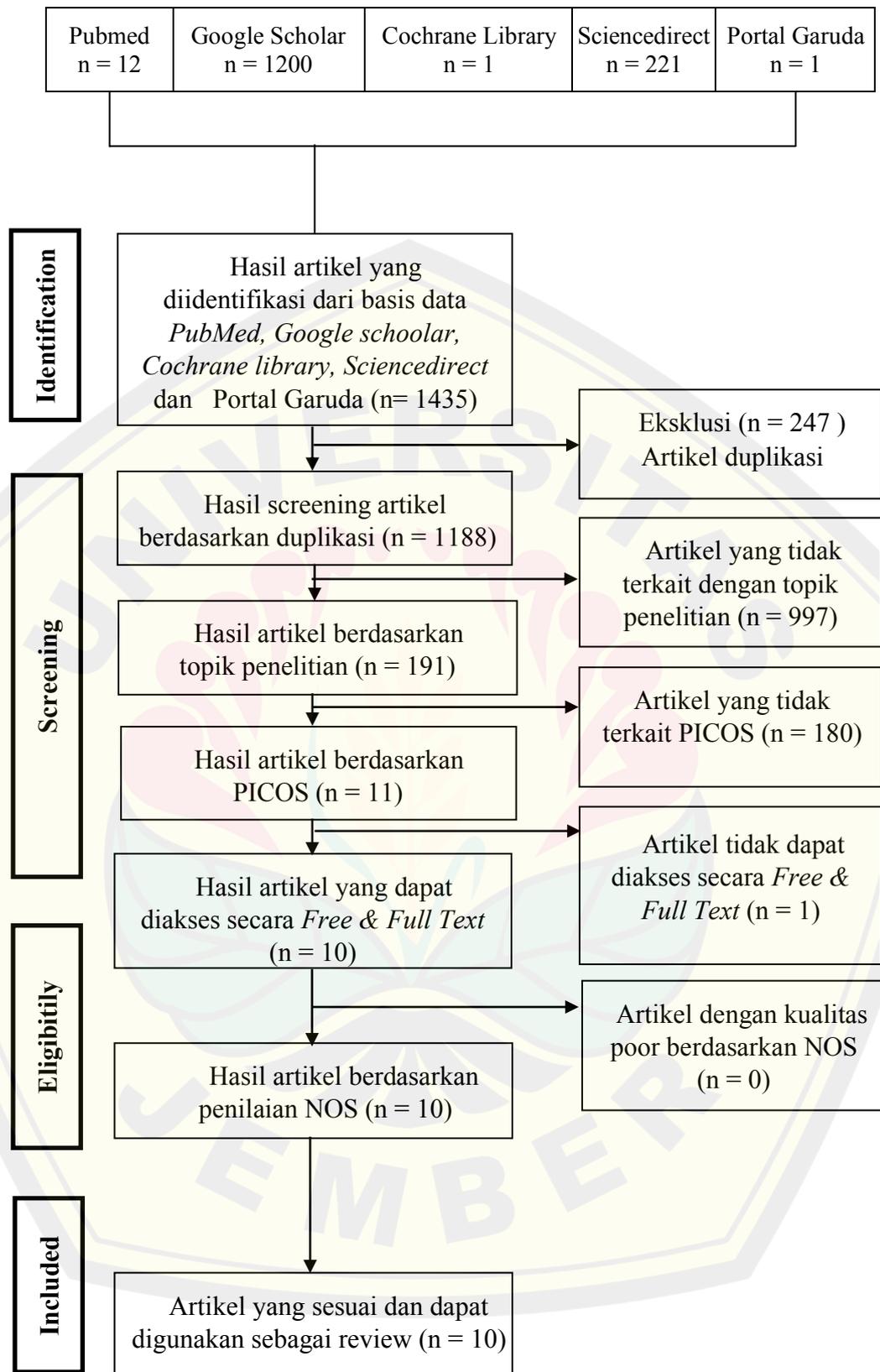
Artikel yang dimaksud adalah artikel dengan populasi ibu hamil dan artikel dengan desain studi cohort, case control dan cross sectional. Artikel yang tidak sesuai dengan PICOS sebanyak 180 artikel, sehingga didapatkan 11 artikel. Terdapat 1 artikel tidak dapat diakses secara *full text* dan 10 artikel dapat diakses secara *full text*. Tahap seleksi selanjutnya yaitu melakukan penilaian kualitas jurnal (*critical appraisal*) menggunakan NOS, didapatkan 10 artikel sesuai dengan kriteria penelitian dan dapat dilanjutkan ke tahap ekstraksi data dan sintesis. Proses seleksi artikel termuat dalam flowchart pada gambar 4.1 dan lampiran 1.

4.2 Kualitas Studi

Artikel yang didapat dari lima basis data yaitu *PubMed*, *Google scholar*, *Cochrane library*, *Scimedirect* dan Portal Garuda dan telah melewati tahap seleksi kriteria inklusi dan eksklusi selanjutnya dianalisis menggunakan *Newcastle Ottawa Quality Assessment Scale* untuk menilai kelayakan kualitas artikel sebelum dijadikan sampel penelitian. Proses *critical appraisal* atau *quality assessment* akan dilakukan sesuai dengan desain studi masing masing. Artikel yang akan diambil untuk dijadikan sampel penelitian adalah artikel yang memiliki kualitas *Good* dan *fair*. Berdasarkan hasil *critical appraisal* yang telah dilakukan, didapatkan 9 artikel dengan kualitas *Good* dan 1 artikel dengan kualitas *fair*. Hasil artikel yang telah melewati *critical appraisal* dimuat dalam tabel 4.2

Tabel 4.2 Kualitas Studi

Kualitas Studi	Jumlah
<i>Good</i>	9
<i>Fair</i>	1
<i>Poor</i>	0
Total	10



Gambar 4.1 Prisma flow chart hasil seleksi studi

4.3 Karakteristik Studi

4.3.1 Karakteristik Studi

Tabel 4.3 Karakteristik Studi

Keterangan	Jumlah
Jenis Penelitian	
<i>Cohort</i>	1
<i>Case Control</i>	7
<i>Cross Sectional</i>	2
Total	10
Tahun Penelitian	
2013	1
2016	1
2017	1
2018	2
2019	3
2020	1
2022	1
Total	10
Bahasa	
Inggris	7
Indonesia	3
Total	10
Lokasi	
Indonesia	8
Bangladesh	1
Kamboja	1
Total	10

Artikel final yang akan di review dalam tinjauan sistematik ini yakni sebanyak 10 artikel. Artikel yang menggunakan desain studi *Cohort* sebanyak 1 artikel (Jaacks dkk., 2019), *Case Control* sebanyak 7 artikel (Rubianto, 2013; Wellina dkk., 2016; Alim dkk., 2018; Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartini dkk., 2019; Mardiyana dkk., 2020) dan *Cross Sectional* sebanyak 2 artikel (Steinholt dkk., 2017; Purba dan Sunarsih, 2022). Berdasarkan tahun penelitian terdapat, 1 artikel tahun 2013 (Rubianto dkk., 2013), 1 artikel tahun 2016 (Wellina dkk., 2016), 1 artikel tahun 2017 (Steinholt dkk., 2017), 2 artikel tahun 2018 (Alim dkk., 2018; Annisa dkk., 2018), 3 artikel tahun 2019 (Apriningtyas dkk., 2019, Jaacks dkk., 2019, Kartini dkk., 2019), 1 artikel tahun 2020 (Mardiyana dkk., 2020), 1 artikel tahun 2022 dan tidak ada

artikel pada tahun 2012, 2014, 2015 dan 2021. Artikel yang diperoleh merupakan artikel berbahasa Inggris sebanyak 3 artikel dan berbahasa Indonesia 7 artikel. Berdasarkan lokasi penelitian didapatkan 4 penelitian berlokasi di Indonesia (Rubianto, 2013; Wellina dkk., 2016; Alim dkk., 2018; Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartini dkk., 2019; Mardiyana dkk., 2020 Purba dkk., 2022), 1 penelitian berlokasi di Kamboja (Steinholt dkk., 2017), dan 1 penelitian berlokasi di Banglades (Jaacks dkk., 2019). Karakteristik studi tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

4.3.2 Karakteristik Responden pada Artikel

Responden pada artikel yang di review pada penelitian ini adalah ibu hamil. Pada penelitian cohort memiliki jumlah responden sebanyak 289 ibu hamil, case control dengan jumlah responden 94-160 dan cross sectional dengan jumlah responden 194 ibu hamil. Rentang usia ibu pada semua penelitian yakni dibawah 20-40 tahun dan mayoritas usia ibu 23-35 tahun. Rata-rata tinggi badan responden adalah normal, khusus pada penelitian Kartini tahun 2019 yaitu 150 cm dan Steinholt tahun 2017 yaitu 155cm. Responden bekerja sebagai ibu rumah tangga, petani, pedangang, nelayan, guru dan lainnya, pekerjaan dengan persentase tertinggi adalah ibu rumah tangga dan petani. Tingkat pendidikan responden bervariasi mulai dari tingkat sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA), namun mayoritas tingkat pendidikan pada semua penelitian yaitu sekolah menengah pertama (SMP). Mayoritas pendapatan keluarga responden pada penelitian Jaack tahun 2019 lebih dari \$ 48 atau setara dengan Rp. 752.328 per bulan dan pada penelitian Purba dibawah Rp. 1.000.000 per bulan.

4.3.3 Metode Penilaian Paparan

Penilaian paparan pada artikel yang akan di review dalam tinjauan sistematik ini terdapat 2 metode diantaranya wawancara/interview baik secara langsung maupun menggunakan kuesioner (Rubianto, 2013; Wellina dkk., 2016; Alim dkk., 2018; Annisa dkk, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartini dkk., 2019, Mardiyana dkk., 2020, Purba dkk., 2022) dan pengukuran biomarker pestisida menggunakan urine (Jaacks dkk., 2019) dan darah (Steinholt dkk.,

2017). Biomarker yang diteliti meliputi metabolite insektisida organofosfat *3,5,6-trichloro-2-pyridinol/TCPY*, (metabolit dari *chlorpyrifos* dan *chlorpyrifos methyl*), *4-nitrophenol* (metabolit dari *para- thion and methyl parathion*), *2-isopropyl-4-methyl-6-hydroxypyrimidine/IMPY* (metabolite dari diazon); serta metabolit dari insektisida pyrethroid, *3-phenoxybenzoic acid/3-PBA* (metabolit non spesifik dari pyrethroids meliputi *cyhalothrin, cypermethrin, deltamethrin, fenpropathrin, phenothrin permethrin, tralomethrin, dan esfenvalerate*) (Jaacks dkk., 2019) dan Aldrin (Steinholt dkk., 2017).

4.4 Hasil Studi

Artikel final yang didapat untuk dijadikan sampel pada tinjauan sistematis ini sejumlah 10 artikel. Artikel tersebut diperoleh dengan cara sistematis yakni dengan melakukan pencarian artikel menggunakan kata kunci pada beberapa basis data, seleksi artikel terkait kriteria inklusi dan eksklusi serta analisis kelayakan dan kualitas artikel. Artikel kemudian di ekstraksi dan dianalisis dengan mengelompokkan nama penulis, tahun dan lokasi penelitian, desain penelitian, tujuan penelitian, subjek, usia kehamilan, jenis pestisida, penilaian paparan dan hasil penelitian. Ekstraksi data dapat dilihat pada lampiran 4.

