

TESIS

**PERBANDINGAN METODE KATO KATZ DAN qPCR DALAM
DIAGNOSIS INFEKSI CACINGAN PADA IBU HAMIL
DI KABUPATEN ENREKANG**

***COMPARISON OF KATO KATZ AND qPCR METHODS IN
DIAGNOSING WORM INFECTION IN PREGNANT WOMEN IN
ENREKANG DISTRICT***

Disusun dan diajukan oleh

**TUTY ERAWTY
K012191063**



**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PERBANDINGAN METODE KATO KATZ DAN qPCR DALAM
DIAGNOSIS INFEKSI CACINGAN PADA IBU HAMIL
DI KABUPATEN ENREKANG**

**Tesis
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister**

**Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

**Disusun dan diajukan oleh :
TUTY ERAWTY**

Kepada

**PROGRAM STUDI S2 ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**PERBANDINGAN METODE KATO KATZ DAN qPCR DALAM DIAGNOSIS
INFEKSI CACINGAN PADA IBU HAMIL DI KABUPATEN ENREKANG**

Disusun dan diajukan oleh

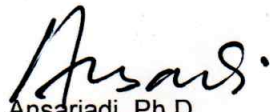
**TUTY ERAWATY
K012191063**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 18 Agustus 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

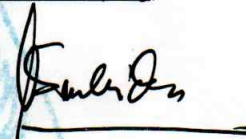


Arsanadi, Ph.D
NIP. 197201091997031004

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat



Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH., Ph.D
NIP. 19720529 200112 1 001



Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes, CWM
NIP. 19621231 199603 1 178

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat



Prof. Dr. Ridwan, SKM., M.Kes., M.Sc., PH.
NIP. 19671227 199212 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tuty Erawaty
NIM : K012191063
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2
Konsentrasi : Field Epidemiology of Training Program (FETP)

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

PERBANDINGAN METODE KATO KATZ DAN qPCR DALAM DIAGNOSIS INFEKSI CACINGAN PADA IBU HAMIL DI KABUPATEN ENREKANG

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Agustus 2023

Yang Menyatakan



Tuty Erawaty

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul **“Perbandingan Metode Kato Katz dan qPCR dalam Diagnosis Infeksi Cacingan pada Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang”**. Shalawat dan salam penulis kirimkan kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai panutan terbaik bagi umatnya.

Selama penyusunan tesis ini, tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan saran dari berbagai pihak yang terlibat. Oleh karena itu dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Ansariadi, SKM., M.Sc.PH.,Ph.D selaku Pembimbing I dan Bapak Prof. Dr. drg. A. Arsunan Arsin, M.Kes., CWM selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan petunjuk selama penulis menyelesaikan tesis ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, Prof. Dr. Stang, M.Kes dan Prof. Anwar, SKM., M.Sc.PH selaku tim penguji yang telah banyak memberikan arahan, saran dan masukan demi perbaikan tesis ini.

3. Bapak Prof. Sukri Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dan Bapak Prof. Dr. Ridwan Amiruddin, SKM., M.Kes., M.Sc.PH, selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin beserta staf.
4. Bapak Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes selaku Wakil Dekan I Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin atas dukungan dalam proses penyelesaian pendidikan penulis.
5. Ketua Departemen Epidemiologi dan Sekretariat FETP Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, beserta staf.
6. Kepala Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, Kepala Bidang P2P dan Kepala Seksi P2PM yang telah memberikan izin dan dukungan kepada penulis selama menjalani masa pendidikan.
7. Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Enrekang, Kepala Bidang P2P, Kepala Seksi P2PM beserta staf, Kepala Puskesmas Baroko, Baraka dan Malua beserta staf yang telah memberikan bantuan dan memfasilitasi penulis dalam melaksanakan penelitian.
8. Tim GF ATM Komponen Malaria (Ibu Ernawati, SKM., M.Kes., Adik – Adik ku : Lyah Veriana, SKM., Rezki Amanda, S.ST, Tri Putri Oktaviani Waluyo, SE, Ashar, S.T, dan Adhe Poeti MZ, S.Pd) dan Tim Program Filariasis dan Cacingan (Bapak Makkaraus, SKM., M.Kes dan Abdul Halim, SKM) Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan atas dukungan dan motivasinya.

9. Kawan - kawan seperjuangan mahasiswa pasca sarjana Kelas C 2019, FETP 2019 dan Epidemiologi 2019 serta adik terbaik Mugnizah “Icha” atas dukungan dan motivasinya.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Danial Balawala dan Ibunda Sutyem, suamiku Jamaluddin, anak-anakku Andi Muhammad Ihsan Eraj P. dan Andi Qiandra Azkadina Eraj, serta adik-adikku Yanti Dwi Indra Wahyuni, Tri Andriani, Widyawati, Tirtawati Ningsih, Dian Puspita Balawala dan Sapto Wibowo Balawala yang senantiasa mendoakan, memberikan cinta dan kasih sayang serta dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan dan banyak kekurangan karena keterbatasan penulis sebagai manusia biasa. Dengan kerendahan hati penulis berharap tesis ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak lainnya dalam upaya pencegahan dan penanggulangan penyakit cacangan.

Akhir kata penulis mengharapkan masukan dan saran untuk perbaikan penulisan tesis ini sehingga tujuan yang diharapkan dapat tercapai.

Makassar, Agustus 2023

Tuty Erawaty

ABSTRAK

TUTY ERAWATY *Perbandingan Metode Kato Katz dan qPCR dalam Diagnosis Infeksi Cacingan pada Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang (dibimbing oleh Ansariadi dan A. Arsunan Arsin).*

Target STH yang ditetapkan oleh World Health Organization (WHO) akan dicapai pada 2030 adalah membangun program pengendalian STH yang efisien pada remaja, ibu hamil dan menyusui dalam rangka eliminasi, maka diperlukan diagnostik yang sensitif untuk mendeteksi infeksi cacingan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan pemeriksaan dengan menggunakan metode Kato Kats (KK) dan Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction (qPCR) pada Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang.

Penelitian dilaksanakan menggunakan rancangan *cross sectional*. Sampel terpilih menggunakan teknik *purposive sampling* sesuai kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti sebanyak 84 responden. Specimen tinja dikumpulkan dan diperiksa dengan menggunakan metode kato katz dan qPCR. Analisis yang digunakan untuk menentukan nilai sensitifitas dan spesifisitas dengan uji diagnostik dan nilai kappa.

Dari pemeriksaan tinja diperoleh nilai sensitifitas kato katz dan qPCR untuk *Hookworm* sebesar 41,67% dan 45,45%. Dan untuk spesifisitas kato katz dan qPCR untuk *Hookworm* sebesar 91,67% dan 90,41%. qPCR lebih sensitif dibandingkan dengan kato katz, sehingga kato katz sebaiknya digunakan untuk skrining sedangkan untuk menilai hasil *Mass Drug Assessment* (MDA) dan status eliminasi menggunakan qPCR terutama pada daerah intensitas infeksi cacingan yang rendah.

Kata Kunci : *Ascaris lumbricoide, Trichuris trichiura, Hookworm, Kato Katz, qPCR*



ABSTRACT

TUTY ERAWATY *Comparison of the Kato Katz and qPCR Methods in Diagnosing Worm Infection in Pregnant Women in Enrekang District (guided by Ansariadi and A. Arsunan Arsin).*

The STH target set by the World Health Organization (WHO) to be achieved by 2030 is to establish an efficient STH control programme in adolescents, pregnant and lactating women in the context of elimination, so a sensitive diagnostic is needed to detect worm infections. This study aims to determine the comparison of examination using the Kato Kats (KK) and Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction (qPCR) methods in pregnant women in Enrekang District.

The study was conducted using a *cross sectional* design. Samples were selected using *purposive sampling* technique according to the criteria set by the researcher as many as 84 respondents. Faecal specimens were collected and examined using the kato katz and qPCR methods. Analysis used to determine the value of sensitivity and specificity with diagnostic tests and kappa values.

qPCR and kato katz for hookworm had sensitivity values of 41.67% and 45.45% based on faecal testing. In addition, due to the specificity of kato katz and qPCR for Hookworm of 91.67% and 90.41%, respectively, kato katz should be used for screening while evaluating Mass Drug Assessment (MDA) results and elimination status using qPCR, particularly in locations with low worm infection intensity.

Keywords: *Ascaris lumbricoide*, *Trichuris trichiura*, Hookworm, Kato Katz, qPCR



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Infeksi Cacingan (Soil Transmitted Helminths) ...	8
B. Tinjauan Umum tentang Prevalensi Infeksi Cacingan.....	19
C. Tinjauan Umum Penanggulangan Infeksi Cacingan	21
D. Tinjauan Umum tentang Metode Pemeriksaan <i>Soil Transmitted Helminth</i> (STH).....	24
E. Tinjauan Umum tentang Variabel yang diteliti.....	30
F. Sintesa Penelitian.....	32
I. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif Penelitian.....	39
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Jenis Penelitian	41
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	41

C. Populasi dan Sampel	41
D. Etika Penelitian	43
E. Alat, Bahan dan Cara Kerja	44
F. Pengumpulan Data.....	51
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	52
H. Penyajian Data	55
I. Alur Penelitian	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian	57
B. Hasil Penelitian	62
C. Pembahasan	72
D. Keterbatasan Penelitian	80
BAB V PENUTUP	81
A. Kesimpulan	81
B. Saran	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Karakteristik Telur Cacing yang ditularkan Melalui Tanah	17
Tabel 2.	Jumlah Telur STH Berdasarkan Spesiesnya	19
Tabel 3.	Klasifikasi Prevalensi Infeksi Cacingan	20
Tabel 4.	Tingkat Intensitas Infeksi untuk Cacing STH	21
Tabel 5.	Sintesa Penelitian	32
Tabel 6.	Interpretasi Nilai Kappa	55
Tabel 7.	Distribusi Frekwensi Berdasarkan Karakteristik Demografi Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	63
Tabel 8.	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	63
Tabel 9.	Distribusi Frekuensi Berdasarkan Diagnosis Infeksi Cacingan dengan Metode Kato Katz dan qPCR pada Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	64
Tabel 10.	Tabulasi Silang Karakteristik Demografi Ibu Hamil dengan Hasil Pemeriksaan Kato Katz Berdasarkan Jenis STH Hookworm di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	65
Tabel 11.	Tabulasi Silang Karakteristik Ibu Hamil dengan Hasil Pemeriksaan Kato Katz Berdasarkan Jenis STH Hookworm di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	66
Tabel 12.	Tabulasi Silang Karakteristik Demografi Ibu Hamil dengan Hasil Pemeriksaan qPCR Berdasarkan Jenis STH Hookworm di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	67
Tabel 13.	Tabulasi Silang Karakteristik Ibu Hamil dengan Hasil Pemeriksaan qPCR Berdasarkan Jenis STH Hookworm di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	68

