SKRIPSI

DETEKSI *Chlamydia trachomatis* PADA URIN PEKERJA SEKS KOMERSIAL (PSK) MENGGUNAKAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

Diajukan sebagai syarat meraih Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr. Kes) pada Program Studi Diploma Empat (IV) Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

Niniek Arwini
B1D121167

PROGRAM STUDI D-IV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN JUDUL

SKRIPSI

DETEKSI *Chlamydia trachomatis* PADA URIN PEKERJA SEKS KOMERSIAL (PSK) MENGGUNAKAN METODE *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Detection of Chlamydia trachomatis in urine of Commercial Sex Workers (PSK) Using Polymerase Chain Reaction (PCR) Menthod

NINIEK ARWINI
B1D121167

Dibimbing Oleh

Nur Laela Alydrus, S.Si., M.Kes

Pembimbing I

Arafah Nurfadillah, S.Si., M.Kes

Pembimbing II

Kasmuddin, S.Si., M.Kes

Penguji

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

DETEKSI *Chlamydia trachomatis* PADA URIN PEKERJA SEKS KOMERSIAL (PSK) MENGGUNAKAN METODE *POLYMERASE CHAIN REACTION* (PCR)

Disusun dan diajukan oleh
NINIEK ARWINI

Nomor Induk Mahasiswa B1D121167

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada tanggal 01 Juli 2025

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui,

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Kasmuddin, S.Si.,M.Kes	( )
2. Nur Laela Alydrus, S.Si.,M.Kes	( )
3. Arafah Nurfadillah, S.Si.,M.Kes	( )

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Fakultas Teknologi Kesehatan	DIV Teknologi Laboratorium Medis
Prof. Dr. Dra. apt. Hj.Asnah Marzuki,M.Si	**Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes**
NUPTK. 1350727628230010	**NUPTK. 6950765666230332**

ii

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website http://universitasmegarezky.ac.id E-mail: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No.579 /T/07.091056/VI /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Niniek Arwini

NIM : B1D121167

Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : "Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)"

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 29%** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 21 Juni 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Segala sesuatu yang telah diawali dengan Bismillahirrahmanirrahim, Insya Allah akan diakhiri dengan Alhamdulillah.
-Niniek Arwini-

"Jika kamu berbuat baik kepada orang lain (berarti) kamu berbuat baik pada dirimu sendiri"
QS. Al-isra':7

"Perjuangan bukanlah soal siapa yang lebih cepat, tetapi siapa yang tidak pernah berhenti meski terasa sangat sulit. Setiap kata yang tertulis adalah hasil dari perjuangan dan pengorbanan yang tidak ternilai harganya. Aku tahu aku tidak sempurna, tapi aku sudah berusaha dengan segenap tenaga dan hati untuk sampai di titik ini"

"Walaupun terlahir bukan dari kedua orang tua yang mempunyai gelar Sarjana, Alhamdulillah, Dengan izin Allah SWT saya bisa menjadi Sarjana"
-Niniek Arwini-

PERSEMBAHAN

Tiada lembar yang paling indah dalam laporan skripsi ini kecuali lembar persembahan, laporan skripsi ini saya persembahkan sebagai tanda bukti kepada orang tua saya yaitu Ayah Alm. Ikhwan jubir dan Ibu Ros satubi, Saudara, sahabat dan teman-teman yang selalu memberi support untuk menyelesaikan skripsi ini. Terlambat lulus atau tidak tepat waktu bukanlah sebuah kejahatan, bukan pula pada aib. Alangkah kerdilnya jika mengukur baiknya skripsi adalah skripsi yang selesai? Karena mungkin ada suatu hal dibalik itu semua, dan percayalah alasan saya disini merupakan alasan yang sepenuhnya baik.

CURRICULUM VITAE



NINIEK ARWINI
B1D121167

Program Studi : DIV-Teknologi Laboratorium Medis

Alamat : Jln. Tamangapa Raya No. 176

Riwayat Pendidikan

a. Pendidikan Dasar : SDN 266 BANTILANG

b. Pendidikan Menengah Pertama : SMPN 2 TOWUTI

c. Pendidikan Menengah Atas : SMA MAKASSAR MULYA

Orang Tua

a. Ayah : Alm. Ikhwan Jubir

b. Ibu : Ros Satubi

c. Alamat : Jln.Pendidikan Desa Bantilang, Kec.Towuti, Kab.Luwu Timur

Prinsip Hidup : Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan batas kemampuannya.