Berdasarkan hasil pencarian didapatkan 10 artikel yang terkait dengan hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak, sebanyak 7 artikel menyatakan bahwa terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak (Rubianto, 2013; Wellina dkk., 2016; Steinholt dkk., 2017; Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartir dkk., 2019; Mardiyana dkk., 2020), sedangkan sisanya yakni 3 (Alim dkk., 2018; Jaacks dkk., 2019; Purba dan Sunarsih, 2022) diantaranya menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Terdapat 4 artikel terkait hubungan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak (Rubianto, 2013; Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Kartir dkk., 2019; Mardiyana dkk., 2020), semua artikel menyatakan bahwa terdapat hubungan antara riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak.

4.5 Pembahasan Penelitian

4.5.1 Hubungan Riwayat Paparan Pestisida pada Ibu Hamil dengan Kejadian Stunting pada anak

Artikel yang diperoleh dan sesuai dengan kriteria penelitian sebanyak 10 artikel dan semua artikel membahas hubungan antara riwayat paparan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Terdapat 7 artikel dengan desain studi case control (Rubianto dkk., 2013, Wellina dkk., 2016, Alim dkk., 2018, Annisa dkk, 2018, Apriningtyas dan Kristini, 2019, Kartini dkk., 2019, Mardiyana dkk., 2020), 1 artikel dengan desain studi cohort (Jaacks dkk., 2019) dan 2 artikel dengan desain studi cross sectional (Steinholt dkk., 2017 dan Purba dkk., 2022). Hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.4 Hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak

Referensi	Desain Penelitian	Nilai	Keterangan	
			Berhubungan	Tidak Berhubungan
(Annisa dkk, 2018)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida khususnya keterlibatan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian, meliputi mencampur (nilai $p=0,022$, OR: 2,670, CI 95%: 1,141-6,247), mencuci peralatan menyemprot (nilai $p=0,021$, OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868) dan menyemprot (nilai $p=0,021$, OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868) dengan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun.	√	
(Apriningtyas dkk, 2019)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat paparan paparan zat kimia saat hamil (pestisida) dengan kejadian stunting (nilai $p=0,00$, OR: 1,114 , CI 95%: 1,036-2,367).	√	
(Kartini dkk, 2019)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil (keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan) dengan kejadian stunting pada anak (OR: 1.47, CI 95%: 0.074-2.89).	√	
(Mardiyana dkk, 2020)	Case Control	Terdapat hubungan yang signifikan keterlibatan ibu dalam menyemprot ($p=0,040$), mencuci alat semprot ($p=0,040$), mencampur pestisida ($p=0,040$) dengan kejadian stunting.	√	

(Rubianto dkk, 2013)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat keikutsertaan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian ($p=0,024$) dengan kejadian stunting pada balita.	√
(Steinholt dkk, 2017)	Cross Sectional	Terdapat hubungan positif antara biomarker aldrin pada ibu hamil dengan stunting ($p: 0,010$, $Std.\beta = 0,25$; CI 95% CI: 118,52 to -862,91).	√
(Wellina dkk, 2016)	Case Control	Terdapat hubungan paparan pestisida ($p=0,001$, OR = 8,48, 95% CI = 3,93-18,28) dengan kejadian stunting.	√
(Alim dkk., 2018)	Case Control	Tidak terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada anak (nilai $p=0,531$, OR: 1,42, CI 95%: 0,62 – 3,22).	√
(Jaacks dkk, 2019)	Cohort	Tidak terdapat hubungan antara paparan pestisida (biomarker) dengan kejadian stunting pada anak pada usia 1 dan 2 tahun : <ul style="list-style-type: none"> • TCPY: 1 tahun (RR: 0,99, CI 95%: 0.77-1.27), 2 tahun (RR: 1,16, CI 95%: 0.80-1.68) • 4-nitrophenol: 1 tahun (RR: 1,10, CI 95%: 0.87-1.39), 2 tahun (RR: 0,85, CI 95%: 0.61-1.19) • IMPY: 1 tahun (RR: 1,02, CI 95%: 0.82-1.27), 2 tahun (RR: 1,04, CI 95%: 0.73-1.49) • 3-PBA: 1 tahun (RR: 1,01, CI 95%: 0.83-1.24), 2 tahun (RR: 0,95, CI 95%: 0.69-1.32) 	√
(Purba dkk, 2022)	Cross Sectional	Tidak terdapat hubungan yang signifikan antara menyiapkan pestisida ($p=0,096$), menyemprot pestisida ($p=0,305$), mencuci pakaian menyemprot ($p=0,745$), memupuk tanaman ($p=0,100$) dan memanen ($p=0,699$) dengan kejadian stunting pada balita.	√
Jumlah			7 3

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa dkk pada tahun 2018 menyatakan bahwa terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak yaitu keterlibatan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian, meliputi mencampur (nilai $p=0.022$), mencuci peralatan menyemprot (nilai $p=0.021$) dan menyemprot (nilai $p=0.021$) dengan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun. Penelitian ini juga menunjukkan adanya peningkatan risiko

stunting pada anak yang lahir dari ibu yang memiliki riwayat mencampur pestisida (OR: 2.670, CI 95%: 1,141-6,247), mencuci peralatan menyemprot maupun menyemprot pestisida selama kehamilan (OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara kelengkapan APD saat bekerja di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun (nilai $p=0,041$, OR: 2.349, CI 95%: 1.030-5.360). Namun pada penelitian ini tidak terdapat hubungan antara durasi kerja ibu hamil (nilai $p=0,061$) dan keberadaan pestisida dalam rumah (nilai $p=0,208$) dengan kejadian stunting pada anak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rubianto pada tahun 2013 yang menyatakan terdapat hubungan riwayat keikutsertaan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada balita dan tidak terdapat hubungan antara durasi kerja ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak (Rubianto, 2013). Pekerjaan perempuan di area pertanian meliputi berbagai aspek yakni aspek produksi, panen, pasca panen, distribusi pangan dan konsumsi (Hutajulu, 2015). Sedangkan pada penelitian ini tidak dijelaskan pekerjaan wanita yang seperti apa yang dinilai pada durasi kerja ibu hamil, sehingga mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian, selain itu jumlah subjek yang terbatas dan tempat penyimpanan pestisida yang khusus, tertutup dan jauh dari jangkauan air dan makanan, mungkin menyebabkan belum terbuktinya hubungan keberadaan pestisida dalam rumah dengan kejadian stunting (Annisa dkk, 2018).

Penelitian oleh Apriningtyas dkk pada tahun 2019 memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara riwayat paparan paparan zat kimia saat hamil (pestisida) dengan kejadian stunting pada anak ($p=0,00$). Ibu hamil dengan riwayat paparan zat kimia meningkatkan resiko anak mengalami stunting sebesar 1.1 kali dari pada ibu hamil yang tidak memiliki riwayat paparan zat kimia (OR: 1,114, CI 95%: 1,036-2,367). Zat kimia yang diteliti pada penelitian ini adalah pestisida, jenis insektisida yang digunakan di dalam rumah maupun di area pertanian dengan tujuan untuk membunuh serangga. Ibu yang bekerja di area pertanian mengaku tidak menggunakan APD lengkap, mayoritas menggunakan sarung tangan atau penutup mulut saja dan tidak menggunakan pakaian lengan

panjang. Sementara itu, rute masuknya pestisida ke dalam tubuh tidak hanya melalui udara (inhalasi) dan mulut (oral) saja melainkan juga dapat melalui kulit (penetrasi). Hal ini sering dilupakan oleh para petani, padahal kontaminasi pestisida melalui kulit merupakan kontaminasi yang paling sering terjadi dibandingkan dengan kontaminasi melalui udara dan mulut (Aisyah Kurniasih dkk., 2013).

Penelitian oleh Kartini dkk pada tahun 2019 menyatakan bahwa terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil yaitu keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan berhubungan dengan stunting pada anak. Ibu yang terlibat di area pertanian selama kehamilan beresiko 1.4 kali memiliki anak stunting daripada ibu yang tidak terlibat di area pertanian selama kehamilan (OR: 1.47, CI 95%: 0.074-2.89). Penelitian ini juga mengukur kadar IGF-1 sebagai akibat dari paparan pestisida, didapatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan kadar IGF-1 antara kelompok kasus (66.73ng/ml) dan kelompok kontrol (112.57ng/ml), artinya kadar IGF-1 pada kelompok kasus lebih rendah dari kelompok kontrol. Penelitian ini menyebutkan bahwa anak dengan kadar IGF-1 yang rendah memiliki resiko 8.35 kali mengalami stunting dari pada anak dengan kadar IGF-1 yang normal (p: 0.001, OR: 8.35, CI CI 95%: 3.65-19.14). Hormon IGF-1 berperan dalam pertumbuhan tulang, yakni membantu menghambat apoptosis, meningkatkan proliferasi kondrosit pada growth plate, dan meningkatkan aktivitas dari GH. Apabila IGF-1 berkurang maka akan menyebabkan pertumbuhan tulang kurang optimal, oleh karena itu menurunnya kadar IGF-1 dapat meningkatkan resiko anak mengalami stunting (Kartini dkk., 2019).

Berdasarkan hasil uji statistik pada penelitian Mardiyana dkk pada tahun 2017 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan keterlibatan ibu dalam menyemprot (p=0,040), mencuci alat semprot (p=0,040), mencampur pestisida (p=0,040) dengan kejadian stunting. Ibu pada kelompok kasus diketahui bekerja di area pertanian selama kurang lebih 4 jam perhari sedangkan pada kelompok kontrol sekitar 3 jam perhari. Semakin lama ibu bekerja di area pertanian maka risiko paparan pestisida semakin tinggi dan akan semakin banyak

pestisida yang terakumulasi dalam tubuh. Aktivitas yang dilakukan oleh ibu di area pertanian tidak hanya meliputi menyemprot, mencuci alat semprot dan mencampur pestisida saja, melainkan juga turut terlibat dalam pembibitan, pemupukan, penanaman, penyiraman tanaman, panen dan sortir hasil panen. Hasil penelitian Mardiyana dkk pada tahun 2017 juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan anak bermain di area pertanian ($p=0,011$) dengan kejadian stunting pada anak dengan peningkatan resiko sebesar 3,8 kali.

Rubianto dkk pada tahun 2013 juga melakukan penelitian mengenai paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat keikutsertaan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian ($p=0,024$) dengan kejadian stunting pada balita. Variabel lain yang diteliti oleh Rubianto dkk adalah pekerjaan ibu sebagai petani dan pekerjaan ayah sebagai petani, dan riwayat kontak pestisida di luar area pertanian. Hasil uji statistik masing masing variabel tersebut adalah $p=0,016$, $p=0,026$ dan $p=1$. Nilai *P-value* tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pekerjaan ibu sebagai petani dan pekerjaan ayah sebagai petani dan tidak terdapat hubungan antara riwayat kontak pestisida di luar area pertanian dengan kejadian stunting pada balita.