Tabel 14. Nilai Kesepakatan/Realibilitas Pemeriksaan Infeksi Cacingan pada Ibu Hamil dengan Metode Kato Katz dan qPCR di Kabupaten Enrekang Tahun 2023.....	69
Tabel 15. Tabulasi Silang Metode Kato Katz dan qPCR dalam Diagnosis Infeksi Cacingan jenis Hookworm pada Ibu Hamil di Kabupaten Enrekang Tahun 2023	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Siklus Hidup Cacing Gelang (<i>Ascaris Lumbricoides</i>).....	9
Gambar 2. Siklus Hidup Cacing Cambuk (<i>Trichuris trichiura</i>)	13
Gambar 3. Siklus Hidup Cacing Tambang.....	16
Gambar 4. Prosedur Pemeriksaan Langsung	25
Gambar 5. Prosedur Pemeriksaan Kato Katz	26
Gambar 6. Teknik Konsentrasi Formaldehida-Eter	27
Gambar 7. Kerangka Teori	37
Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian.....	38
Gambar 9. Alur Penelitian.....	56
Gambar 10. Piramida Penduduk Kabupaten Enrekang	59

LAMPIRAN

Lampiran 1. Naskah Penjelasan	86
Lampiran 2. Persetujuan Responden.....	87
Lampiran 3. Identitas Responden	88
Lampiran 4. Rekomendasi Persetujuan Etik	89
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian	90
Lampiran 6. Izin Penelitian	91
Lampiran 7. Master Tabel	92
Lampiran 8. Hasil Analisis STATA	94
Lampiran 9. Riwayat Hidup.....	106

DAFTAR SINGKATAN

AOR	:	Adjusted Odds Ratio
APD	:	Alat Pelindung Diri
BAB	:	Buang Air Besar
BB	:	Berat Badan
BBLR	:	Berat Badan Lahir Rendah
CI	:	Confidence Interval
CR	:	Cure Rate
DAILYs	:	Daily Adjusted Life Years
DNA	:	Deoxyribonucleic Acid
EPG	:	Egg Per Gram
FF	:	Fecal Flotation
Hb	:	Hemoglobin
IgE	:	Imunoglobulin E
KK	:	Kato Katz
KLB	:	Kejadian Luar Biasa
MDA	:	Mass Drug Assessment
NPV	:	<i>Negative Predictive Value</i>
PDRB	:	Produk Domestik Regional Bruto
POPM	:	Pemberian Obat Pencegahan Massal
PPV	:	<i>Positive Predictive Value</i>
qPCR	:	Quantitative Polymerase Chain Reaction
Rematri	:	Remaja Putri
RNA	:	Ribonucleic Acid
RSU	:	Rumah Sakit Umum
SD	:	Standar Deviasi

SPAL : Saluran Pembuangan Air Limbah
STH : Soil Transmitted Helminth
TDS : Total Dissolved Solids
TPG : Telur Per Gram
WHO : World Health Organization
WUS : Wanita Usia Subur

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi cacingan yang ditularkan melalui tanah yang terkontaminasi dengan kotoran manusia atau *Soil Transmitted Helminth* (STH) tersebar luas di daerah tropis dan merupakan penyakit terabaikan, yang mempengaruhi populasi yang terpinggirkan di negara berpenghasilan rendah dan menengah (Montresor *et al.*, 2020). Infeksi cacingan dominan disebabkan oleh *Ascaris lumbricoide* (cacing gelang), *Trichuris trichiura* (cacing cambuk), *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* (cacing tambang). Kelompok yang berisiko terinfeksi infeksi cacingan adalah anak pra sekolah, anak usia sekolah, dan wanita usia subur (WHO, 2022).

Transmisi infeksi cacingan umumnya terjadi di daerah dengan kebersihan dan sanitasi yang buruk. Infeksi pada manusia dapat terjadi setelah bersentuhan dengan tanah, benda atau permukaan yang terkontaminasi, atau dengan menelan makanan atau minuman yang terkontaminasi dengan telur atau larva parasit (Chong *et al.*, 2022).

Infeksi cacingan mempengaruhi asupan makanan, pencernaan, penyerapan dan metabolisme. secara kumulatif, infeksi cacingan dapat mengakibatkan hilangnya kebutuhan nutrisi akibat pengurangan kalori dan protein serta kehilangan darah. Hal tersebut tidak hanya dapat menghambat perkembangan fisik, kecerdasan dan produktivitas kerja, tetapi juga menurunkan imunitas tubuh sehingga rentan terhadap penyakit

lain (Kemenkes RI, 2017). Berada pada urutan ke-17 dalam daftar penyakit tropis terabaikan *World Health Organization* (WHO), infeksi cacingan seringkali tidak menunjukkan gejala klinis tetapi dapat dikaitkan dengan eosinophilia dan atau gejala gastrointestinal yang berkepanjangan (O'Connell and Nutman, 2016).

Kerugian lain akibat infeksi cacingan adalah waktu produktif yang dihitung dengan metode *Daily Adjusted Life Years* (DALYs). Berdasarkan hasil perhitungan DALYs, waktu produktif yang hilang untuk infeksi cacingan yang disebabkan oleh *Ascaris lumbricoide* antara 1,2 dan 10,5 juta, antara 1,8 dan 22,2 juta untuk *Trichuris trichiura* dan untuk *Necator americanus* dan *Ancylostoma duodenale* antara 1,6 dan 6,4 juta (Mupfasoni *et al.*, 2018).

Negara - negara dengan penyumbang tertinggi infeksi cacingan berada di Hindawi Afrika Sub-Sahara, Asia Tenggara, Cina, India, dan Amerika Selatan (Tekalign *et al.*, 2019). Menurut WHO, infeksi cacingan diperkirakan menginfeksi 1,5 milyar atau 24% dari populasi dunia. Lebih dari 260 juta anak pra sekolah, 654 juta anak sekolah, 108 juta remaja dan 138,8 juta wanita hamil dan menyusui tinggal di daerah transmisi tinggi yang membutuhkan pengobatan dan pencegahan (WHO, 2023).

Wanita hamil sangat rentan terhadap penyakit, salah satunya adalah infeksi cacingan. Infeksi cacingan pada ibu hamil mempengaruhi kondisi janin, misalkan risiko *prematunitas*, berat badan lahir rendah dan risiko kematian perinatal. Hal ini dikarenakan ibu hamil mengalami anemia akibat

kehilangan zat besi yang berakibat pada terganggunya pembentukan hemoglobin karena penurunan asupan makanan dan malabsorpsi nutrisi (Apriyadi, Umasugi and Fitriasari, 2022).

Diperkirakan sepertiga dari wanita hamil di negara berkembang terinfeksi cacingan mencapai sekitar 44 juta dari 124 juta wanita hamil di negara berkembang. Prevalensi infeksi cacingan sebesar 21,8% pada ibu hamil yang memeriksakan diri pada klinik antenatal di Abeokuta, Nigeria. Infeksi *Ascaris lumbricoides* (9,2%) adalah jenis cacing yang paling banyak ditemukan, kemudian cacing tambang (7,5%) dan infeksi *Trichuris trichuria* (3,4%) (Salawu *et al.*, 2020). Prevalensi infeksi cacingan pada ibu hamil di Kenya Barat sebesar 12,4% dari 250 ibu hamil yang diperiksa. Infeksi yang disebabkan oleh cacing tambang adalah 2,4%, *Ascaris lumbricoides* 9,6%, dan *Trichuris trichiura* 2,0% (Araka *et al.*, 2022). Di Puducherry, India Selatan periode Desember 2019 hingga April 2022 dari 650 ibu hamil, prevalensi infeksi cacingan sebesar 7,5% dan infeksi *Ascaris lumbricoides* dominan. Infeksi *Ascaris lumbricoide* 5,4%, cacing tambang 1,8% dan *Strongyloides* 0,3% (Ulaganeethi *et al.*, 2023).

Di Indonesia, terdapat penelitian yang dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Gatak, Jawa Tengah terhadap 30 ibu hamil yang menderita anemia diperoleh sebanyak 14 ibu hamil (46,7%) terinfeksi cacingan (Pradana and Alis, 2014). Sedangkan untuk Sulawesi Selatan, berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, pada tahun 2018 telah dilaksanakan survei prevalensi infeksi cacingan pada ibu hamil di lokus

stunting yaitu Kabupaten Bone dan Enrekang, dengan hasil prevalensi sebesar 16,79% dan 28,13%. Infeksi *Ascaris lumbricoides* dominan pada kedua kabupaten tersebut yaitu Bone (81,82%) dan Enrekang (77,78%), *Trichuris trichiura* hanya di Kabupaten Enrekang (11,11%) sedangkan cacing tambang di Kabupaten Bone (18,18%) dan Enrekang (11,11%).

Salah satu target STH yang ditetapkan oleh *World Health Organization* (WHO) akan dicapai pada 2030 adalah membangun program pengendalian STH yang efisien pada remaja, ibu hamil dan menyusui dengan indikatornya yaitu cakupan pemberian obat cacing pada remaja, ibu hamil dan menyusui serta wanita usia reproduktif lainnya di daerah endemis (WHO, 2020).