Pesan dan Kesan : Jangan bergantung pada siapa pun, Selesaikan sendiri.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirobbil Alamin, segala puji dan Syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan taufik, hidayah, dan inayahnya kepada saya sehingga penulisan Skripsi berjudul **"Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)".** Adapun tujuan dari penulisan Skripsi ini adalah untuk memenuhi tugas akhir dalam menyelesaikan studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan, Universitas Megarezky Makassar.

Selanjutnya, penulisan Skripsi ini tidak terlepas dari Doa, dukungan, bantuan, serta kerja sama dari berbagai pihak sehingga hambatan yang ada dapat terlewati dan dihadapi dengan suka dan cita. Pada kesempatan kali ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak dan kepada orangtuaku, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis, yaitu Kepada **Alm. Ikhwan Jubir** seseorang yang biasa saya sebut Bapak, kepergianmu membuatku mengerti bahwa rindu yang paling menyakitkan adalah merindukan seseorang yang telah tiada. Ragamu memang sudah tiada dan tidak bisa kujangkau tetapi namamu akan selalu jadi motivasi terkuat sampai detik ini. Bapak, Alhamdulillah penulis sudah sampai ditahap ini, menyelesaikan skripsi sederhana sebagai perwujudan terakhir, dan Kepada **Ibu Ros satubi** tercinta yang berperan penting dalam hidup penulis setelah kehilangan peran Ayah, dengan ketulusannya mencurahkan cinta, kasih sayang, dan perhatiannya dalam mendidik dan membesarkan disertai dengan iringan doa sehingga

penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini serta saudara-saudara penulis yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan endidikan ini, dan Saudara kandung saya **Muhammad Syiar**, **Sitti Ulfah**, **Sitti Syariah**, **Nur Ainun**, **Muhammad Adliansyah**, serta Kakak ipar saya **Ahmad Yani** dan **Hasrial**, yang turut memberikan doa, motivasi, dan dukungan. Tak lupa juga dua keponakan saya **Muhammad Alvan** dan **Muhammad Al-hisyam**, yang selalu menghibur ketika penulis merasa bosan dalam penulisan Skripsi ini.

Penulis memahami tanpa doa, bimbingan, bantuan dan meluangkan waktunya dalam penyelesaian Skripsi ini, maka dari itu penulis ingin mengucapkan terimah kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak/ Ibu:

1. Bapak **Dr. H. Alimuddin, S.H., M.H., M.Kn.,** selaku Ketua Badan Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar.
2. Bapak **Mochammad Noer Alim Qalbi, S.H., LLM,** selaku Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar.
3. Bapak **Prof. Dr. Anwar Ramli, S.E., M.Si.,** selaku Rektor Universitas Megarezky Makassar.
4. Ibu **Prof. Dr. Asnah Marzuki, S.Si., M.Si., Apt.,** selaku Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar.
5. Ibu **Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes.,** selaku Ketua Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar.
6. Ibu **Handayani Halik, S.Si., M.Kes** Selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menempuh Pendidikan.

7. Ibu **Nur Laela Alydrus, S.Si., M.Kes.** selaku Pembimbing I, yang sabar membimbing, dan disela-sela kesibukannya selalu meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, dan bimbingan dalam penulisan Skripsi ini dan selama penulis menjalankan Pendidikan dibangku perkuliahan di Universitas Megarezky Makassar.
8. Ibu **Arafah Nurfadillah, S.Si., M.Kes.** selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam penulisan Skripsi ini.
9. Bapak **Kasmuddin, S.Si., M.Kes.** selaku penguji utama yang telah memberikan masukkan, saran, arahan, dan kritikan kepada penulis guna menyempurnakan penulisan Skripsi ini.
10. Bapak dan Ibu **Dosen** serta Staf Universitas Megarezky Makassar yang telah memberikan kemudahan bagi penulis dalam menempuh Pendidikan selama delapan semester ini.
11. Seluruh keluarga saya yang telah banyak memberikan doa, dukungan materi, semangat, motivasi, dan dukungan yang tak henti-hentinya bagi penulis selama mengemban Pendidikan di Universitas Megarezky Makassar.
12. Buat Sahabat Seperjuanganku **Miftahul Jannah**, **Leli yana**, **Nur Alfiani Najma**, **Theresia Silvian Koba**, **Reni Anastasya Mosi**, **Ulfa Rikayanti** terima kasih atas dukungan yang diberikan kepada penulis, dan terima kasih atas segala bentuk kenangan dalam proses perkuliahan ini.