Penelitian yang dilakukan oleh Steinholt dkk pada tahun 2017 menunjukkan bahwa biomarker aldrin pada ibu hamil memiliki hubungan positif dengan stunting ($p: 0,010$, Std. $\beta = 0,25$; CI 95% CI: 118,52-862,91). Tidak hanya itu, anak yang dilahirkan oleh ibu dengan riwayat penggunaan pestisida selama kehamilan juga memiliki berat lahir yang rendah dan lingkaran kepala yang lebih kecil dari normal. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan sekaligus membuktikan bahwa anak yang lahir dari ibu dengan riwayat penggunaan pestisida berisiko mengalami stunting daripada ibu yang tidak menggunakan pestisida (Steinholt dkk., 2016). Aldrin diketahui dapat menurunkan kadar IGF-1, salah satu fungsi dari IGF-1 adalah membantu pertumbuhan tulang, sehingga apabila kadar IGF-1 menurun akan berdampak pada pertumbuhan tulang dan meningkatkan resiko gangguan pertumbuhan salah satunya adalah stunting

(Racine dan Serrat, 2020).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wellina dkk pada tahun 2016 menyatakan bahwa terdapat hubungan paparan pestisida ($p=0,001$, $OR = 8,48$, $95\% CI = 3,93-18,28$) dengan kejadian stunting. Nilai OR menunjukkan besar peluang atau resiko anak mengalami stunting, berdasarkan nilai tersebut maka besar peluang atau resiko anak mengalami stunting oleh karena riwayat paparan pestisida yang di alami oleh ibu selama kehamilan sebesar 8,4 kali dibandingkan anak yang tidak memiliki riwayat paparan pestisida pada ibu selama kehamilan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kecukupan energi, protein, seng, berat badan lahir dan pajanan pestisida memberikan kontribusi sebesar 45% terhadap kejadian stunting.

Penelitian oleh Alim dkk pada tahun 2018, menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun (nilai $p: 0,531$, $OR: 1,42$, $CI 95\%: 0,62-3,22$). Belum terbuktinya hubungan tersebut mungkin dipengaruhi oleh faktor risiko stunting lainnya. Pada penelitian ini tidak disebutkan terkait pemberian ASI, konsumsi makanan, infeksi dan faktor lainnya, sehingga mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian (Alim dkk., 2018).

Penelitian Jaacks pada tahun 2019, menjelaskan bahwa tidak terdapat hubungan antara paparan pestisida dengan kejadian stunting pada anak pada usia 1 dan 2 tahun. Untuk mengetahui ada tidaknya paparan pestisida pada ibu, yakni dengan mengukur biomarker pestisida pada urine ibu hamil. Biomarker yang terdeteksi meliputi *TCPY*, *4-nitrophenol*, *IMPY* dan *3-PBA*. Belum terbuktinya hubungan tersebut mungkin disebabkan karena 1) Ukuran sampel yang kecil, yang mungkin menjadi keterbatasan untuk mendeteksi hubungan antar variabel, 2) Biomarker yang terdeteksi memiliki frekuensi yang rendah sehingga menyebabkan hasil yang tidak signifikan, 3) Beberapa perempuan dalam penelitian ini memiliki pendapatan yang lebih tinggi dari perempuan lainnya, meningkatnya pendapatan dalam keluarga maka akan meningkatkan peluang untuk membeli pangan dengan kualitas dan kuantitas yang lebih baik, oleh karena itu kebutuhan gizi anak akan tercukupi, sehingga hal tersebut mungkin

mempengaruhi hasil penelitian, 4) penelitian ini tidak mengumpulkan data terkait infeksi pada anak maupun pada ibu selama kehamilan, ada tidak adanya riwayat infeksi mungkin akan mempengaruhi hasil penelitian, karena infeksi merupakan salah satu penyebab terjadinya stunting (WHO, 2013; Ngaisyah, 2015).

Penelitian Purba dkk pada tahun 2022 menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada balita. Variabel riwayat paparan yang diteliti meliputi menyiapkan pestisida ($p=0,096$), menyemprot pestisida ($p=0,305$), mencuci pakaian menyemprot ($p=0,745$), memupuk tanaman ($p=0,100$) dan memanen ($p=0,699$). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai P -value > 0.05 , sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada balita. Hal ini mungkin disebabkan oleh persentase balita yang mengalami stunting sedikit yakni hanya 7,4% dan 92,6% balita tidak mengalami stunting (tinggi normal), selain itu pada penelitian ini tidak dilakukan pengukuran biomarker untuk mengetahui adakah residu pestisida ataupun konsentrasi pestisida dalam tubuh ibu, serta desain studi penelitian ini hanya sekat silang atau Cross Sectional, yang seharusnya penelitian seperti ini lebih baik dilakukan menggunakan metode Cohort *prospective*. Hasil penelitian ini secara statistik tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian stunting pada balita. Namun jika dilihat dari hasil tabulasi silang beberapa variabel pajanan ini memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita, diantaranya variabel menyiapkan pestisida, menyemprot, memupuk dan memanen. Frekuensi memupuk, frekuensi memanen juga memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita.

Artikel yang direview dalam tinjauan sistematik ini didapatkan 10 artikel, 7 artikel menyatakan bahwa terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak (Rubianto, 2013; Wellina dkk., 2016; Steinholt dkk., 2017; Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, 2018; Apriningtyas dan Kristini, 2019; Kartin dkk., 2019; Mardiyana dkk., 2020), sedangkan sisanya yakni sebanyak 3 artikel menyatakan bahwa tidak terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak

(Alim dkk., 2018; Jaacks dkk., 2019; Purba dan Sunarsih, 2022). Dari ketiga artikel tersebut terdapat beberapa kemungkinan belum terbuktinya hubungan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak.

Penelitian Jaacks pada tahun 2019 kurang merepresentasikan terjadinya paparan pestisida pada ibu hamil, karena semua subjek ibu hamil tidak bekerja di tempat yang beresiko besar terpapar pestisida, melainkan sebagai ibu rumah tangga dan jarang menggunakan pestisida. Paparan pestisida pada ibu hamil kemungkinan besar didapat melalui suami mereka yang bekerja di area pertanian dan penggunaan pestisida di dalam rumah. Hanya 22.8% ibu hamil yang melaporkan bahwa suami mereka bekerja di area pertanian sebagai pekerjaan utamanya. Pada hasil penelitian juga menunjukkan <10% ibu hamil yang terdeteksi biomarker pestisida dan kadar biomarker yang terdeteksi memiliki frekuensi yang rendah. Berbeda dengan penelitian Steinholt pada tahun 2017 yang merepresentasikan paparan pestisida pada ibu hamil, karena subjek ibu hamil penelitian diambil dari populasi yang tinggal di area pertanian, 45% subjek penelitian bekerja sebagai petani dan 79% subjek ibu hamil menggunakan pestisida, selain itu hasil penelitian ini juga menunjukkan adanya hubungan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak.

Penelitian Purba dkk pada tahun 2022 dengan desain studi Cross Sectinal menyatakan tidak terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat paparan pestisida dengan kejadian stunting pada balita. Pada penelitian ini persentase balita yang mengalami stunting hanya 7,4% dan 92,6% balita tidak mengalami stunting (tinggi normal), berbeda dengan penelitian lainnya yang menyatakan terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting misalnya pada penelitian Rubianto dkk tahun 2013, Wellina dkk tahun 2016, Annisa dkk tahun 2018, Apriningtyas dkk tahun 2019, Kartini dkk tahun 2019, Mardiyana dkk tahun 2020 yang memiliki persentase anak mengalami stunting sama dengan anak yang tidak mengalami stunting yakni masing-masing 50%. Perbedaan persentase atau jumlah anak yang mengalami stunting ini lah yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian. Hasil penelitian ini secara statistik tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian stunting pada balita.

Namun jika dilihat dari hasil tabulasi silang beberapa variabel pajanan ini memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita, diantaranya variabel menyiapkan pestisida, menyemprot, memupuk dan memanen. Frekuensi memupuk, frekuensi memanen juga memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita.

Penelitian Alim dkk pada tahun 2018, melakukan penyesuaian antara kelompok kontrol dan kelompok kasus, namun penyesuaian tersebut hanya pada usia dan jenis kelamin saja, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Kartir dkk pada tahun 2019 melakukan lebih banyak penyesuaian yaitu penyesuaian terhadap usia, jenis kelamin, konsumsi makanan, daerah tempat tinggal, dan riwayat infeksi, begitu juga dengan penelitian Steinholt pada tahun 2016 yang melakukan penyesuaian terhadap usia, jenis kelamin, daerah tempat tinggal dan IMT. Penyesuaian ini dilakukan untuk memperkuat hasil bahwa stunting yang dialami anak diakibatkan oleh paparan pestisida. Berdasarkan hasil penilaian kualitas studi, penelitian yang dilakukan oleh Jaacks pada tahun 2019 memiliki kualitas studi *fair* sedangkan penelitian oleh Rubianto dkk tahun 2013, Wellina dkk tahun 2016, Steinholt tahun 2017, Alim dkk tahun 2018, Annisa dkk tahun 2018, Apriningtyas dkk tahun 2019, Kartir dkk tahun 2019, Mardiyana dkk tahun 2020 dan Purba dkk tahun 2022 memiliki kualitas studi *Good*.

Berdasarkan analisis, kualitas studi dan jumlah artikel yang menyatakan adanya hubungan antara paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting, maka peneliti menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil baik di area pertanian maupun di rumah dengan kejadian stunting pada anak. Mekanisme terjadinya stunting oleh karena pestisida yaitu melalui dua mekanisme, yang pertama melalui gangguan pencernaan pada maternal sehingga nutrisi yang diterima janin menurun dan yang kedua melalui gangguan hormon. Pestisida diketahui memiliki kandungan bahan aktif yang dapat mempengaruhi aktivitas hormon dalam tubuh (*EDC*) misalnya hormon tiroid dan IGF- 1. Bahan aktif pestisida dapat mengganggu sintesis, sekresi, transpor, pengikatan dan eliminasi hormon tiroid, akibatnya proses metabolisme, pertumbuhan dan perkembangan tubuh akan terganggu (Diamanti-Kandarakis

dkk., 2009), selain itu pestisida juga dapat menurunkan kadar IGF-1 (Kartini dkk., 2019). Hormon IGF-1 merupakan salah satu hormon yang berperan dalam pertumbuhan tulang, yakni dengan menghambat apoptosis, meningkatkan proliferasi kondrosit pada growth plate, dan meningkatkan aktivitas dari GH (Nilsson dkk., 2005). Apabila IGF-1 menurun maka akan menyebabkan pertumbuhan tulang kurang optimal, oleh karena itu menurunnya kadar IGF-1 dapat meningkatkan resiko anak mengalami stunting (Kartini dkk., 2019).