Dalam menentukan prevalensi infeksi cacingan dilakukan dengan pemeriksaan tinja. Kato katz menjadi metode diagnostik yang sangat hemat biaya dalam mengidentifikasi dimana akan dilakukan MDA, frekwensi MDA dan menilai kemajuan tujuan program, tetapi dibandingkan dengan metode pemeriksaan molekuler qPCR, sensitivitas kato katz lebih rendah (Benjamin-Chung *et al.*, 2020).

Di pedesaan Bangladesh yang merupakan daerah dengan intensitas infeksi STH yang rendah dilakukan pemeriksaan tinja terhadap 2.799 anak usia 2 – 12 tahun dengan menggunakan kato katz dan qPCR. Prevalensi STH menggunakan qPCR hampir 3 kali lipat lebih tinggi untuk spesies cacing tambang dan 2 kali lipat lebih tinggi untuk *Trichuris trichiura* (Benjamin-Chung *et al.*, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Patsy A. Zendejas-Heredia menunjukkan bahwa qPCR menunjukkan sensitivitas yang lebih besar secara signifikan ($p < 0,05$) dengan kemampuan untuk mendeteksi sedikitnya 5 EPG untuk ketiga jenis STH, dibandingkan dengan 50 EPG oleh KK dan FF. Hasil ini menunjukkan bahwa kinerja diagnostik qPCR harus dipertimbangkan untuk digunakan untuk konfirmasi pemutusan transmisi dan penghentian kemoterapi pencegahan/MDA pada wilayah dengan prevalensi STH rendah (Heredia *et al.*, 2021).

Dalam mendukung pencapaian target eliminasi STH tahun 2030 yang ditetapkan WHO dan untuk memperkaya data prevalensi infeksi cacingan pada ibu hamil di Sulawesi Selatan, dilakukan penelitian dengan menggunakan metode kato katz dan qPCR sehingga akan diperoleh informasi terkait perbandingan sensitivitas dan spesifisitas dari kedua metode tersebut yang dapat digunakan dalam pengambilan kebijakan mengingat Sulawesi Selatan berada pada tingkat prevalensi sedang dan telah melakukan MDA sejak tahun 2016.

Penelitian dilakukan di Kabupaten Enrekang berdasarkan hasil survei pada tahun 2018 di Kabupaten Enrekang, prevalensi STH pada ibu hamil sebesar 28,13%, dengan prevalensi STH tertinggi pada spesies cacing gelang sebesar 77,78% sedangkan untuk cacing cambuk dan tambang sebesar 11,11% dan kabupaten tersebut merupakan salah satu lokus stunting di Provinsi Sulawesi Selatan.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu : “Seberapa besar kekuatan kesepakatan/realibilitas metode pemeriksaan Kato Katz (KK) dan *Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction* (qPCR) dalam diagnosis infeksi cacingan pada ibu hamil di Kabupaten Enrekang”.

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan pemeriksaan dengan menggunakan metode Kato Katz (KK) dan *Quantitative Real Time Polymerase Chain Reaction* (qPCR) dalam diagnosis infeksi cacingan pada ibu hamil di Kabupaten Enrekang.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui nilai sensitifitas dan spesifisitas metode kato katz dan qPCR dalam diagnosis infeksi cacingan pada ibu hamil di Kabupaten Enrekang.
- b. Untuk mengetahui kekuatan kesepakatan/realibilitas antara metode kato katz dan qPCR dalam diagnosis infeksi cacingan pada ibu hamil di Kabupaten Enrekang.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat ilmiah

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi atau bahan pengembangan kajian selanjutnya dalam bidang epidemiologi terutama terkait dengan metode diagnosis infeksi cacangan pada ibu hamil.

2. Manfaat institusi

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi atau baseline data bagi Dinas Kesehatan Kabupaten Enrekang dalam menetapkan kebijakan dalam pelaksanaan program pencegahan dan pengendalian cacangan terutama pada ibu hamil.

3. Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini merupakan pengalaman yang sangat berharga bagi peneliti dalam meningkatkan wawasan keilmuan terkait dengan metode diagnosis infeksi cacangan pada ibu hamil.

4. Manfaat bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat mengurangi beban penyakit infeksi cacangan pada masyarakat khususnya pada ibu hamil sehingga dapat meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Infeksi Cacingan (Soil Transmitted Helminths)

Infeksi dari cacing yang ditularkan melalui tanah (*soil transmitted helminthes/STH*) yaitu cacing yang dalam siklus hidupnya memerlukan tanah yang sesuai untuk berkembang menjadi bentuk infeksi. STH yang banyak di Indonesia adalah cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) dan cacing tambang (*Anchylostoma duodenale*, *Necator americanus*) (Kemenkes RI, 2017).

Telur cacing gelang (*Ascaris lumbricoides*), cacing cambuk (*Trichuris trichiura*) dan cacing tambang (*Anchylostoma duodenale*, *Necator americanus*) dalam siklus hidupnya memerlukan tanah liat serta lingkungan yang hangat dan lembab untuk berkembang menjadi bentuk infeksi. Selain keadaan tanah dan lingkungan yang sesuai, endemisitas juga dipengaruhi oleh jumlah telur yang dapat hidup sampai menjadi infeksi dan masuk ke dalam hospes (inang). Semakin banyak telur pada sumber kontaminasi (tanah, debu, sayuran dan lainnya) maka semakin tinggi endemisitas suatu daerah (Kemenkes RI, 2017).

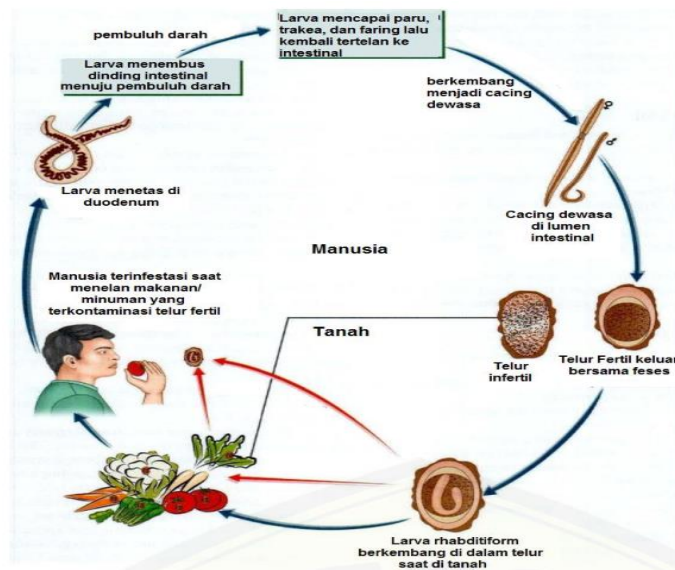
1. Cacing Gelang (*Ascaris lumbricoide*)

a. Morfologi dan siklus hidup

Cacing jantan mempunyai panjang 10-30 cm sedangkan cacing betina 20-35 cm. Cacing betina dapat bertelur 100 000 – 200 000 butir sehari, terdiri atas telur yang dibuahi dan tidak dibuahi. Di

tanah yang sesuai, telur yang dibuahi berkembang menjadi bentuk infeksius dalam waktu kurang lebih tiga minggu.

Bila telur infeksius tertelan, telur yang menetas menjadi larva di dalam usus halus. Selanjutnya larva menembus dinding usus halus menuju pembuluh darah atau saluran limfe, lalu terbawa aliran darah ke jantung dan paru. Di paru, larva menembus dinding pembuluh darah, lalu dinding alveolus, masuk rongga alveolus, kemudian naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus. Dari trakea larva menuju ke faring dan menimbulkan rangsangan di faring sehingga penderita batuk dan larva tertelan ke dalam esophagus, lalu ke usus halus. Di usus halus larva berubah menjadi cacing dewasa. Sejak telur infeksius tertelan sampai cacing dewasa bertelur diperlukan waktu kurang lebih 2-3 bulan.



Gambar 1. Siklus Hidup Cacing Gelang (*Ascaris Lumbricoides*)

Sumber : (Paniker and Ghosh, 2013)

b. Gejala Klinis

1) Fase migrasi larva

Fase migrasi, larva mencetus timbulnya reaksi pada jaringan yang dilaluinya. Di paru, antigen larva menimbulkan respon inflamasi berupa infiltrate yang tampak pada foto toraks dan akan menghilang dalam waktu tiga minggu. Terdapat gejala pneumonia atau radang paru seperti mengi, dyspnea, batuk kering, demam dan pada infeksi berat timbul dahak disertai darah. Pneumonia yang disertai eosinophilia dan peningkatan IgE disebut sindrom Loeffler. Larva yang mati di hati dapat menimbulkan granuloma eosinophilia.

2) Fase intestinal

Cacing dewasa yang hidup di saluran intestinal jarang menimbulkan gejala klinis. Gejala klinis yang biasa timbul seperti mual, nafsu makan berkurang, diare dan kurang konsentrasi. Cacing *Ascaris* dapat menyebabkan intoleransi lactose, malabsorsi vitamin A dan mikronutrisi. Infeksi kronis pada anak dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan akibat penurunan nafsu makan, pencernaan terganggu dan malabsorsi.

Efek yang berat terjadi bila cacing menggumpal dalam usus yang akan mengakibatkan obstruksi usus (*Ileus*). Cacing dewasa dapat masuk ke lumen usus buntu dan dapat menimbulkan apendistis (radang usus buntu) akut dan gangren.

Jika masuk dan menyumbat saluran empedu, maka akan menyebabkan kolik, kolesistitis (radang kantong empedu), kolangitis (radang saluran empedu), pankreatitis dan abses hati. Selain itu cacing dewasa juga dapat bermigrasi keluar melalui anus, mulut atau hidung. Migrasi cacing dewasa dapat terjadi karena rangsangan demam tinggi.

3) Diagnosis

Diagnosis dilakukan dengan menemukannya telur *A.lumbricoides* pada sediaan basah tinja. Perhitungan telur per gram tinja dengan teknik kato katz sebagai pedoman untuk menentukan berat ringannya infeksi. Selain itu diagnosis dapat dilakukan jika cacing dewasa keluar melalui mulut, hidung atau anus.