13. Teman-teman Mahasiswa Program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan terkhusus kelas 2021 D, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.
14. Terakhir, terimah kasih kepada diri sendiri, Niniek Arwini, Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab berjuang dari awal hingga akhir dengan keadaan apapun. Terimah kasih telah bertahan dan bersabar dalam menghadapi segala rintangan dan hambatan selama mengerjakan skripsi ini. Terimah kasih selalu percaya bahwa segala niat baik dan harapan akan selalu diberi kemudahan. Skripsi ini merupakan bukti dari perjalanan panjang dan usaha penulis lakukan. Semoga langkah kebaikan selalu menyertaimu, dan semoga Allah selalu meridhai setiap langkahmu serta menjagamu dalam lindungan-Nya. Aamiin.

Dengan kerendahan hati penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan Skripsi ini. Untuk itu kami sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun agar penulis dapat menjadi tambahan yang dapat memberikan sesuatu yang membangun. Kiranya penulisan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca serta pengembangan dalam ilmu pengetahuan.

Makassar, 17 November 2025

NINIEK ARWINI
B1D121167

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……...i

HALAMAN PENGESAHAN……...…….ii

SURAT KETERANGAN TURNITIN……..iii

MOTTO DAN HALAMAN PERSEMBAHAN……...……iv

***CURRICULUM VITAE*……v**

KATA PENGANTAR…….....vi

DAFTAR ISI……..…....…....x

ABSTRAK…….....xiii

***ABSTRACT*.....xiv**

DAFTAR GAMBAR.....xv

DAFTAR BAGAN…….....xvi

DAFTAR TABEL……xvii

DAFTAR SINGKATAN……...……..xviii

BAB I PENDAHULUAN……1

A. Latar Belakang……...1

B. Rumusan Masalah…….….6

C. Tujuan Penelitian……..….6

D. Manfaat Penelitian…….…6

1. Manfaat Teoritis …..…….…...6

2. Manfaat Praktis……...…7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA……..…...8

A. Tinjauan Umum Infeksi Menular Seksual (IMS)……...…...…8

B. Tinjauan Umum *Chlamydia trachomatis*……...……....13

C. Tinjauan *Polymerase Chain Reaction* (PCR)……...……...32

D. Kerangka Teori……...……...…..38

E. Kerangka Konsep…….…39

F. Definisi Operasional……...….39

BAB III METODE PENELITIAN……...40

A. Jenis Penelitian…….…...40

B. Lokasi dan Waktu Penelitian……...40

C. Populasi dan Sampel……...…….40

D. Kriteria Sampel Penelitian…….…..41

E. Instrumen dan Prosedur Kerja Penelitian……..…..41

F. Alur Penelitian…….…....47

G. Teknik Pengumpulan Data……...48

H. Analisis Data……....48

I. Etika Penelitian……48

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN……...50

A. Hasil…….....50

B. Pembahasan…….…53

BAB V PENUTUP……60

A. Kesimpulan…….…….60

B. Saran……..…..60

DAFTAR PUSTAKA……...……..61

LAMPIRAN-LAMPIRAN……..…..65

ABSTRAK

NINIEK ARWINI. B1D121167. Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Dibimbing oleh Nur Laela Alydrus dan Arafah Nurfadillah.

Infeksi Menular Seksual (IMS) disebut juga Penyakit Menular Seksual (PMS) atau dalam bahasa inggrisnya *Sexually Transmitted Disease* (STD), *Sexually Transmited Infection* (STI) atau *Veneral Disease* (VD). Dimana pengertian IMS ini adalah infeksi yang sebagian besar menular melalui hubungan seksual dengan pasangan yang sudah tertular. Bakteri menular seksual umumnya terdeteksi pada individu yang aktif secara seksual dan dapat menyebabkan penyakit pada organ reproduksi. Berbagai manifestasi penyakit menular seksual ini mulai dari tanpa gejala atau spontan menyerang *uretritis* dan *vaginitis* hingga penyakit parah yang mengancam salah satu jiwa. *Chlamydia trachomatis* dapat menyebabkan nyeri panggul, keputihan, *dismenore*, nyeri saat berhubungan seksual, nyeri testis atau dubur, lesi bagian organ vital, serta lesi di anggota tubuh lainnya. Tujuan penelitian ini untuk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin pekerja seks komersial (PSK) dengan menggunakan 15 sampel urin menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan *cross-sectional study* pada Pekerja Seks Komersial di Jalan Nusantara kota Makassar. Hasil penelitian dari 15 sampel urin di temukan 1 sampel positif *Chlamydia trachomatis* dengan DNA target 197 bp. Kesimpulan di temukan 1 (6,6%) urin yang postif pada Pekerja Seks Komersial dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Kata kunci: Pekerja Seks Komersial, IMS, PMS, *Chlamydia trachomatis*, PCR