4.5.2 Hubungan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak

Artikel yang diperoleh dan sesuai dengan kriteria penelitian sebanyak 10 artikel dan semua artikel membahas mengenai paparan paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Terdapat 5 artikel yang terkait dengan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak yaitu artikel penelitian oleh Rubianto dkk, 2013, Annisa dkk, 2018; Kartini dkk., 2019, Mardiyana dkk, 2020, Purba dkk, 2022. Hubungan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.5 Hubungan riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak

Nama peneliti	Desain studi	Judul	Keterangan	
			Berhubungan	Tidak berhubungan
(Annisa dkk, 2018)	Case Control	Terdapat hubungan antara keterlibatan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian, meliputi mencampur (nilai p=0,022 , OR: 2,670 , CI 95%: 1,141-6,247), mencuci peralatan menyemprot (nilai p=0,021 , OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868) dan menyemprot (nilai p=0,021 , OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868) dengan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun.	√	
(Kartini dkk, 2019)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida (keterlibatan ibu	√	

		di area pertanian selama kehamilan) dengan kejadian stunting pada anak (OR 3.90, CI 95% CI 1.15 to 13.26).	
(Rubianto dkk, 2013)	Case Control	Terdapat hubungan antara riwayat keikutsertaan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian (p=0,024) dengan kejadian stunting pada batita.	√
(Mardiyana dkk, 2020)	Case Control	Terdapat hubungan yang signifikan keterlibatan ibu dalam menyemprot (p=0,040), mencuci alat semprot (p=0,040), mencampur pestisida (p=0,040) dengan kejadian stunting	√
(Purba dkk, 2022)	Cross Sectional	Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara menyiapkan pestisida (p=0,096), menyemprot pestisida (p=0,305), mencuci pakaian menyemprot (p=0,745), memupuk tanaman (p=0,100) dan memanen (p=0,699) dengan kejadian stunting pada balita.	√
Jumlah			4 1

Penelitian yang dilakukan oleh Annisa dkk pada tahun 2018 menyatakan bahwa terdapat hubungan keterlibatan ibu saat hamil di area pertanian, meliputi mencampur (nilai p=0.022), mencuci peralatan menyemprot dan menyemprot (nilai p=0.021) dengan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun. Ibu dengan riwayat mencampur pestisida selama kehamilan beresiko 2.6 kali memiliki anak yang mengalami stunting daripada ibu yang tidak memiliki riwayat mencampur pestisida selama kehamilan (OR: 2.670, CI 95%: 1,141-6,247) dan Ibu dengan riwayat mencuci peralatan menyemprot maupun menyemprot pestisida selama kehamilan beresiko 4.4 kali memiliki anak yang mengalami stunting daripada ibu yang tidak memiliki riwayat mencuci peralatan menyemprot maupun menyemprot pestisida selama kehamilan (OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868). Penelitian Noni dkk menunjukkan adanya hubungan antara keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan dengan kejadian BBLR pada anak (Noni Kartika Sari, Budiyo, 2013), sementara itu penelitian oleh Rahayu dkk menyebutkan bahwa kejadian BBLR memiliki hubungan erat dengan kejadian stunting dan menjadi faktor risiko stunting pada anak usia dibawah 2 tahun (Atikah Rahayu, Fahrul

Yulidasari, Andini Octaviana Putri, 2015).

Penelitian oleh Kartini dkk pada tahun 2019 menyatakan bahwa terdapat hubungan riwayat paparan pestisida pada ibu hamil yaitu riwayat keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan berhubungan dengan stunting pada anak. Ibu yang terlibat di area pertanian selama kehamilan beresiko 1.4 kali memiliki anak stunting daripada ibu yang tidak terlibat di area pertanian selama kehamilan (OR: 1.47, CI 95%: 0.074-2.89). Berdasarkan hasil uji statistik pada penelitian Mardiyana dkk pada tahun 2017 menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan keterlibatan ibu dalam menyemprot ($p=0,040$), mencuci alat semprot ($p=0,040$), mencampur pestisida ($p=0,040$) dengan kejadian stunting. Ibu pada kelompok kasus diketahui bekerja di area pertanian selama kurang lebih 4 jam perhari sedangkan pada kelompok kontrol sekitar 3 jam perhari. Semakin lama ibu bekerja di area pertanian maka risiko paparan pestisida semakin tinggi dan akan semakin banyak pestisida yang terakumulasi dalam tubuh. Aktivitas yang dilakukan oleh ibu di area pertanian tidak hanya meliputi menyemprot, mencuci alat semprot dan mencampur pestisida saja, melainkan juga turut terlibat dalam pembibitan, pemupukan, penanaman, penyiraman tanaman, panen dan sortir hasil panen. Hasil penelitian Mardiyana dkk pada tahun 2017 juga menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan anak bermain di area pertanian ($p=0,011$) dengan kejadian stunting pada anak dengan peningkatan resiko sebesar 3,8 kali.

Rubianto dkk pada tahun 2013 juga melakukan penelitian mengenai paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak. Hasil uji statistik pada penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat keikutsertaan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian ($p=0,024$) dengan kejadian stunting pada balita. Variabel lain yang diteliti oleh Rubianto dkk adalah pekerjaan ibu sebagai petani dan pekerjaan ayah sebagai petani, dan riwayat kontak pestisida di luar area pertanian. Hasil uji statistik masing masing variabel tersebut adalah $p=0,016$, $p=0,026$ dan $p=1$. Nilai *P-value* tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pekerjaan ibu sebagai petani dan pekerjaan ayah sebagai petani dan tidak terdapat hubungan antara riwayat kontak pestisida di luar

area pertanian dengan kejadian stunting pada balita.

Penelitian Purba dkk pada tahun 2022 menyebutkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada balita. Variabel riwayat paparan yang diteliti meliputi menyiapkan pestisida ($p=0,096$), menyemprot pestisida ($p=0,305$), mencuci pakaian menyemprot ($p=0,745$), memupuk tanaman ($p=0,100$) dan memanen ($p=0,699$). Hasil penelitian ini menunjukkan nilai $P\text{-value} > 0.05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada balita.

Hasil penelitian Purba dkk pada tahun 2022 secara statistik tidak memiliki hubungan bermakna dengan kejadian stunting pada balita. Namun jika dilihat dari hasil tabulasi silang beberapa variabel pajanan ini memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita, diantaranya variabel menyiapkan pestisida, menyemprot, memupuk dan memanen. Frekuensi memupuk, frekuensi memanen juga memiliki keterkaitan dengan kejadian stunting pada balita. Dimana proporsi frekuensi pajanan yang lebih tinggi menunjukkan proporsi kejadian stunting yang lebih tinggi. Namun demikian belum dapat menjelaskan hubungan signifikan, kemungkinan hal ini terkait dengan kasus stunting yang terlalu kecil proporsinya. Persentase balita yang mengalami stunting pada penelitian ini hanya 7,4% dan 92,6% balita tidak mengalami stunting (tinggi normal), berbeda dengan penelitian lainnya yang menyatakan terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting misalnya pada penelitian Rubianto dkk tahun 2013, Wellina dkk tahun 2016, Annisa dkk tahun 2018, Apriningtyas dkk tahun 2019, Kartir dkk tahun 2019, Mardiyana dkk tahun 2020 yang memiliki persentase anak mengalami stunting sama dengan anak yang tidak mengalami stunting yakni masing-masing 50%. Perbedaan persentase atau jumlah anak yang mengalami stunting ini lah yang mungkin dapat mempengaruhi hasil penelitian. Selain itu desain studi penelitian ini hanya sekat silang atau Cross Sectional yang kurang tepat untuk penelitian yang melakukan penilaian paparan.

Berdasarkan analisis, kualitas studi dan jumlah artikel yang menyatakan adanya hubungan antara riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak, maka peneliti menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak. Riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian meliputi mencampur, mencuci peralatan menyemprot dan menyemprot pestisida. Ibu hamil yang terlibat melakukan aktivitas di area pertanian memungkinkan ibu hamil terpapar pestisida secara langsung maupun tidak langsung.

Mekanisme kejadian stunting oleh karena riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian yakni melalui paparan pestisida yang didapat oleh ibu hamil baik melalui mulut (oral), pernafasan (inhalasi) dan kulit masuk kedalam tubuh ibu hamil sehingga terjadi gangguan pencernaan pada maternal dan gangguan hormon (Diamanti-Kandarakis dkk., 2009). Gangguan pencernaan pada maternal akan berakibat pada nutrisi yang diterima oleh fetus, apabila nutrisi yang dapat di absorpsi maternal menurun, maka nutrisi yang diterima oleh fetus juga akan menurun, hal tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan fetus tidak optimal. Pestisida juga dapat mempengaruhi aktivitas hormon pada ibu hamil, yaitu dapat mempengaruhi sintesis, sekresi, transpor, pengikatan dan eliminasi hormon tiroid. Penelitian oleh Fatmawati tahun 2016 menyebutkan bahwa pestisida menyebabkan hipotiroidisme pada ibu hamil dan berhubungan dengan kejadian BBLR dan kondisi BBLR merupakan salah satu faktor resiko anak mengalami stunting (Fatmawati dan Windraswara, 2016; Wulandari, Sudrajah Warajati Kisnawaty, Siti Zulaekhah, 2019). Selain itu pestisida diketahui menyebabkan penurunan kadar IGF-1 pada fetus. Kedua hormon tersebut merupakan hormon yang membantu proses pertumbuhan khususnya pada ossifikasi dan pemanjangan tulang, apabila hal tersebut terjadi maka akan menyebabkan pertumbuhan fetus akan terganggu. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Alim dkk pada tahun 2019 menyebutkan bahwa panjang lahir pendek meningkatkan resiko stunting anak usia 2-5 tahun (Alim dkk., 2019).

4.6 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan penelitian, sebab artikel yang membahas mengenai paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak sangat terbatas, sehingga variabel yang diteliti masih terbatas, hal ini membuat pembahasan mengenai paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak kurang komprehensif.



BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang ditemukan dalam tinjauan sistematik ini dapat disimpulkan bahwa

- a. Karakteristik responden artikel penelitian yaitu ibu hamil yang berusia diantara 20-40 tahun dan mayoritas usia ibu 23-35 tahun. Rata-rata tinggi badan responden adalah normal. Responden bekerja sebagai ibu rumah tangga, petani, pedagang, nelayan, guru dan lainnya, pekerjaan dengan persentase tertinggi adalah ibu rumah tangga dan petani. Tingkat pendidikan responden bervariasi mulai dari tingkat sekolah dasar (SD) hingga sekolah menengah atas (SMA), namun mayoritas tingkat pendidikan responden pada semua penelitian yaitu sekolah menengah pertama (SMP).
- b. Terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak.
- c. Terdapat hubungan antara riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak. Riwayat keterlibatan ibu hamil di area pertanian meliputi kegiatan mencampur, mencuci peralatan menyemprot dan menyemprot pestisida.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan penelitian ini, beberapa saran yang dapat diberikan antara lain:

1. Bagi peneliti selanjutnya agar membuat penelitian mengenai variabel yang beragam misalnya, durasi kerja ibu hamil di area pertanian, tingkat paparan pestisida pada ibu hamil dan penyimpanan pestisida selama kehamilan. Jika memungkinkan tersedianya data yang mencukupi dapat melanjutkan penelitian hingga meta analisis.
2. Bagi masyarakat luas, khususnya ibu hamil yang turut terlibat dan menggunakan pestisida di area pertanian maupun di area rumah agar lebih

berhati hati serta memperhatikan penerapan prinsip kesehatan dan keselamatan kerja misalnya dengan menggunakan alat pelindung diri.

3. Bagi institusi, agar memfasilitasi penelitian-penelitian selanjutnya utamanya di bidang agromedis.
4. Bagi bidang keilmuan, penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan maupun acuan untuk melakukan penelitian-penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., S. Sirajuddin, A. Z. Abdullah, N. Jafar, dan N. Julyarman. 2021. Biomarkers of environmental enteric dysfunction with vulvovaginal candidiasis in pregnant mothers and pregnancy outcome (stunting): a literature review. *Natural Volatiles & Essential Oils*. 8(4):13–20.
- Aisyah Kurniasih, S., O. Setiani, dan S. Achadi Nugraheni. 2013. Faktor-faktor yang terkait paparan pestisida dan hubungannya dengan kejadian anemia pada petani hortikultura di desa gombang kecamatan belik kabupaten pemalang jawa tengah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 12(2)
- Alfarisi, R., Y. Nurmalasari, dan S. Nabilla. 2019. Status gizi ibu hamil dapat menyebabkan kejadian stunting pada balita. *Jurnal Kebidanan Malahayati*. 5(3):271–278.
- Alim, K. Y., A. Rosidi, dan S. Suhartono. 2018. Riwayat paparan pestisida sebagai faktor risiko stunting pada anak usia 2-5 tahun di daerah pertanian. *Gizi Indonesia*. 41(2):77.
- Alim, K. Y., A. Rosidi, dan S. Suhartono. 2019. Birth length, maternal height and pesticide exposure were predictors of child stunting in agricultural area. *Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics*. 6(3):89.
- Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli, T. J. 2018. Hubungan riwayat paparan pestisida ibu saat hamil dengan kejadian stunting anak usia 2- 5 tahun (studi kasus di wilayah kerja puskesmas sawangan 1, kabupaten magelang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 53(9):1689–1699.
- Apriningtyas, V. N. dan T. D. Kristini. 2019. Faktor prenatal yang berhubungan dengan kejadian stunting anak usia 6-24 bulan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 14(2):13.
- Balingtan. 2013. *Teknologi Menurunkan Residu Pestisida Di Lahan Pertanian*. April 2016. 2013
- Boas, M., U. Feldt-Rasmussen, N. E. Skakkebaek, dan K. M. Main. 2006. Environmental chemicals and thyroid function. *European Journal of Endocrinology*. 154(5):599–611.
- Bolognesi, C. 2003. Genotoxicity of pesticides: a review of human biomonitoring studies. *Mutation Research - Reviews in Mutation Research*. 543(3):251–272.
- Brett, K. E., Z. M. Ferraro, J. Yockell-Lelievre, A. Gruslin, dan K. B. Adamo. 2014. Maternal–fetal nutrient transport in pregnancy pathologies: the role of

the placenta. *International Journal of Molecular Sciences*. 15(9):16153–16185.