4) Pengobatan

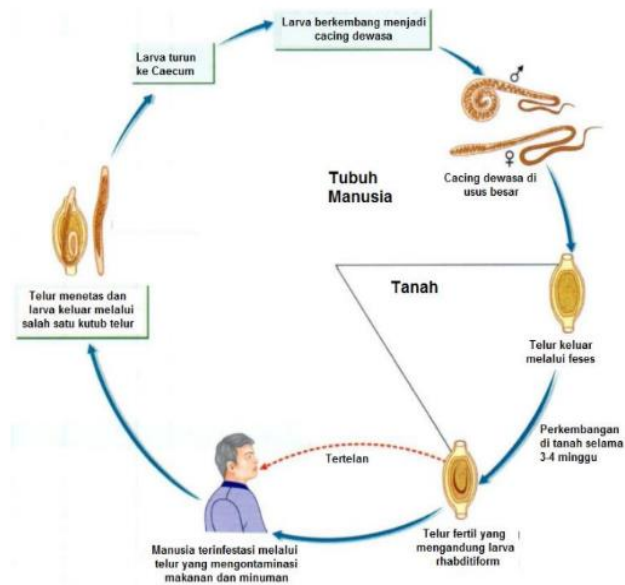
Albendazol dan mebendazol merupakan obat pilihan untuk *Ascariasis*. Dosis albendazol untuk dewasa dan anak usia lebih dari 2 tahun adalah 400 mg per oral. WHO merekomendasikan dosis 200 mg untuk anak usia 12 – 24 bulan. Dosis mebendazol untuk dewasa dan anak usia lebih dari 2 tahun yaitu 500 mg. Albendazol dan mebendazol diberikan dosis tunggal. Sedangkan pirantel pamoat dapat digunakan untuk pengobatan *Ascariasis* dengan dosis 10-11 mg/kg BB per oral, dosis maksimum 1 gram.

2. Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

a. Morfologi dan siklus hidup

Cacing betina panjangnya ± 5 cm, sedangkan cacing jantan ± 4 cm. Bagian anterior langsing seperti cambuk, panjangnya $\pm 3/5$ dari panjang seluruh tubuh. Bagian posterior bentuknya lebih gemuk, pada cacing betina bulat tumpul sedangkan cacing jantan melingkar dan terdapat satu spikulum. Cacing betina diperkirakan menghasilkan telur setiap hari sebanyak 3.000 – 10.000 butir.

Telur yang dibuahi dikeluarkan dari hospes bersama tinja. Telur tersebut menjadi matang dalam waktu 3 – 6 minggu dalam lingkungan yang sesuai, yaitu di tanah yang lembab dan teduh. Telur matang yang berisi larva dalam bentuk infeksiif bila tertelan, larva akan keluar melalui dinding telur dan masuk ke dalam usus halus. Setelah cacing dewasa makan akan turun ke usus bagian distal dan masuk ke kolon terutama pada sekum. Cacing dewasa hidup di kolon asendens dan sekum dengan anteriornya seperti cambuk masuk ke dalam mukosa usus. *T.trichiura* tidak mempunyai siklus pada paru, masa pertumbuhan mulai dari telur tertelan sampai menjadi cacing dewasa betina membutuhkan waktu $\pm 30 - 90$ hari.



Gambar 2. Siklus Hidup Cacing Cambuk (*Trichuris trichiura*)

Sumber : (Paniker and Ghosh, 2013)

b. Patofisiologi dan gejala klinis

T. trichiura menyebabkan penyakit yang disebut *trikuriasis*. *Trikuriasis* ringan biasanya tidak bergejala yang jelas atau tanpa gejala. Pada infeksi berat pada anak, cacing tersebar di seluruh kolon dan rectum sehingga dapat menimbulkan prolapses rekti (keluarnya dinding rectum dari anus) akibat mengejan dengan kuat dan timbul pada waktu defekasi. Selain itu penderita dapat mengalami diare yang diselingi sindrom disentri atau colitis kronis, sehingga berat badan turun. Bagian anterior cacing yang masuk ke dalam mukosa usus menyebabkan trauma yang menimbulkan peradangan dan perdarahan. *T. trichiura* juga mengisap darah hospes, sehingga mengakibatkan anemia.

c. Diagnosis

Diagnosis trikuriasis ditegakkan dengan menemukan telur pada sediaan darah tinja dan menemukan cacing dewasa pada pemeriksaan kolonoskopi. Telur *T. trichiura* memiliki karakteristik seperti tempayan dengan penonjolan di kedua kutub sehingga mudah diidentifikasi.

d. Pengobatan

Obat trikuriasis adalah albendazol 400 mg selama 3 hari atau mebendazol 100 mg 2x sehari selama 3 hari.

3. Cacing Tambang/ *Hookworm* (*Anchylostoma duodenale* dan *Necator americanus*)

a. Morfologi dan siklus hidup

Dua spesies utama cacing tambang yang menginfeksi manusia adalah *A. duodenale* dan *N. americanus*. Cacing betina berukuran panjang ± 1 cm sedangkan cacing jantan berukuran $\pm 0,8$ cm. Cacing jantan mempunyai bursa kopulatriks. Bentuk badan *N. americanus* biasanya menyerupai huruf S, sedangkan *A. duodenale* menyerupai huruf C.

N. americanus bertelur setiap hari sebanyak 5.000 – 10.000 butir, sedangkan *A. duodenale* sebanyak 10.000 – 25.000 butir. Telur dikeluarkan bersama tinja dan pada lingkungan yang sesuai telur menetas mengeluarkan larva rhabditiform dalam waktu 1 – 2 hari. Larva rhabditiform tumbuh menjadi larva filariform dalam waktu ± 3

hari. Larva filariform hidup 7 – 8 minggu di tanah dan dapat menembus kulit. Infeksi dapat terjadi bila larva filariform menembus kulit. Infeksi *A. duodenale* dapat terjadi dengan menelan larva filariform.

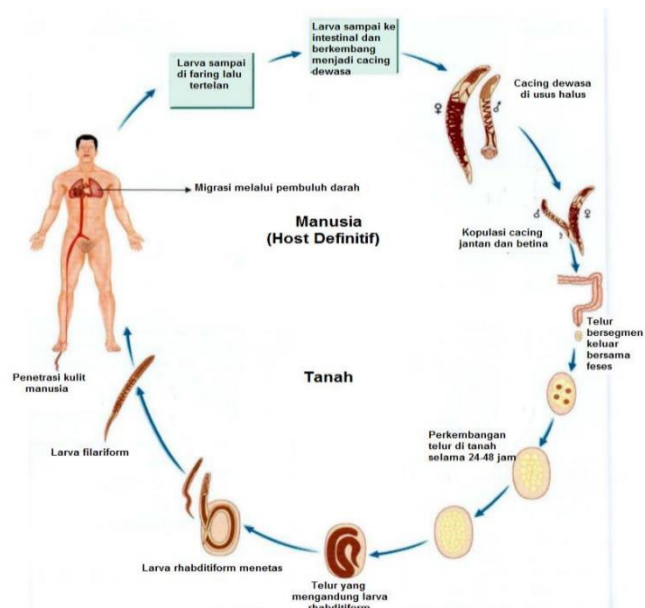
Bila larva filariform menembus kulit, maka akan masuk ke kapiler darah dan terbawa aliran darah ke jantung dan paru. Di paru larva menembus dinding pembuluh darah, kemudian dinding alveolus dan masuk ke rongga alveolus kemudian naik ke trakea melalui bronkiolus dan bronkus menuju ke faring. Di faring, larva akan menimbulkan rangsangan sehingga penderita batuk dan larva tertelan masuk ke esophagus. Dari esophagus, larva menuju ke usus halus dan tumbuh menjadi cacing dewasa.

b. Parasitologi dan Gejala Klinis

1) Stadium larva

Jika larva filariform banyak menembus kulit, maka akan terjadi perubahan pada kulit yang disebut *ground itch* yaitu reaksi local eritematosa dengan papul – papul yang disertai rasa gatal

Infeksi larva filariform *A. duodenale* secara oral akan menyebabkan penyakit wakana dengan gejala mual, muntah, infeksi faringeal, batuk, sakit leher, dan suara serak. Larva cacing di paru dapat menimbulkan pneumonitis.



Gambar 3. Siklus Hidup Cacing Tambang
Sumber : (Paniker and Ghosh, 2013)

2) Stadium dewasa

Gejala klinis infeksi cacing tambang merupakan akibat dari kehilangan darah karena invasi parasite di mukosa dan submukosa usus halus. Gejala tergantung spesies dan jumlah cacing serta keaddan gizi penderita. *N. americanus* menyebabkan kehilangan darah sebanyak 0,005 – 0,1 cc/hari dan *A. duodenale* sebanyak 0,08 – 0,34 cc/hari. Biasanya terjadi anemia hipokrom mikrositer dan eosinophilia. Cacing tambang biasanya menyebabkan kematian, daya tahan dan prestasi kerja menurun.

c. Diagnosis



Diagnosis ditentukan dengan menemukan telur dalam tinja segar sedangkan dalam tinja yang lama kemungkinan akan





ditemukan larva. Perhitungan telur per gram dengan teknik kato katz dipakai sebagai pedoman.

d. Pengobatan

Obat untuk infeksi cacing tambang dengan albendazol dosis tunggal 400 mg atau mebendazol 2x100 mg/hari atau pitantel pamoat 11 mg/kg BB, maksimum 1 gram. Mebendazol dan pirantel pamoat diberikan selama 3 hari. WHO merekomendasikan pemberian dosis albendazol sebanyak 200 mg untuk anak usia 12 – 24 bulan. Untuk meningkatkan kadar *hemoglobin* (Hb) diberikan asupan makanan bergizi dan suplementasi zat besi.