ABSTRACT

NINIEK ARWINI. *B1D121167. Detection of Chlamydia Trachomatis in The Urine of Commercial Sex Workers (CSWs) Using the Polymerase Chain Reaction (PCR) Method. Supervised by Nur Laela Alydrus and Arafah Nurfadillah.*

Sexually transmitted infections (STIs) are also known as sexually transmitted diseases (STDs), or sexually transmitted infections (STIs), or venereal diseases (VDs). STIs are infections that are primarily transmitted through sexual contact with an infected partner. Sexually transmitted bacteria are commonly detected in sexually active individuals and can cause diseases of the reproductive organs. The various manifestations of this STD range from asymptomatic or spontaneous onset of urethritis and vaginitis to severe, life-threatening disease. Chlamydia trachomatis can cause pelvic pain, vaginal discharge, dysmenorrhea, pain during intercourse, testicular or anal pain, lesions on genitals, and lesions on other parts of the body. The purpose of this study was to detect Chlamydia trachomatis in the urine of commercial sex workers (CSWs) using 15 urine samples using the Polymerase Chain Reaction (PCR) method. This was a descriptive, cross-sectional study of commercial sex workers on Jalan Nusantara, Makassar. The results of the 15 urine samples revealed one positive sample for Chlamydia trachomatis with a target DNA of 197 bp. Conclusion: 1 (6.6%) urine sample tested positive in commercial sex workers using the Polymerase Chain Reaction (PCR) method.

Keywords: *Commercial Sex Workers, STI, STD, Chlamydia trachomatis, PCR*



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri *Chlamydia trachomatis*…….16

Gambar 2.2 Pengaruh *Chlamydia trachomatis* terhadap Organ Reproduksi Wanita……...……...…24

Gambar 2.3 Siklus infeksi sel *Chlamydia trachomatis*……...……..25

Gambar 2.4 Alat *Polymerase Chain Reaction* (PCR)……....33

Gambar 4.1 Hasil Visualisasi *Gel Doc UV Transilluminator*.....52

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori…….…….38

Bagan 2. Kerangka Konsep……..39

Bagan 3. Alur Penelitian……...47

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Karakteristik responden pada peneliti……...……...…50

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan *Chlamydia trachomatis* pada urin pekerja seks komersial dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction*.....53