Brown, K. H. 2003. Diarrhea and malnutrition. *The Journal Of Nutrition*. 133(1):328–332.

Budiastutik, I. dan M. Z. Rahfiludin. 2019. Faktor risiko stunting pada anak di negara berkembang risk factors of child stunting in developing countries. *Amerta Nutrition*. 3(3):122–126.

Choi, S., Sungjoo Kim, S. Y. Kim, H. Moon, dan Sungkyoon Kim. 2015. Association between several persistent organic pollutants and thyroid hormone levels in cord blood serum and bloodspot of the newborn infants of korea. *Public Library of Science One*. 10(5):1–18.

Crane, R. J., K. D. J. Jones, dan J. A. Berkley. 2015. Environmental enteric dysfunction: an overview. *Food and Nutrition Bulletin*. 36(1 0):S76–S87.

Diamanti-Kandarakis, E., J. P. Bourguignon, L. C. Giudice, R. Hauser, G. S. Prins, A. M. Soto, R. T. Zoeller, dan A. C. Gore. 2009. Endocrine-disrupting chemicals: an endocrine society scientific statement. *Endocrine Reviews*. 30(4):293–342.

Djojosumarto, P. 2016. *Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya. Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity*.

Dubois, L., K. Ohm Kyvik, M. Girard, F. Tatone-Tokuda, D. Pérusse, J. Hjelmborg, A. Skytthe, F. Rasmussen, M. J. Wright, P. Lichtenstein, dan N. G. Martin. 2012. Genetic and environmental contributions to weight, height, and bmi from birth to 19 years of age: an international study of over 12,000 twin pairs. *PLoS ONE*. 7(2)

Encep Sudirjo, M. N. A. 2018. *Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Laba*

Farida, Z., O. Setiani, dan N. Dewanti. 2017. Hubungan paparan pestisida dengan kejadian menopause dini pada perempuan petani di desa girirejo kecamatan ngablak kabupaten magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*. 5(3):431–441.

Fatmawati, M. dan R. Windraswara. 2016. Faktor risiko paparan pestisida selama kehamilan terhadap kejadian bblr pada petani sayur. *Unnes Journal of Public Health*. 5(4):306.

GA Wells, B Shea, D O’Connell, J Peterson, V Welch, M Losos, P. T. 2021. The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for Assessing the Quality of Nonrandomised Studies in Meta-Analyses

Gore, A. C., D. Crews, L. L. Doan, M. La Merrill, H. Patisaul, dan A. Zota. 2013.

Introduction to endocrine disrupting chemicals (edcs) a guide for public interest organizations and policy-makers. *Chinese Journal of Ecology*. 32(10):462–468.

Grissa, O., A. Yessoufou, I. Mrisak, A. Hichami, D. Amoussou-Guenou, A. Grissa, F. Djrolo, K. Moutairou, A. Miled, H. Khairi, M. Zaouali, I. Bougmiza, A. Zbidi, Z. Tabka, dan N. A. Khan. 2010. Growth factor concentrations and their placental mrna expression are modulated in gestational diabetes mellitus: possible interactions with macrosomia. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 10(7):1–10.

Harahap, P. S. 2015. *Paparan Pestisida Pada Petani*. Daerah Istimewa Yogyakarta: Zahir Publishing Putri.

Hudayya, A. dan H. Jayanti. 2012. *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode of Action)*. Bandung Barat: Yayasan Bina Tani Sejahtera Lembang.

Humphrey, J. H. 2009. Child undernutrition, tropical enteropathy, toilets, and handwashing. *Lancet*. 374(9694):1032–1035.

Hutajulu, J. P. 2015. Analisis peran perempuan dalam pertanian di kecamatan rasau jaya kabupaten kuburaya. *Jurnal Social Economic of Agriculture*. 4(1):83–90.

Jaacks, L. M., N. Diao, A. M. Calafat, M. Ospina, M. Mazumdar, M. O. S. Ibne Hasan, R. Wright, Q. Quamruzzaman, dan D. C. Christiani. 2019. Association of prenatal pesticide exposures with adverse pregnancy outcomes and stunting in rural bangladesh. *Environment International*. 133(105243)

Job O. Mapesa, Amy L. Maxwell, and E. P. R. 2016. An exposome perspective on environmental enteric dysfunction. 124(8):1121–1126.

Kartin, A., H. W. Subagio, S. Hadisaputro, M. I. Kartasurya, S. Suhartono, dan B. Budiyo. 2019. Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas. *The International Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 10(1):17–29.

Kartini, A., H. W. Subagio, S. Hadisaputro, M. I. Kartasurya, S. Suhartono, dan B. Budiyo. 2019a. Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 10(1):17–29.

Kartini, A., H. W. Subagio, S. Hadisaputro, M. I. Kartasurya, S. Suhartono, dan B. Budiyo. 2019b. Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas. *International Journal of Occupational and Environmental*

Medicine. 10(1):17–29.

Kemendes RI. 2018. Buletin stunting. *Kementerian Kesehatan RI*. 301(5):1163–1178.

Kementerian Kesehatan Direktorat Promosi Kesehatan Dan Pemberdayaan Masyarakat. 2021. Pencegahan stunting pada anak. *Direktorat Promosi Kesehatan Dan Pemberdayaan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI*. 1–2.

Kementerian Kesehatan RI. 2019. Laporan pelaksanaan integrasi susenas maret 2019 dan ssgbi tahun 2019. 69.

Kementerian Kesehatan RI. 2020. PERATURAN menteri kesehatan republik indonesia nomor 2 tahun 2020 tentang standar antropometri anak. 3(2017):54–67.

Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia Dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2018. Penanganan stunting terintegrasi di indonesia. *Jakarta*

Kementerian PPN/ Bappenas. *Pedoman Pelaksanaan Intervensi Penurunan Stunting Terintegrasi Di Kabupaten/Kota*. 2018

Kementrian Pertanian. 2011. Pedoman pembinaan penggunaan pestisida. *Arbitration Brief*. 2(1):2071–2079.

Lauer, J. M., C. P. Duggan, L. M. Ausman, J. K. Griffiths, P. Webb, E. Agaba, N. Nshakira, H. Q. Tran, A. T. Gewirtz, dan S. Ghosh. 2018. Biomarkers of maternal environmental enteric dysfunction are associated with shorter gestation and reduced length in newborn infants in uganda. *American Journal of Clinical Nutrition*. 108(4):889–896.

Lauralee Sherwood. 2016. *Human Physiology From Cells to Systems*

Lestari, S. I. 2017. Dampak serangan organisme pengganggu tanaman terhadap usahatani tomat di kabupaten cianjur. 1–52.

Lin, A., B. F. Arnold, S. Afreen, R. Goto, T. M. N. Huda, R. Haque, R. Raqib, L. Unicomb, T. Ahmed, J. M. Colford, dan S. P. Luby. 2013. Household environmental conditions are associated with enteropathy and impaired growth in rural bangladesh. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 89(1):130–137.

Lopez-espinosa, M., E. Vizcaino, M. Murcia, S. Llop, M. Espada, V. Seco, A. Marco, M. Rebagliato, J. O. Grimalt, dan F. Ballester. 2009. Association between thyroid hormone levels and 4,4'-dde concentrations in pregnant women (valencia , spain). *Environmental Research*. 109:479–485.

- Mackie, E. J., Y. A. Ahmed, L. Tatarczuch, K. Chen, dan M. Mirams. 2008. Endochondral ossification: how cartilage is converted into bone in the developing skeleton. 40:46–62.
- Mardiyana, R., Y. H. Darundiati, dan H. L. Dangiran. 2020. Hubungan paparan pestisida dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun di kabupaten magelang (studi kasus di kecamatan ngablak). *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 19(1):77–82.
- Marsaulina, I. dan A. S. Wahyuni. 2012. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keracunan pestisida pada petani hortikultura di kecamatan jorlang hataran kabupaten simalungun tahun 2005. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*. 17(1 Mar):18–25.
- Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi RI. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor PER.08/MEN/VII/2010 Tentang Alat Perlindungan Diri*. 2010
- Mulyasa, A. K., W. Pradiana, dan W. Nasruddin. 2020. FUNGSI kelompok tani dalam pengendalian hama terpadu pada tanaman padi di kecamatan sukaraja kabupaten tasikmalaya provinsi jawa barat. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(3):266–267.
- Murray, P. G. dan P. E. Clayton. 2013. Endocrine control of growth. 85(20):76–85.
- National Institute of Environmental Health Science. 2018. Pesticide. <https://www.niehs.nih.gov/health/topics/agents/pesticides/index.cfm>
- Ngaisyah, D. 2015. Hubungan sosial ekonomi dengan kejadian stunting. *Medika Respati*. 10(4):65–70.
- Ngo, J., A. Ortiz-Andrellucchi, dan L. Serra-Majem. 2015. *Malnutrition: Concept, Classification and Magnitude*. Edisi 1. Elsevier Ltd. *Encyclopedia of Food and Health*.
- Nilsson, O., R. Marino, F. De Luca, M. Phillip, dan J. Baron. 2005. Endocrine regulation of the growth plate. *Hormone Research*. 64(4):157–165.
- Nurahma, G. A. dan W. Hendriani. 2021. Tinjauan sistematis studi kasus dalam penelitian kualitatif. 7(2):119–129.
- Obregon MJ, Calvo RM, Escobar Del Rey F, M. de E. G. 2007. Ontogenesis of thyroid function and interactions with maternal function. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*. 10(3):25–37.
- Occupational Safety and Health Administration. 2004. *Personal Protective Equipment*. *Journal of Safety Engineering*.