Tabel 1. Karakteristik Telur Cacing yang ditularkan Melalui Tanah

Spesies	Ukuran	Bentuk	Warna	Keterangan	Gambar
<i>Ascaris lumbricoides</i> (tidak dibuahi)	60-90x40-60 (mikron)	Memanjang ellipsoidal	Coklat sampai coklat tua	Lebih panjang daripada telur dibuahi, bagian luar mempunyai tonjolan kasar dan lapodan albuminoid. Bagian dalam penuh berisi granul.	
<i>Ascaris lumbricoides</i> (dibuahi), tanpa lapisan albumin (<i>decorticated</i>)	45-70x35-50 (mikron)	Oval	Jernih	Bentuk hamper menyerupai telur cacing tambang, tapi dindingnya tebal	

Spesies	Ukuran	Bentuk	Warna	Keterangan	Gambar
<i>Ascaris lumbricoides</i> (dibuahi dengan lapisan albumin)	50-70x40-50 (mikron)	Lonjong atau bulat	Kuning kecoklatan sampai coklat tua	Dinding tebal dan berlapis. Bagian luar dilapisi lapisan yang berbenjol-benjol dan bergelombang	
<i>Ascaris lumbricoides</i> infeksi (siapa menginfeksi manusia)	50-70x40-50 (mikron)	Lonjong atau bulat	Kuning kecoklatan sampai coklat tua	Dinding tebal berlapis 3 (fertile) atau 2 (<i>decorticated</i>) berisi larva	
<i>Trichuris trichiura</i>	50-54x20-23 (mikron)	Seperti tempayan/gentong	Coklat sampai coklat tua	Kedua kutub mempunyai "sumbat". Stadium infeksi berisi larva	
Cacing Tambang (<i>Hookworm</i>)	55-75x35-46 (mikron)	Oval atau ellipsoidal	Jernih	Dinding telur satu lapis. Bila baru dikeluarkan melalui tinjanya terdiri dari 4-8 sel	

Tabel 2. Jumlah Telur STH Berdasarkan Spesiesnya

Spesies	Jumlah Telur	Keterangan
Cacing gelang (<i>Ascaris lumbricoides</i>)	± 100.000-200.000 butir per hari. Terdiri atas telur dibuahi dan telur tidak dibuahi	a. Cacing <i>Ascaris</i> dapat menyebabkan intoleransi laktosa, malabsorpsi vitamin A dan mikronutrisi. b. Telur <i>Ascaris lumbricoides</i> yang telah dibuahi dan mencemari tanah akan menjadi matang dalam waktu 3 minggu pada suhu optimum 25 ^o -30 ^o C.
Cacing cambuk (<i>T.trichiura</i>)	± 3.000-10.000 butir per hari	a. <i>Trichuris trichiura</i> mengisap darah hospes, sehingga mengakibatkan anemia. b. Telur <i>Trichuris trichiura</i> akan matang dalam 3-6 minggu pada suhu optimum 30 ^o C.
Cacing tambang (<i>Ancylostoma duodenale</i> dan <i>Necator americanus</i>)	<i>Necator americanus</i> : ± 5.000-10.000 butir per hari. <i>Ancylostoma duodenale</i> : ± 10.000-25.000 butir per hari.	a. Seekor <i>Necator americanus</i> menyebabkan kehilangan darah sebanyak 0,005-0,1 cc/hari, sedangkan <i>Ancylostoma duodenale</i> 0,08-0,34 cc/hari. Biasanya terjadi anemia hipokrom mikrositer dan eosinofilia. b. Suhu optimum bagi <i>Necator americanus</i> adalah 28 ^o -32 ^o C dan untuk <i>Ancylostoma duodenale</i> sedikit lebih rendah yaitu 23 ^o -25 ^o C.

B. Tinjauan Umum tentang Prevalensi Infeksi Cacingan

Prevalensi adalah frekwensi kasus yang ada dalam populasi tertentu pada titik waktu tertentu. Mengukur prevalensi melibatkan perhitungan kasus tanpa mengacu pada populasi berisiko dapat digunakan untuk memberikan gambaran besarnya keseluruhan masalah kesehatan, atau

kecenderungan jangka pendek dalam suatu populasi (Noor and Arsin, 2022).

Surveilans cacingan dilakukan melalui penemuan kasus cacingan, survey faktor risiko dan survey prevalensi cacingan. Terkait dengan survey prevalensi cacingan dilakukan untuk menentukan tingkat prevalensi cacingan suatu wilayah. Dalam menentukan prevalensi infeksi cacingan diperoleh dengan membagi jumlah tinja positif yang mengandung telur cacing STH dibagi dengan jumlah sampe tinja yang diperiksa. Perhitungan prevalensi infeksi cacingan adalah (Kemenkes RI, 2017) :

$$\text{Prevalensi cacingan} = \frac{\text{Jumlah sampel tinja positif telur cacing STH}}{\text{Jumlah sampel tinja yang diperiksa}} \times 100\%$$

Sedangkan untuk perhitungan prevalensi infeksi cacingan berdasarkan jenis cacingan adalah :

$$\text{Prevalensi cacing gelang} = \frac{\text{Jumlah sampel tinja positif telur cacing gelang}}{\text{Jumlah sampel tinja yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Prevalensi cacing cambuk} = \frac{\text{Jumlah sampel tinja positif telur cacing cambuk}}{\text{Jumlah sampel tinja yang diperiksa}} \times 100\%$$

$$\text{Prevalensi cacing tambang} = \frac{\text{Jumlah sampel tinja positif telur cacing tambang}}{\text{Jumlah sampel tinja yang diperiksa}} \times 100\%$$

Dari hasil perhitungan prevalensi maka dapat diklasifikasikan tingkat endemisitas suatu daerah berdasarkan kategori prevalensi WHO tahun 2002 (Kemenkes RI, 2017) :

Tabel 3. Klasifikasi Prevalensi Infeksi Cacingan

Kategori Prevalensi	Prevalensi
Tinggi	≥ 50%
Sedang	≥ 20 - < 50%
Rendah	< 20%

Untuk perhitungan intensitas infeksi cacingan dilakukan dengan menghitung telur per gram (TPG) untuk setiap spesies yang ditemukan berdasarkan rumus :

$$\text{TPG} = \frac{\text{Jumlah Telur}}{\text{Berat Tinja (41,7 gram)}} \times 1000 \text{ (mg)}$$

Tabel 4. Tingkat Intensitas Infeksi untuk Cacing STH

Parasit	Intensitas Infeksi Ringan	Intensitas Infeksi Sedang	Intensitas Infeksi Berat
<i>Ascaris lumbricoides</i>	1 – 4 999 tpg	5 000 – 49 999 tpg	≥ 50 000 tpg
<i>Trichuris trichiura</i>	1 – 999 tpg	1 000 – 9 999 tpg	≥ 4 000 tpg
<i>Hookworms</i>	1 – 1 999 tpg	2 000 – 3 999 tpg	≥ 50 000 tpg

C. Tinjauan Umum Penanggulangan Infeksi Cacingan

Penanggulangan cacingan memiliki konsep yaitu memutuskan mata rantai penularan, yang dilakukan dengan (Kemenkes RI, 2020) :

1. Pemberian obat pencegahan massal (POPM) cacingan pada kelompok rentan, untuk menghentikan penyebaran telur cacing dari penderita ke lingkungan sekitarnya.
2. Peningkatan hygiene sanitasi
3. Pembudayaan perilaku hidup bersih dan sehat melalui promosi kesehatan.

Indikator pencapaian target program penanggulangan cacingan adalah penurunan prevalensi cacingan sampai dengan di bawah 10% di setiap kabupaten/kota. Beberapa faktor risiko cacingan adalah (Kemenkes RI, 2020) :

1. Higiene sanitasi yang kurang baik : kurangnya sumber air bersih dan tidak tersedianya jamban keluarga.
2. Perilaku hidup sehat yang kurang baik : hygiene perorangan yang kurang baik seperti tidak mencuci tangan pakai sabun, tidak menggunting kuku, jarang mandi, tidak memakai alas kaki ketika beraktifitas dan pengolahan makanan yang tidak higiene.
3. Sosial ekonomi keluarga yang kurang sejahtera : faktor sosial dan ekonomi keluarga kadang menjadikan masyarakat atau keluarga tidak dapat melakukan pola hidup sehat, fasilitas dan lingkungan rumah yang sehat.

Upaya – upaya yang dilakukan dalam penanggulangan cacangan adalah (Kemenkes RI, 2020) :

1. Promosi kesehatan

Promosi kesehatan bertujuan untuk meningkatkan perilaku hidup bersih dan sehat yang dilakukan melalui cuci tangan pakai sabun, menggunakan air bersih untuk keperluan rumah tangga, menjaga kebersihan dan keamanan makanan, menggunakan jamban sehat dan mengupayakan kondisi lingkungan yang sehat. Promosi kesehatan dilakukan secara berkesinambungan dengan melibatkan berbagai lintas program/sector, advokasi tokoh masyarakat dan peran aktif masyarakat.

2. Surveilans cacangan

Surveilans cacangan dilakukan melalui :

- a. Penemuan kasus cacingan yang dilakukan secara aktif melalui penjarangan anak sekolah dan secara pasif melalui penemuan kasus berdasarkan laporan pasien yang berobat ke fasilitas kesehatan dengan pemeriksaan sampel tinja.
- b. Survei faktor risiko yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner terstruktur dengan sasaran anak sekolah yang menjadi sampel pada survei cakupan pemberian obat massal.
- c. Survei prevalensi cacingan dilakukan untuk menentukan tingkat prevalensi cacingan di suatu wilayah.

3. Pengendalian faktor risiko

Upaya pengendalian faktor risiko cacingan dilakukan dengan upaya kebersihan perorangan dan kebersihan lingkungan.

4. Penanganan penderita

Penanganan penderita dilakukan dengan :

- a. Pengobatan dengan memberikan obat cacing (albendazol, mebendazol dan pirantel pamoat).
- b. Penanganan komplikasi yang disertai anemia dilakukan tatalaksana sesuai dengan penyebabnya, sedangkan cacingan dengan gizi buruk ditangani dengan tatalaksana gizi buruk. Jika anak gizi buruk berusia 4 bulan atau lebih dan belum pernah mendapatkan obat cacing dalam 6 bulan terakhir dengan pemeriksaan tinja positif maka diberikan pirantel pamoat. Untuk keluarga diberikan edukasi terkait upaya pencegahan penularan cacingan dengan cuci tangan pakai

sabun, menggunakan air bersih untuk keperluan rumah tangga, menjaga kebersihan makanan, menggunakan jamban sehat dan menjaga kondisi lingkungan agar sehat.