- Par'i, H. M., S. Wiyono, dan T. P. Harjatmo. 2017. *Penilaian Status Gizi*
- Petri, W. A., C. Naylor, dan R. Haque. 2014. Environmental enteropathy and malnutrition: do we know enough to intervene? *BMC Medicine*. 12(1):1–5.
- Pop, V. J., E. P. Brouwers, H. L. Vader, T. Vulsma, A. L. Van Baar, dan J. J. De Vijlder. 2003. Maternal hypothyroxinaemia during early pregnancy and subsequent child development: a 3-year follow-up study. *Clinical Endocrinology*. 59(3):282–288.
- Purba, I. G. dan E. Sunarsih. 2022. Kejadian stunting pada balita terpajan pestisida di daerah pertanian. 21(3):320–328.
- Putri, Y. R., W. Lazdia, dan L. O. E. Putri. 2018. Faktor yang mempengaruhi perkembangan anak balita usia 1-2 tahun di kota bukitinggi. *Real in Nursing Journal*. 1(2):84.
- Racine, H. L. dan M. A. Serrat. 2020. The actions of igf-1 in the growth plate and its role in postnatal bone elongation processes of bone elongation. (1)
- Rahayu, A., R. Astuti, dan Sayono. 2015. Riwayat pajanan pestisida sebagai faktor risiko kejadian abortus spontan (studi pada ibu hamil di puskesmas sidamulya kabupaten brebes). *The 2nd University Research Coloquium*. 26–30.
- Rahayu, A., F. Yulidasari, A. O. Putri, dan L. Anggraini. 2018. *Stunting Dan Upaya Pencegahannya Bagi Mahasiswa Kesehatan Masyarakat*. CV Mine.
- Reinhardt, K. dan J. Fanzo. 2014. Addressing chronic malnutrition through multi-sectoral, sustainable approaches: a review of the causes and consequences. *Frontiers in Nutrition*. 1(8):1–11.
- Rubianto, R. A. 2013. Hubungan antara riwayat paparan pestisida ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada batita di kecamatan kersana kabupaten brebes. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 09(11):50.
- Safrina, F., R. P. Sari, dan Sutarto. 2018. Pengaruh paparan pestisida pada masa kehamilan terhadap perkembangan anak the effects of prenatal pesticides exposure on child neurodevelopment. *Bagian Ilmu Komunitas Masyarakat Fakultas Kedokteran*. 2(1):63–67.
- Sferruzzi-Perri, A. N., J. A. Owens, K. G. Pringle, dan C. T. Roberts. 2011. The neglected role of insulin-like growth factors in the maternal circulation regulating fetal growth. *Journal of Physiology*. 589(1):7–20.
- Steinholt, M., S. Xu, S. O. Ha, D. T. Phi, M. L. 2017. Serum concentrations of selected organochlorines in pregnant women and associations with pregnancy outcomes. a cross-sectional study from two rural settings in

- cambodia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 17(20):1–15.
- Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan. 2017. *100 Kabupaten Kota Prioritas Untuk Intervensi Anak Kerdil (Stunting)*
- Tortora, G. J. dan B. Derrickson. 2016. *Principles of Anatomy and Physiology*
- UNICEF, WHO, W. B. G. 2021. Joint child malnutrition estimates. *Who*. 24(2):51–78.
- United States Environmental Protection Agency. 2021. Basic Information about Pesticide Ingredients | US EPA. <https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/basic-information-about-pesticide-ingredients> [Diakses pada January 6, 2022].
- Wei, C. dan J. W. Gregory. 2009. Physiology of normal growth. *Paediatrics and Child Health*. 19(5):236–240.
- Weiss, R. E. dan S. Refetoff. 1996. Effect of thyroid hormone on growth. *Endocrinology and metabolism clinics of north america*. 25(3)
- Wellina, W. F., M. I. Kartasurya, dan M. Z. Rahfilludin. 2016. Faktor risiko stunting pada anak umur 12-24 bulan. 5(1):55–61.
- WHO. 2006. WHO standard length / height-for-age : birth to 5 years (z-scores)
- WHO. 2013. Childhood stunting: context, causes and consequences who. *Lancet*. 9(2):27–45.
- Widyawati, S., S. Suhartono. 2020. 2020. The relationship between pesticide exposure and umbilical serum igf-1 levels and low-birth weight: a case-control study in brebes, indonesia. *International Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 11(1)
- Wulandari, Sudrajah Warajati Kisnawaty, Siti Zulaekhah, N. L. M. 2019. A literature review: hubungan berat badan lahir rendah (bblr) dengan kejadian stunting pada balita. 45–54.
- Yuantari, M. G. C., B. Widiarnako, dan H. R. Sunoko. 2013. Tingkat pengetahuan petani dalam menggunakan pestisida (studi kasus di desa curut kecamatan penawangan kabupaten grobogan). *Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan 2013*. 142–148.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner Newcastle-Ottawa Quality Assessment Scale (NOS)

**NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE
COHORT STUDIES**

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Outcome categories. A maximum of two stars can be given for Comparability

Selection

- 1) Representativeness of the exposed cohort
 - a) truly representative of the average _____ (describe) in the community *
 - b) somewhat representative of the average _____ in the community *
 - c) selected group of users eg nurses, volunteers
 - d) no description of the derivation of the cohort
- 2) Selection of the non exposed cohort
 - a) drawn from the same community as the exposed cohort *
 - b) drawn from a different source
 - c) no description of the derivation of the non exposed cohort
- 3) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview *
 - c) written self report
 - d) no description
- 4) Demonstration that outcome of interest was not present at start of study
 - a) yes *
 - b) no

Comparability

- 1) Comparability of cohorts on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (select the most important factor) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Outcome

- 1) Assessment of outcome
 - a) independent blind assessment *
 - b) record linkage *
 - c) self report
 - d) no description
- 2) Was follow-up long enough for outcomes to occur
 - a) yes (select an adequate follow up period for outcome of interest) *
 - b) no
- 3) Adequacy of follow up of cohorts
 - a) complete follow up - all subjects accounted for *
 - b) subjects lost to follow up unlikely to introduce bias - small number lost - > ____% (select an adequate %) follow up, or description provided of those lost) *
 - c) follow up rate < ____% (select an adequate %) and no description of those lost
 - d) no statement

**NEWCASTLE - OTTAWA QUALITY ASSESSMENT SCALE
CASE CONTROL STUDIES**

Note: A study can be awarded a maximum of one star for each numbered item within the Selection and Exposure categories. A maximum of two stars can be given for Comparability.

Selection

- 1) Is the case definition adequate?
 - a) yes, with independent validation *
 - b) yes, eg record linkage or based on self reports
 - c) no description
- 2) Representativeness of the cases
 - a) consecutive or obviously representative series of cases *
 - b) potential for selection biases or not stated
- 3) Selection of Controls
 - a) community controls *
 - b) hospital controls
 - c) no description
- 4) Definition of Controls
 - a) no history of disease (endpoint) *
 - b) no description of source

Comparability

- 1) Comparability of cases and controls on the basis of the design or analysis
 - a) study controls for _____ (Select the most important factor.) *
 - b) study controls for any additional factor * (This criteria could be modified to indicate specific control for a second important factor.)

Exposure

- 1) Ascertainment of exposure
 - a) secure record (eg surgical records) *
 - b) structured interview where blind to case/control status *
 - c) interview not blinded to case/control status
 - d) written self report or medical record only
 - e) no description
- 2) Same method of ascertainment for cases and controls
 - a) yes *
 - b) no
- 3) Non-Response rate
 - a) same rate for both groups *
 - b) non respondents described
 - c) rate different and no designation

Newcastle-Ottawa Scale adapted for cross-sectional studies

Selection: (Maximum 5 stars)

- 1) Representativeness of the sample:
 - a) Truly representative of the average in the target population. * (all subjects or random sampling)
 - b) Somewhat representative of the average in the target population. * (non-random sampling)
 - c) Selected group of users.
 - d) No description of the sampling strategy.
- 2) Sample size:
 - a) Justified and satisfactory. *
 - b) Not justified.
- 3) Non-respondents:
 - a) Comparability between respondents and non-respondents characteristics is established, and the response rate is satisfactory. *
 - b) The response rate is unsatisfactory, or the comparability between respondents and non-respondents is unsatisfactory.
 - c) No description of the response rate or the characteristics of the responders and the non-responders.
- 4) Ascertainment of the exposure (risk factor):
 - a) Validated measurement tool. **
 - b) Non-validated measurement tool, but the tool is available or described.*
 - c) No description of the measurement tool.

Comparability: (Maximum 2 stars)

- 1) The subjects in different outcome groups are comparable, based on the study design or analysis. Confounding factors are controlled.
 - a) The study controls for the most important factor (select one). *
 - b) The study control for any additional factor. *

Outcome: (Maximum 3 stars)

- 1) Assessment of the outcome:
 - a) Independent blind assessment. **
 - b) Record linkage. **
 - c) Self report. *
 - d) No description.
- 2) Statistical test:
 - a) The statistical test used to analyze the data is clearly described and appropriate, and the measurement of the association is presented, including confidence intervals and the probability level (p value). *
 - b) The statistical test is not appropriate, not described or incomplete.

Lampiran 2 Hasil seleksi studi

Pubmed = 12

The screenshot shows the PubMed website interface. At the top, there is a search bar with the query "Pesticide AND Pregnant women AND Stunting". Below the search bar, there are options for "Advanced", "Create alert", and "Create RSS". The search results are displayed on page 1 of 1, showing 12 results. The first result is titled "Association of prenatal pesticide exposures with adverse pregnancy outcomes and stunting in rural Bangladesh" by Jaacks LM, Diao N, Calafat AM, Ospina M, Mazumdar M, Ibne Hasan MOS, Wright R, Quamruzzaman Q, Christiani DC. The abstract mentions that eight pesticide biomarkers were quantified in urine collected from 289 pregnant women (aged 18-40 years) participating in a birth cohort study in Bangladesh. The remaining four pesticide biomarkers were detected in <10% of women. There are also options to "Save", "Email", and "Send to".

Sciencedirect = 221

The screenshot shows the ScienceDirect website interface. At the top, there is a search bar with the query "Pesticide AND Pregnant women AND Stunting". Below the search bar, there are options for "Journals & Books", "Register", and "Sign in". The search results are displayed, showing 221 results. The first result is titled "Association of prenatal pesticide exposures with adverse pregnancy outcomes and stunting in rural Bangladesh" by Lindsay M. Jaacks, Nancy Diao, ... David C. Christiani. The abstract mentions that eight pesticide biomarkers were quantified in urine collected from 289 pregnant women (aged 18-40 years) participating in a birth cohort study in Bangladesh. The remaining four pesticide biomarkers were detected in <10% of women. There are also options to "View PDF".

Portal Garuda = 1

The screenshot shows the Garuda Digital Repository search results for the query "Pestisida AND Ibu hamil AND Stunting". The search results page displays "Found 1 documents" and lists a document titled "HUBUNGAN RIWAYAT PAPAN PESTISIDA IBU SAAT HAMIL DENGAN KEJADIAN STUNTING ANAK USIA 2- 5 TAHUN (Studi Kasus di Wilayah Kerja Puskesmas Sawangan 1, Kabupaten Magelang)". The document is by Annisa Aulia Nurrohmah, Nurjazuli Nurjazuli, and Irfi Jolo, published in the journal "Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undig)" Vol. 6, No. 6 (2018) in November. The page includes navigation links for Sinta, Bima, Arjuna, PDDIKTI, Risbang, Scopus, and Rama, and is part of the Universitas Jember Digital Repository.

Cochrane Library = 1

The screenshot shows the Cochrane Library search results for the query "Pesticide AND Pregnant women AND Stunting in All Text". The search results page displays "1 Cochrane Review matching Pesticide AND Pregnant women AND Stunting in All Text". The document is titled "Community-level interventions for improving access to food in low- and middle-income countries" by Solange Duraao, Marianne E Visser, Vundli Ramakolo, Julicristie M Oliveira, Bey-Marrié Schmidt, Yusenhta Balakrishna, Amanda Brand, Elizabeth Kristjansson, and Anel Schoonees. The page includes a filter section for "Date" and "Publication date" and a "Custom Range" section. The page is part of the Cochrane Library, which provides trusted evidence for better health.