5. Pemberian obat pencegahan massal (POPM) cacingan

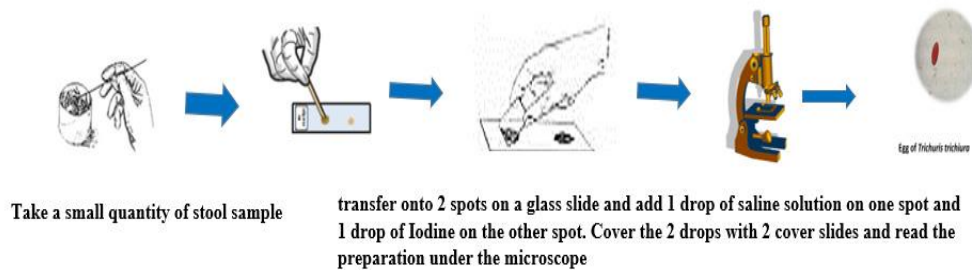
POPM dilakukan berdasarkan hasil pemeriksaan tinja dengan tingkat prevalensi menjadi dasar intervensi yang dilakukan pada suatu wilayah. Jika prevalensi $\geq 50\%$ maka dilakukan POPM cacingan 2 kali dalam setahun, prevalensi $\geq 20\% - < 50\%$ dilakukan POPM 1 kali dalam setahun dan jika prevalensi $< 20\%$ maka dilakukan pengobatan selektif pada penderita positif.

D. Tinjauan Umum tentang Metode Pemeriksaan *Soil Transmitted Helminth* (STH)

1. Pemeriksaan Langsung

Pemeriksaan mikroskopis tinja secara langsung sangat penting untuk mendeteksi unsur parasite seperti larva *Strongyloides stercoralis* dan mendeteksi telur cacing dengan konsentrasi tinggi. Keuntungan utama dari metode ini adalah cepat dan murah. Namun hanya bersifat kuantitatif dan jarang digunakan dalam program kontrol. Dilakukan dengan mengemulsi sejumlah kecil feses segar dalam satu tetes garam pada slide kaca mikroskop. Preparat apusan tipis diperoleh dengan meletakkan kaca penutup pada feses yang telah diemulsi dan diperiksa di bawah mikroskop cahaya untuk mendeteksi telur/larva/tropozoit

spesies parasite. Persiapan eosin atau yodium untuk mengidentifikasi kista/ookista dari protozoa usus.



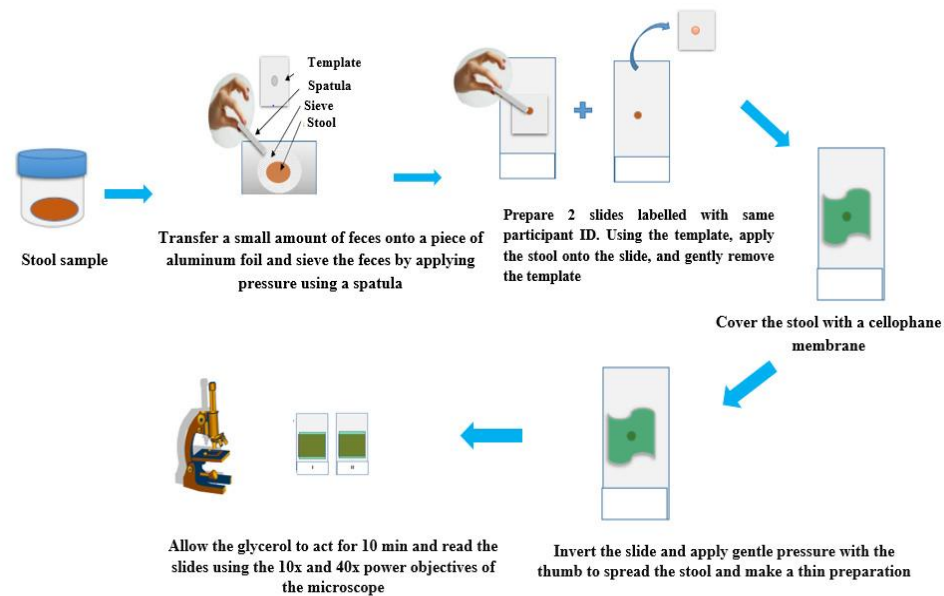
Gambar 4. Prosedur Pemeriksaan Langsung
Sumber : (Ngwese *et al.*, 2020)

2. Kato Katz

Teknik Kato-Katz adalah “standar emas” WHO yang digunakan secara luas untuk menilai prevalensi dan intensitas infeksi STH. Di antara metode kopro-mikroskopik, Kato-Katz memiliki beberapa keunggulan antara lain : sensitivitas, kuantifikasi telur, efektivitas biaya dan membutuhkan infrastruktur minimal. Dimungkinkan untuk mengelompokkan intensitas infeksi menggunakan jumlah telur dan nilai batas.

Untuk teknik Kato-Katz, sampel feses yang diayak (kira-kira 41,7 mg, 20 mg, atau 50 mg tergantung pada ukuran template) ditempatkan pada slide kaca. Sediaan ditutup dengan selembar plastik yang dibasahi gliserol. Selanjutnya, slide dibalik dan ditekan dengan lembut sehingga menghasilkan apusan tipis. Gliserol yang ditambahkan berfungsi untuk 'membersihkan' kotoran (lemak) dari sekitar telur. Telur cacing tambang membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk tahap ini, sedangkan untuk

spesies lain, pembacaan kaca objek di bawah mikroskop dapat dilakukan setelah 1 hingga 24 jam. Telur kemudian dihitung di bawah mikroskop dan jumlahnya dinyatakan dalam per gram feces.



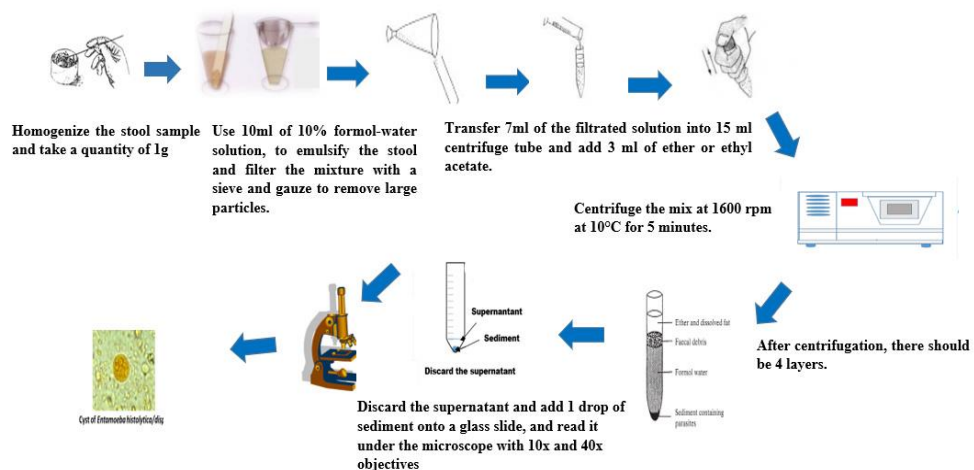
Gambar 5. Prosedur Pemeriksaan Kato Katz

Sumber : (Ngwese *et al.*, 2020)

3. Teknik Konsentrasi Formaldehida-Eter

Metode konsentrasi formaldehida-eter umumnya digunakan di laboratorium khusus untuk diagnosis STH. Keuntungan utamanya adalah cepat, dan memungkinkan konsentrasi berbagai parasit tinja. Kotoran segar dan diawetkan dapat digunakan dengan teknik ini. Penggunaan formaldehida menonaktifkan organisme dan dengan demikian meminimalkan risiko infeksi yang didapat di laboratorium dari patogen tinja. STH serta protozoa usus dapat didiagnosis dengan teknik ini. Ketika digunakan dalam kombinasi dengan metode Kato-Katz, sensitivitas diagnostik cacing sangat meningkat. Sampel tinja dapat

diperbaiki dengan natrium asetat-asam asetat-formalin (SAF), atau formalin encer, untuk memungkinkan penyimpanan sampel dan analisis retrospektif. Teknik alternatif menggunakan aseton telah dijelaskan. Beberapa modifikasi teknik telah dilakukan selama bertahun-tahun. Metode yang dimodifikasi Ridley memberikan pengemulsi feses dalam air formaldehida, diikuti dengan menyaring suspensi untuk menghilangkan partikel feses yang besar. Setelah ditambahkan eter atau etil asetat, dicampur suspensi kemudian disentrifugasi. Unsur-unsur parasit, kista, ookista, telur, atau larva terfiksasi dan terendapkan, sedangkan kotoran tinja tersuspensi di lapisan antara eter dan air formaldehida. Seluruh sedimen diperiksa lebih lanjut di bawah mikroskop cahaya untuk mendeteksi dan menghitung parasit.



Gambar 6. Teknik Konsentrasi Formaldehida-Eter

Sumber : (Ngwese *et al.*, 2020)

4. Teknik Baermann

Untuk teknik ini, sampel tinja disuspensikan dalam mangkuk berisi air hangat hingga 2 jam. Hal ini memungkinkan larva untuk bermigrasi dari feses ke lingkungan air di sekitarnya. Dibutuhkan sekitar 10 g feses yang ditempatkan di tengah kain katun tipis berlapis ganda. Ini kemudian digantung pada selembur kain kasa dan dua lapis kain kasa kapas dalam corong kaca plastik 6 inci yang dipasang dengan pipa karet dan sejumpit penjepit yang dipasang di bagian bawah. Corong gelas diisi dengan air hangat dan preparat didiamkan selama 2 jam. Setelah 2 jam inkubasi, klem dibuka untuk mengumpulkan 10 mL cairan dan sentrifugasi tabung. Setelah sentrifugasi, setetes sedimen dipindahkan ke slide kaca dan dicampur dengan satu tetes larutan yodium Lugol.

5. Teknik Polymerase Chain Reaction (PCR)

Teknik mikroskop membutuhkan keahlian personel, pengambilan sampel feses berulang kali, dan metode pewarnaan dan konsentrasi khusus spesies untuk meningkatkan kinerja. Keterbatasan teknik ini sehubungan dengan spesifisitas, sensitivitas, variabilitas jumlah telur intra-spesimen, intensitas infeksi yang rendah dan faktor lain yang disebutkan sebelumnya telah menyebabkan peningkatan penggunaan tes PCR untuk diagnosis parasit usus.

Deteksi berbasis asam nukleat telah sukses luar biasa dalam virologi dan bakteriologi dan sekarang peningkatan upaya diarahkan

untuk penggunaannya sebagai alat diagnostik lini pertama untuk parasitologi klinis. Namun ada kekhawatiran yang berkembang bahwa teknik ini dapat menggantikan mikroskop dan dapat memiliki (kemungkinan) kelemahan klinis dan keindahan mikroskop yang memungkinkan memvisualisasikan berbagai bentuk elemen parasit mungkin hilang. Tujuan utama adalah mengetahui urutan DNA target untuk merancang primer untuk amplifikasi. Kekurangan lainnya termasuk kerusakan DNA dalam sampel tinja, amplifikasi kontaminan, personel yang terlatih dengan baik, dan kurangnya infrastruktur di lingkungan dengan sumber daya rendah. Namun, dengan semakin banyaknya teknisi yang terlatih dalam diagnostik molekuler dan dengan kemajuan teknologi terkini yang mencakup otomatisasi pada berbagai tahapan proses PCR, masalah terkait kontaminasi telah sangat berkurang karena teknik ini dioptimalkan.

Metode PCR digital berbeda dengan PCR konvensional karena reaksi PCR dilakukan dalam puluhan ribu tetesan berukuran nanoliter yang masing-masing menghasilkan reaksi PCR terpisah. Partisi ini sangat meningkatkan ketepatan teknik dan dengan demikian meningkatkan efisiensi kuantifikasi DNA target. Baik qPCR dan PCR digital terbukti mampu mendeteksi jumlah yang sangat rendah *Ascaris lumbricoides* dengan sensitivitas tinggi. Penerapan teknik-teknik ini untuk mendeteksi infeksi STH lainnya terutama pada rangkaian infeksi

dengan intensitas rendah akan sangat berguna untuk mengendalikan penularan.

Metode qPCR multipleks memungkinkan kuantifikasi dan deteksi beberapa urutan DNA target secara bersamaan. Amplifikasi DNA terjadi secara real time menggunakan kombinasi beberapa set primer. Dalam dekade terakhir beberapa tes qPCR multipleks telah dikembangkan untuk mendeteksi infeksi STH. Dengan menggunakan primer/probe khusus spesies, penelitian telah menunjukkan peningkatan sensitivitas dalam mendeteksi hingga delapan patogen parasit gastrointestinal.

E. Tinjauan Umum tentang Variabel yang diteliti

1. Sensitifitas

Sensitivitas adalah proporsi hasil test positif di antara orang – orang yang sakit, dengan rumus sebagai berikut (Parikh *et al.*, 2008) :

$$\text{Sensitifitas} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\%$$

Keterangan :

TP : *True Positive* (Positif Benar)

FN : *False Negative* (Negatif Palsu)

Nilai sensitifitas menunjukkan kemampuan suatu test untuk menyatakan positif orang – orang yang sakit. Semakin tinggi sentifitas suatu test maka semakin sedikit jumlah negatif palsu (Putra *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Benjamin dkk, diperoleh nilai sensitivitas kato katz sebesar 49% untuk *A. lumbricoides*, 32% untuk cacing tambang dan 52% untuk *T. Trichiura* sedangkan untuk

qPCR sebesar 79% *A. lumbricoides*, 93% untuk cacing tambang dan 90% untuk *T. Trichiura* (Benjamin-Chung *et al.*, 2020).

2. Spesifitas

Spesifitas adalah proporsi hasil test negatif di antara orang – orang yang tidak sakit dengan rumus sebagai berikut (Parikh *et al.*, 2008) :

$$\text{Spesifitas} = \frac{TN}{FP+TN} \times 100\%$$

Keterangan :

TN : *True Negative* (Negatif Benar)

FP : *False Positive* (Positif Palsu)

Spesifitas menunjukkan kemampuan suatu test untuk menyatakan negatif orang – orang yang tidak sakit. Semakin tinggi nilai spesifitas berarti semakin sedikit jumlah positif palsu (Putra *et al.*, 2016).

Penelitian yang dilakukan oleh Benjamin dkk dengan membandingkan pemeriksaan STH dengan menggunakan metode kato katz dan qPCR, spesifitas sebesar 97% untuk kato katz dan qPCR untuk semua STH kecuali kato katz untuk *A. lumbricoides* (spesifitas = 68%) (Benjamin-Chung *et al.*, 2020).

F. Sintesa Penelitian

Tabel 5. Sintesa Penelitian

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti/Tahun	Populasi dan Sampel	Desain	Kesimpulan
1	The burden of soil-transmitted helminths infections among pregnant women in Maharashtra and Rajasthan states of India	(Gaidhane <i>et al.</i> , 2022)	Sampel : 2.206 ibu hamil	Studi <i>Cross Sectional</i>	Studi ini memberikan wawasan yang berharga tentang beban dan intensitas STH pada ibu hamil yang dapat mendukung rekomendasi kebijakan untuk pemberian obat cacing selama kehamilan
2	Status of Soil-transmitted helminth infections in schoolchildren in Laguna Province, the Philippines: Determined by parasitological and molecular diagnostik techniques	(Mationg <i>et al.</i> , 2017)	Populasi : anak sekolah Sampel : 263 anak sekolah	Studi <i>Cross Sectional</i>	qPCR dapat memberikan informasi diagnostik baru dan penting untuk meningkatkan penilaian efektivitas dan dampak dari strategi pengendalian terpadu terutama di daerah di mana berskala besar Pengendalian STH menyebabkan rendahnya prevalensi dan/atau intensitas infeksi.

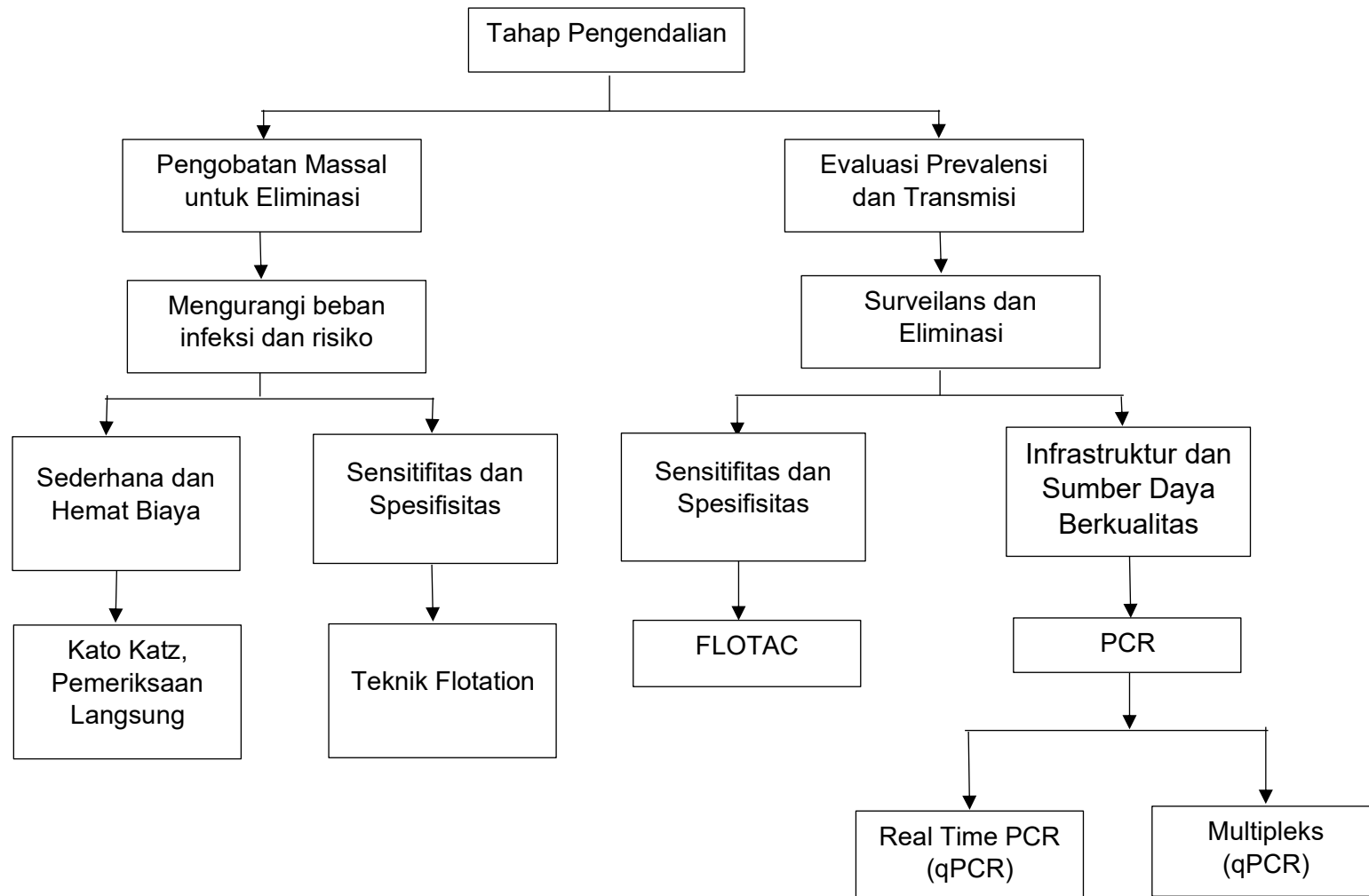
No	Judul Penelitian	Nama Peneliti/Tahun	Populasi dan Sampel	Desain	Kesimpulan
3	Comparison of multi parallel qPCR and double Kato Katz for detection of soil transmitted helminth infection among children in rural Bangladesh	(Benjamin-Chung <i>et al.</i> , 2020)	Sampel : 2.799 anak usia 2 – 12 tahun	Studi <i>Cross Sectional</i>	qPCR lebih sensitif dibandingkan Kato-Katz untuk cacing tambang dan infeksi <i>Trichuris</i> . 26% sampel diklasifikasikan sebagai <i>Ascaris</i> positif oleh Kato-Katz dan negatif oleh qPCR. Pengurutan DNA 10 sampel mengkonfirmasi bahwa <i>Ascaris</i> tidak ada dalam sampel yang diklasifikasikan positif oleh Kato-Katz dan negatif oleh qPCR. Kami menyimpulkan bahwa Kato-Katz kemungkinan menghasilkan hasil positif palsu untuk <i>Ascaris</i> dan bahwa qPCR memiliki sensitivitas yang lebih tinggi daripada Kato-Katz slide ganda di level rendah intensitas infeksi.