Google Scholar = 1200

Google Scholar search results for "Pesticide AND Pregnant women AND Stunting". The search shows approximately 10,900 results. The interface includes filters for time (Any time, Since 2022, Since 2021, Since 2018, Custom range...), sorting options (Sort by relevance, Sort by date), and article type filters (include patents, include citations, Create alert). Three article snippets are visible:

- Association of prenatal pesticide exposures with adverse pregnancy outcomes and stunting in rural Bangladesh** (HTML) sciencedirect.com. Authors: M. Jaacks, N. Dao, A.M. Calafat, M. Ospina. 2019 - Elsevier.
- Pesticide exposure and stunting as independent predictors of neurobehavioral deficits in Ecuadorian school children** (HTML) nih.gov. Authors: P. Grandjean, R. Harari, D.B. Barr, F. Debes. 2006 - publications.aap.org.
- Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas** (HTML) nih.gov. Authors: A. Kartini, H.W. Subagio, S. Hadisaputra. 2019 - nci.nlm.nih.gov.

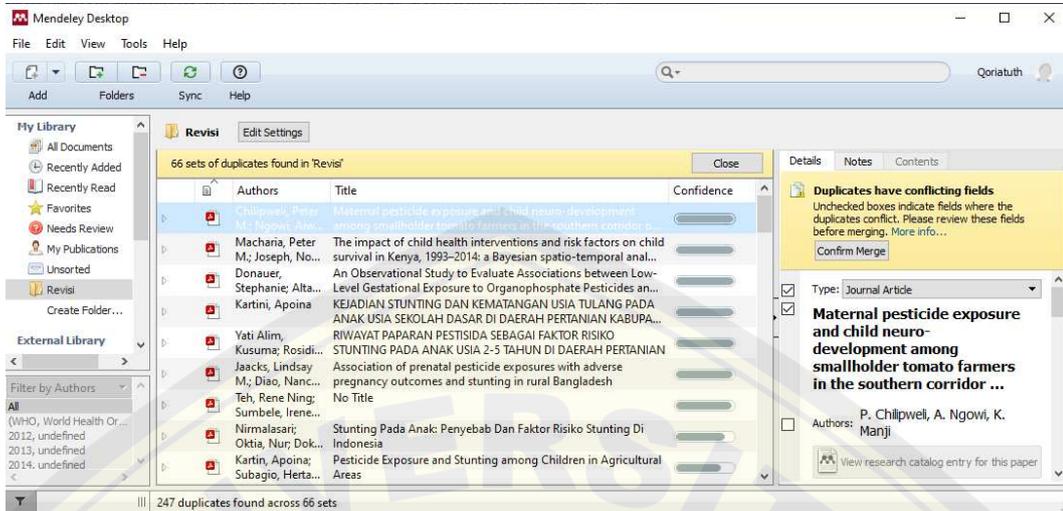
Jumlah total = 1435

Mendeley Desktop interface showing a library of 1435 documents. The main window displays a list of documents with columns for Authors, Title, Year, and Put. The selected document is:

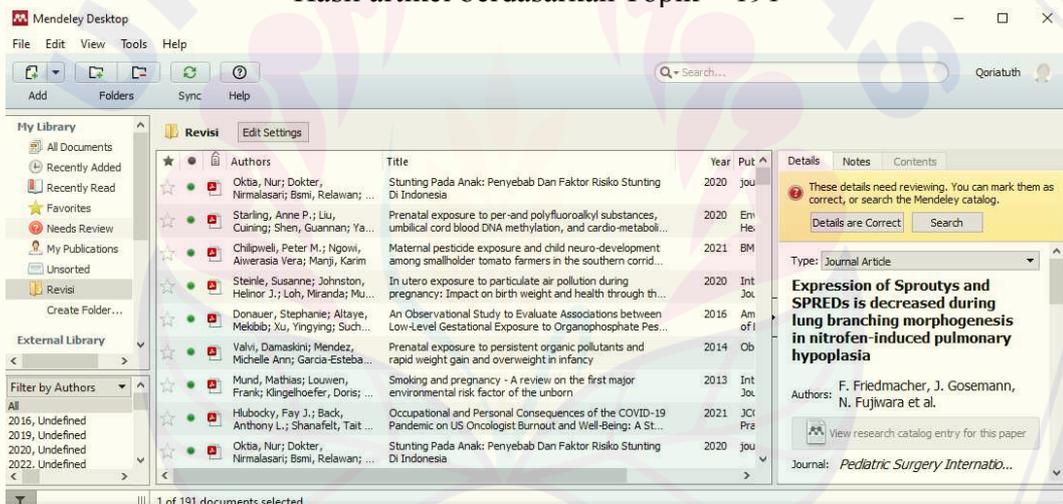
Authors	Title	Year	Put
Rubianto, Rini Anik	Hubungan Antara Riwayat Paparan Pestisida Ibu Saat Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Batita Di Kecamatan...	2013	Joi Ch
Bashash, Morteza; Marchand, Maelle; Hu, Howard; Till, Ch...	Prenatal fluoride exposure and attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) symptoms in children at 6-...	2018	Em Int
Czerska, Marta; Zielinski, Marek; Kamińska, Joanna; Li...	Effects of polybrominated diphenyl ethers on thyroid hormone, neurodevelopment and fertility in rodents and ...	2013	Int Joi
Min, Hui; Dong, Jing; Wang, Yi; Wang, Yuan; Teng, Weip...	Maternal Hypothyroxinemia-Induced Neurodevelopmental Impairments in the Progeny	2016	Mo Ne
Steinle, Susanne; Johnston, Helnor J.; Loh, Miranda; Mu...	In utero exposure to particulate air pollution during pregnancy: Impact on birth weight and health through th...	2020	Int Joi
Radauceanu, Anca; Boustama, Myriam	Risks for adverse pregnancy outcomes and infections in daycare workers: An overview of current epidemiological ...	2020	Int Joi
Perrig, Wei; Tamayo-Ortiz, Marcela; Tang, Lu; Sánchez...	Early Life Exposure in Mexico to Environmental Toxicants (ELEMENT) Project	2019	BM
Kartini, Apoina; Subagio, Hertanto W.; Hadisaputra, ...	Pesticide exposure and stunting among children in agricultural areas	2019	Int Joi
Valvi, Damaskini; Mendez, Michelle Ann; Garcia-Esteba...	Prenatal exposure to persistent organic pollutants and rapid weight gain and overweight in infancy	2014	Ob
Kaloo, Geetika; Wellenius, Gregory A.; McCandless, La...	Exposures to chemical mixtures during pregnancy and neonatal outcomes: The HOME study	2020	Em Int
Grand'Maison, Sophie; Pilote, Louise; Okano, Marisa; Land...	Markers of Vascular Dysfunction after Hypertensive Disorders of Pregnancy: A Systematic Review and Meta-...	2016	Hyt
Virtanen, Helena E.; Adamsson, Annika	Cryptorchidism and endocrine disrupting chemicals	2012	Mo Cel

The right-hand pane shows details for the selected document: "Hubungan Antara Riwayat Paparan Pestisida Ibu Saat Hamil Dengan Kejadian Stunting Pada Batita Di Kecamatan Kersana Kabupa...". The journal is identified as "Journal of Chemical Information and Modeling".

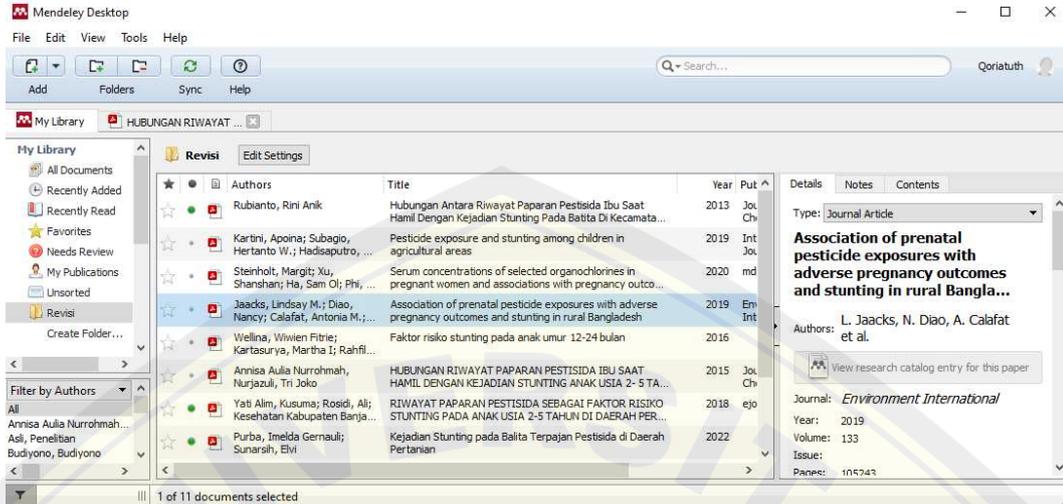
Duplikasi = 247



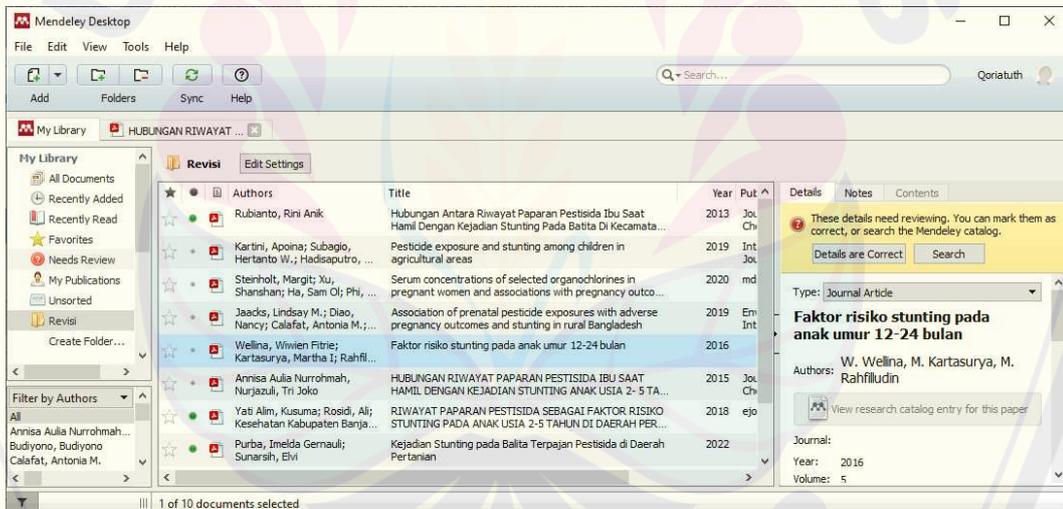
Hasil artikel berdasarkan Topik = 191



Hasil artikel berdasarkan PICOS = 11



Hasil artikel Final = 10



Lampiran 3 Hasil Critical Appraisal

Tahapan Penilaian Kualitas Artikel

1. Penilaian kualitas artikel dilakukan oleh 3 orang penilai
2. Penilai melakukan penilaian terhadap artikel final (10 artikel)
3. Penilaian artikel mengacu pada aturan penilaian NOS
 - a. Menggunakan kuesioner sesuai dengan desain studi (Cohort, Case Control dan Cross Sectional)
 - b. Kategori hasil penilaian :

	<i>Selection</i>	<i>Comparability</i>	<i>Outcome</i>
<i>Good</i>	3-4*	1-2	2-3
	3-5**		
<i>Fair</i>	2	1-2	2-3
<i>Poor</i>	0-1	0	0-1

Keterangan : * Cohort dan Case Control, ** Cross Sectional

4. Melakukan diskusi terkait hasil penilaian
 - a. Apakah terdapat hasil yang berbeda?
 - b. Menentukan keputusan terhadap hasil yang berbeda
5. Melampirkan hasil penilaian