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti/Tahun	Populasi dan Sampel	Desain	Kesimpulan
4	The increased sensitivity of qPCR In comparison to Kato-Katz is required For the accurate assessment of the prevalence of soil-transmitted helminth infection in settings that have received multiple rounds of mass drug administration	(Mationg <i>et al.</i> , 2017)	Sampel : 648	Studi Cross Sectional	Penggunaan qPCR dalam pengaturan prevalensi rendah penting untuk secara akurat menilai situasi epidemiologis dan merencanakan strategi pengendalian untuk permainan akhir. Namun, lebih banyak pekerjaan diperlukan untuk menilai intensitas STH secara akurat dari hasil qPCR dan untuk mengurangi biaya qPCR sehingga dapat diakses secara luas di negara-negara endemik STH.

No	Judul Penelitian	Nama Peneliti/Tahun	Populasi dan Sampel	Desain	Kesimpulan
5	Soil-Transmitted Helminth Infections among Antenatal Women in Primary Care Settings in Southern India: Prevalence, Associated Factors and Effect of Anti-Helminthic Treatment	(Ulaganeethi <i>et al.</i> , 2023)	Sampel : 323 ibu hamil dari pedesaan dan 327 ibu hamil dari perkotaan	Studi <i>Cross Sectional</i>	Prevalensi infeksi STH lebih rendah antara ibu hamil di wilayah kami dibandingkan dengan wilayah lain. Program pemberian obat cacing secara massal dengan perbaikan air, sanitasi dan kebersihan (WASH) membantu memutus penularan dan infeksi ulang di masyarakat, sehingga mengurangi beban lebih lanjut. Direkomendasikan penilaian prevalensi secara berkala STH pada kehamilan, hal ini akan membantu dalam menentukan strategi pemberian obat cacing dalam program nasional.
6	Burden of soil-transmitted helminth infection in pregnant refugees and migrants on the Thailand-Myanmar border: Results from a retrospective cohort	(Brummaier <i>et al.</i> , 2021)	Populasi : Ibu hamil yang terdaftar pada Program ANC Shoklo Malaria Research Unit (SMRU). Sampel : 12.742 ibu hamil	Studi <i>Retrospektif</i>	STH ada di mana-mana dan menginfeksi satu dari lima wanita hamil di populasi rentan di perbatasan Thailand-Myanmar dengan heterogenitas infeksi STH yang cukup besar antara pengungsi dan migran. Teknik pemeriksaan yang lebih baik (misalnya, metode Kato-Katz) akan memberikan penilaian yang lebih akurat tentang beban dan intensitas infeksi dan akan memungkinkan pengambilan keputusan kebijakan yang lebih tepat. Infeksi STH merupakan penyebab

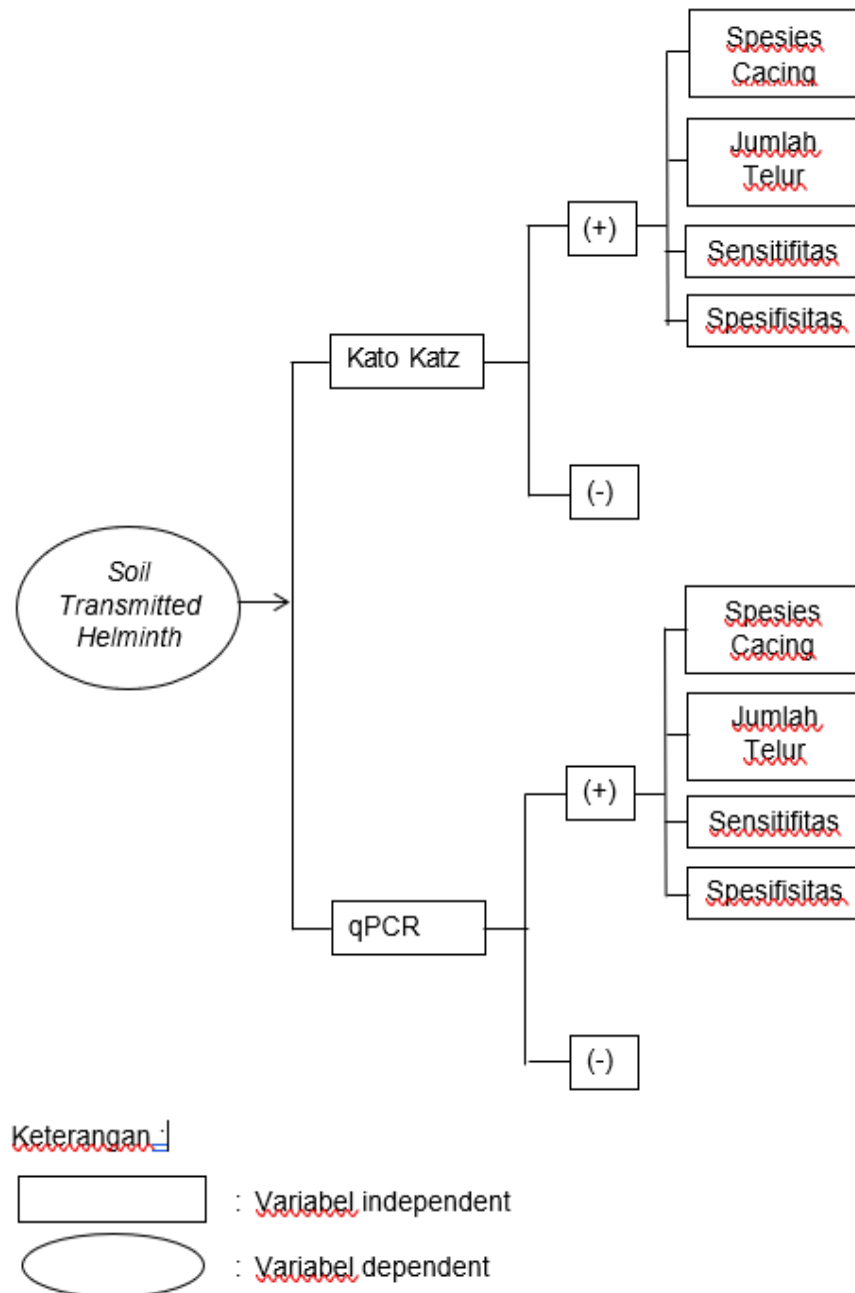
No	Judul Penelitian	Nama Peneliti/Tahun	Populasi dan Sampel	Desain	Kesimpulan
					<p>anemia pada kehamilan yang dapat dicegah, dan berdasarkan temuan analisis ini, skrining dan pemberian obat cacing pada kasus-kasus yang positif dapat membantu mengatasi hal ini, seperti halnya kehadiran ANC secara dini dan manajemen yang tepat. Hasil awal tentang hubungan antara infeksi STH spesifik spesies dan hasil kehamilan - meskipun masuk akal dari sudut pandang biologis - memerlukan konfirmasi dan penyelidikan yang lebih mendalam dalam pengaturan penelitian klinis yang terkendali, sebaiknya dengan jumlah kasus yang lebih tinggi untuk meningkatkan kekuatan statistik.</p>
7	Prevalence and associated factors of Plasmodium falciparum and soil transmitted helminth infections among pregnant women in Osun state, Nigeria	(Ojurongbe <i>et al.</i> , 2018)	Sampel : 200 ibu hamil	Studi <i>Cross Sectional</i>	Prevalensi <i>P. falciparum</i> dan infeksi cacingan yang tinggi ditemukan pada ibu hamil, dimana ibu hamil primigravida merupakan kelompok yang paling rentan terhadap koinfeksi. Ada kebutuhan mendesak untuk menerapkan metode pencegahan malaria dan STH yang efektif untuk populasi berisiko tinggi ini.

G. Kerangka Teori



Gambar 7. Kerangka Teori

H. KERANGKA KONSEP PENELITIAN



Gambar 8. Kerangka Konsep Penelitian

I. Defenisi Operasional dan Kriteria Objektif Penelitian

1. *Soil Transmitted Helminth* (STH)/Infeksi cacingan

Defenisi Operasional :

Soil Transmitted Helminth (STH)/Infeksi cacingan adalah Infeksi cacingan yang ditularkan melalui tanah yang terkontaminasi dengan kotoran manusia .

Kriteria Objektif :

Positif : Jika ditemukan telur atau larva cacing pada tinja yang diperiksa baik dengan menggunakan metode kato katz atau qPCR.

Negatif : Jika tidak ditemukan telur atau larva cacing pada tinja yang diperiksa baik dengan menggunakan metode kato katz atau qPCR.

Jenis skala : nominal

2. Sensitifitas

Defenisi Operasional :

Sensitifitas adalah proporsi hasil test positif di antara orang – orang yang sakit (Parikh *et al.*, 2008).

Kriteria Objektif :

Baik : $\geq 70\%$

Cukup : 60 – 69%

Kurang : $< 60\%$

Skala : ordinal

3. Spesifitas

Defenisi Operasional :

Spesifitas adalah proporsi hasil test negatif di antara orang – orang yang tidak sakit (Parikh *et al.*, 2008).

Kriteria Objektif :

Baik : $\geq 70\%$

Cukup : 60 – 69%

Kurang : $< 60\%$

Skala : ordinal