Hasil Penilaian Kualitas Artikel dengan Desain Studi Cohort Menggunakan NOS

<i>Study</i>	<i>Selection</i>			<i>Comparability</i>			<i>Outcome</i>		<i>Score</i>
	<i>Representativeness of the exposed</i>	<i>Selection of non-Cohort</i>	<i>Ascertainment of exposure</i>	<i>Outcome of interest not presented at the start</i>	<i>Adjustment</i>	<i>Assessment of outcome</i>	<i>Was the follow-up long enough</i>	<i>Adequacy of the follow-up</i>	
Jaacks dkk, 2019	0	0	*	*	*	*	*	0	5 (Fair)

Hasil Penilaian Kualitas Artikel dengan Desain Studi Cross Sectional Menggunakan NOS

<i>Study</i>	<i>Selection</i>			<i>Comparability</i>		<i>Outcome</i>		<i>Score</i>
	<i>Sample representative</i>	<i>Sample size</i>	<i>Non-Respondents</i>	<i>Ascertainment of the exposure (risk factor)</i>	<i>Confounding factor are controlled</i>	<i>Assessment of the outcome</i>	<i>Statistical test</i>	
Purba, 2022	*	*	0	*	*	*	*	6 (Good)
Steinholt, 2017	*	*	0	*	*	*	*	6 (Good)

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

Hasil Penilaian Kualitas Artikel dengan Desain Studi Case Control Menggunakan NOS

<i>Study</i>	<i>Selection</i>			<i>Comparability</i>		<i>Outcome</i>		<i>Score</i>	
	<i>Adequate definition</i>	<i>Representativeness of the cases</i>	<i>Selection of Controls</i>	<i>Definition of controls</i>	<i>Adjustment</i>	<i>Ascertainment of exposure</i>	<i>Same method of ascertainment for cases and controls</i>		<i>Non-Response rate</i>
Alim, 2018	*	*	*	0	*	*	*	*	7 (Good)
Annisa, 2018	*	*	*	0	*	*	*	*	7 (Good)
Apriningtyas, 2019	*	*	*	0	*	*	*	0	6 (Good)
Kartin, 2019	*	*	*	0	*	*	*	*	7 (Good)
Mardiyana, 2020	*	*	*	0	*	*	*	0	6 (Good)
Rubianto, 2020	*	*	*	0	*	*	*	*	7 (Good)
Wellina, 2016	*	*	*	0	*	*	*	0	6 (Good)

Lampiran 4 Ekstraksi Data

Nama peneliti, tahun dan lokasi penelitian	Desain studi	Tujuan penelitian	Subjek	Usia kehamilan	Jenis pestisida	Penilaian Paparan	Hasil
(Alim dkk, 2018, Indonesia)	Case control	Menganalisis riwayat paparan pestisida sebagai faktor risiko stunting pada anak usia 2-5 tahun di kecamatan wayasana kabupaten Banjarnegara	94 Ibu dan Anak usia 2-5 tahun	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Pestisida (tidak dijelaskan secara spesifik jenis pestisida yang digunakan)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan antara riwayat paparan pestisida pada ibu saat hamil dengan kejadian stunting pada anak (nilai $p=0,531$, OR: 1,42 , CI 95%: 0,62 – 3,22).
Annisa dkk, 2018, Indonesia	Case control	Mengetahui hubungan riwayat paparan pestisida ibu saat kehamilan meliputi keterlibatan ibu dalam kegiatan pertanian yang berkaitan dengan pestisida, kelengkapan APD saat bekerja di area pertanian, durasi kerja saat hamil dan keberadaan pestisida dalam rumah berhubungan dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun	102 Ibu dan Anak usia 2-5 tahun	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Pestisida (tidak dijelaskan secara spesifik jenis pestisida yang digunakan)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	Pada penelitian ini menunjukkan bahwa bahwa <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat hubungan antara keterlibatan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian, meliputi mencampur (nilai $p=0,022$), mencuci peralatan menyemprot maupun menyemprot (nilai $p=0,021$) dengan kejadian stunting anak usia 2-5 tahun. • Terdapat peningkatan risiko stunting pada anak yang lahir dari ibu yang memiliki riwayat mencampur pestisida (OR: 2.670, CI 95%: 1,141-6,247), mencuci peralatan menyemprot maupun menyemprot pestisida selama kehamilan (OR: 4,400 , CI 95%: 1,148-16,868). • Terdapat hubungan antara kelengkapan APD saat bekerja di area pertanian dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun (nilai $p=0,041$). Ibu yang kelengkapan APD nya tidak baik saat

(Apriningtyas dkk, 2019, Indonesia)	Case control	Mengetahui faktor prenatal yang berhubungan dengan kejadian stunting	94 Ibu dan anak usia 6-24 bulan	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Insektisida	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	<p>bekerja di area pertanian memiliki risiko 2.3 kali memiliki anak mengalami stunting dari pada ibu yang kelengkapan APD yang baik saat bekerja (OR: 2.349, CI 95%: 1.030-5.360).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tidak terdapat hubungan antara durasi kerja ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun (nilai p=0,061 , OR: 2,218, CI 95%: 0,958-5, 131) • Tidak terdapat hubungan antara keberadaan pestisida dalam rumah dengan kejadian stunting pada anak (nilai p=0,208 , OR: 1,705 , CI 95%: 0,741-3,923). <p>Pada penelitian ini didapatkan bahwa terdapat hubungan antara riwayat paparan paparan zat kimia saat hamil (pestisida) dengan kejadian stunting (Nilai p=0,00). Ibu hamil dengan riwayat paparan pestisida meningkatkan resiko anak mengalami stunting sebesar 1.1 kali dari pada ibu hamil yang tidak memiliki riwayat paparan pestisida (OR: 1,114, CI 95%: 1,036-2,367).</p>
(Jaacks dkk, 2019, Bangladesh)	Cohort	Mengetahui konsentrasi pestisida pada awal kehamilan dan hubungannya dengan kelahiran prematur, BBLR, usia kehamilan pendek dan stunting pada usia 1-2 tahun	289 Ibu hamil dan anak usia 1-2 tahun	<16 minggu	Organofosfat (<i>Chlorpyrifos</i> , <i>parathion</i> , <i>pyrethroid</i> dan <i>diazinon</i>)	Penilaian paparan dilakukan dengan menilai biomarker pestisida	<p>Pada penelitian ini didapatkan bahwa tidak terdapat hubungan antara paparan pestisida (biomarker) pada ibu hamil dengan kejadian stunting pada anak pada usia 1 dan 2 tahun (nilai p>0.05).</p> <ul style="list-style-type: none"> • TCPY: 1 tahun (RR: 0,99, CI 95%: 0.77-1.27), 2 tahun (RR: 1,16, CI 95%: 0.80-1.68) • 4-nitrophenol: 1 tahun (RR: 1,10, CI 95%: 0.87-1.39), 2 tahun (RR: 0,85, CI 95%: 0.61-1.19)

							<ul style="list-style-type: none"> • IMPY: 1 tahun (RR: 1,02, CI 95%: 0.82-1.27), 2 tahun (RR: 1,04, CI 95%: 0.73-1.49) 3-PBA: 1 tahun (RR: 1,01, CI 95%: 0.83-1.24), 2 tahun (RR: 0,95, CI 95%: 0.69-1.32)
(Kartin dkk, 2019, Indonesia)	Case control	Mengetahui apakah riwayat paparan pestisida berhubungan dengan stunting di area pertanian	160 Ibu dan Anak usia 8 – 12 tahun	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Pestisida (tidak dijelaskan secara spesifik jenis pestisida yang digunakan)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	<p>Pada penelitian ini didapatkan bahwa terdapat hubungan antara keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan dengan kejadian stunting pada anak. Keterlibatan ibu di area pertanian selama kehamilan meningkatkan resiko anak mengalami stunting sebesar 1,47 kali daripada ibu yang tidak terlibat di area pertanian (OR 1.47, CI 95% 0.74-2.89).</p>
(Mardiyana dkk, 2020, Indonesia)	Case Control	Menganalisis hubungan paparan pestisida dengan kejadian stunting pada anak usia 2-5 tahun di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang	94 Ibu dan Anak usia 2-5 tahun	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Fungisida (<i>mancozeb dan maneb</i>) dan insektisida (<i>malathion, carbaryl, lindane, methyl bromide, methomyl, chlorpyrifos, methyl parathion, dan diazinon</i>)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara dan observasi	<p>Pada penelitian ini menunjukkan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Terdapat hubungan yang signifikan keterlibatan ibu dalam menyemprot ($p=0,040$), mencuci alat semprot ($p=0,040$), mencampur pestisida ($p=0,040$) dengan kejadian stunting. (OR = 3,564 95% CI = 1,165 – 10,903) • Terdapat hubungan yang signifikan antara kebiasaan anak bermain di area pertanian ($p=0,011$) dengan kejadian stunting pada anak. (OR = 3,878 95% CI = 1,438 – 10,457)
(Purba dkk, 2022, Indonesia)	Cross Sectional	Menganalisis hubungan pajanan pestisida dengan kejadian stunting pada balita di daerah	136 Ibu dan Anak usia 12-59 bulan	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia	Insektisida, fungisida, dan herbisida	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	<p>Pada penelitian ini menunjukkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara menyiapkan pestisida ($p=0,096$), menyemprot pestisida ($p=0,305$), mencuci pakaian menyemprot ($p=0,745$), memupuk tanaman ($p=0,100$) dan</p>

DIGITAL REPOSITORY UNIVERSITAS JEMBER

		pertanian		kehamilan)		dengan kuesioner dan observasi	memanen (p=0,699) dengan kejadian stunting pada balita.
(Rubianto dkk, 2013, Indonesia)	Case Control	Mengetahui hubungan antara riwayat paparan pestisida saat ibu hamil dengan kejadian stunting pada batita di Kecamatan Kersana Kabupaten Brebes	98 Ibu dan Anak usia 2-3 tahun	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Pestisida (tidak dijelaskan secara spesifik jenis pestisida yang digunakan)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara	Pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan antara riwayat keikutsertaan ibu saat hamil dalam kegiatan pertanian (p=0,024), pekerjaan ibu sebagai petani (p=0,016), dan pekerjaan ayah sebagai petani (p=0,026) dengan kejadian stunting pada batita
(Steinholt dkk, 2017, Kamboja)	Cross sectional	Mengetahui konsentrasi polutan organik persisten pada ibu hamil dan hubungannya terhadap hasil kehamilan.	194 Ibu hamil dan neonatus	Trimester ketiga	Organoklorin (Aldrin)	Penilaian paparan dilakukan dengan menilai biomarker pestisida	Pada penelitian ini didapatkan bahwa terdapat hubungan positif antara biomarker aldrin pada ibu hamil dengan stunting (p: 0,010, Std.β = 0,25; CI 95% : 118,52 to -862,91).
(Wellina dkk, 2016, Indonesia)	Case Control	Mengetahui faktor risiko kejadian stunting pada anak umur 12-24 bulan di Kecamatan Brebes	154 Ibu dan Anak usia 12-24 bulan	Saat hamil (tidak dijelaskan spesifik usia kehamilan)	Pestisida (tidak dijelaskan secara spesifik jenis pestisida yang digunakan)	Penilaian paparan pestisida melalui wawancara dengan kuesioner	Pada penelitian ini menunjukkan terdapat hubungan paparan pestisida (p=0,001, OR = 8,48, 95% CI = 3,93-18,28) dengan kejadian stunting.