DAFTAR SINGKATAN

Ct : *Chlamydia trachomatis*

DNA : *Deoxyribonucleic Acid*

dNTP : *deoxynucleoside triphosphate*

NAAT *: Nucleic Acid Amplification Test*

EB : *Elementary Body*

HIV : *Human Immunodeficiency Virus*

HPV : *Human Papilloma Virus*

HUM-RC : *Hasanuddin University Medical Researh Center*

IMS : Infeksi Menular Seksual

NCBI : *National Center for Biotechonology Information*

PCR : *Polymerase Chain Reaction*

PMS : Penyakit Menular Seksual

PID : *Pelvic Inflammatory Disease*

PSK : Pekerja Seks Komersial

RAPD : *Random Amplified Polymorphic DNA*

RB : *Reticulate Body*

RNA : *Ribonucleic Acid*

RFLP : *Restriction Fragment Length Polymorphisme*

RT-*PCR* *: Reverse Transcriptase Polymerase Chain Reaction*

STD : *Sexually Transmitted Disease*

STI : *Sexually Transmited Infection*

STBP : Survei Terpadu Biologi dan Perilaku

WHO : *World Health Organization*

WPS : Wanita Pekerja Seks

IT : Informasi Teknologi

Bp : *Base pair*

VD : *Veneral Disease*

LPS : *Lipopolysaccaharides*

MIF : *Micro Immune Fluorescence*

ELISA : *Enzim Linked Immunosorbant Assay*

ATP : *Adenosine Triphosphate*

PBS : *Phosphate Buffer Saline*

TBE : *Tris Borate EDTA*

EtBr : *Etidium Bromida*

UV *: Ultra Violet*

cDNA : *complementary* DNA

mRNA : *mesengger* RNA

MOMP : *Major Outer Membrane Protein*

DFA : *Design For Assembly*

NFW : *Nuclease Free Water*

PMN : *Polymorphonuclear*

SMP : Sekolah Menengah Pertama

SMA : Sekolah Menengah Atas

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Infeksi Menular Seksual (IMS) disebut juga Penyakit Menular Seksual (PMS) atau dalam bahasa inggrisnya *Sexually Transmitted Disease* (STD), *Sexually Transmited Infection* (STI) atau *Veneral Disease* (VD). Dimana pengertian IMS ini adalah infeksi yang sebagian besar menular melalui hubungan seksual dengan pasangan yang sudah tertular sebelumnya. Tempat terjangkitnya penyakit tersebut tidak semata-mata pada alat kelamin saja, tetapi dapat terjadi di luar alat kelamin (Wedayani *et al*., 2024)

IMS yang sering terjadi di masyarakat diantaranya *gonore*, *sifilis*, *Chlamydia*, kondiloma, bakterial vaginosis dan lain-lain. Penyakit *Chlamydia* disebabkan bakteri *Chlamydia trachomatis*. Infeksi ini biasanya kronis, karena 70% perempuan pada awalnya tidak merasakan gejala apapun sehingga tidak memeriksakan diri. Adapun gejalanya yaitu keluar cairan vagina/penis encer berwarna putih kekuningan, nyeri di rongga panggul, serta pendarahan setelah hubungan seksual (pada perempuan) (Wedayani *et al*., 2024)

Chlamydia trachomatis merupakan bakteri penyebab Infeksi Menular Seksual (IMS) yang dapat mempengaruhi baik laki-laki maupun perempuan. Pada perempuan, infeksi ini seringkali asimtomatik, tetapi dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit radang panggul (PID), *infertilitas*, dan kehamilan ektopik. Gejala yang mungkin muncul termasuk nyeri perut bawah

dan perdarahan abnormal setelah hubungan seksual. Pada laki-laki infeksi ini dapat menyebabkan *urethritis* ataupun epididimitis dengan gejala seperti nyeri saat berkemih dan keluarnya nanah dari uretra. Infeksi ini juga berpotensi menular dari ibu ke bayi selama persalinan yang dapat menyebabkan konjungtivitis atau pneumonia pada bayi (Parashar & Deb, 2021)

Adapun beberapa pemeriksaan *Chlamydia trachomatis* diantaranya kultur, deteksi antigen, serologi Ct, dan molekuler. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kekurangan. Pemeriksaan kultur akurat tapi memerlukan waktu yang cukup lama. Mengidentifikasi antigen bakteri lebih cepat namun sensitivitas yang lebih rendah. Pada pemeriksaan serologi Ct sangat terbatas di karenakan sering kali membedakan antibodi yang di hasilkan *Chlamydia* yang berbeda, dan pemeriksaan molekuler menggunakan NAAT dan di evaluasi menggunakan spektofotometer dan amplifikasi Real-Time PCR. Menurut penelitian *Beghdadiet* (2022) bahwa dari hasil deteksi DNA menggunakan PCR di dapatkan hasil test amplifikasi nukleat dapat mendeteksi adanya *Chlamydia trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *T. vaginalis*, *M. genitalium*, *M. hominis*, *U. urealyticum*, dan *U. Parvum*.

World Health Organization (WHO) mengungkapkan lebih dari 1 juta IMS tertular setiap hari. Berdasarkan data WHO pada tahun 2020, diperkirakan terdapat 374 juta infeksi baru yang disebabkan oleh 1 dari 4 IMS: *Chlamydia* (129 juta), *gonore* (82 juta), *sifilis* (7,1 juta) dan *trikomoniasis* (156 juta). Lebih dari 490 juta orang diperkirakan hidup dengan *herpes genital* pada tahun 2016,

dan diperkirakan 300 juta wanita menderita infeksi HPV, penyebab utama kanker serviks dan kanker dubur di antara pria. IMS dapat menimbulkan konsekuensi serius selain dampak langsung dari infeksi itu sendiri. Lebih dari 30 bakteri, virus, dan parasit berbeda diketahui ditularkan melalui hubungan seksual, termasuk seks vagina, anal, dan oral. Beberapa IMS juga dapat ditularkan dari ibu ke anak selama kehamilan, persalinan, dan menyusui (WHO, 2023)

Prevalensi penyakit menular seksual di Indonesia di tahun 2022 berdasarkan pemeriksaan laboratorium sebanyak 11.133 kasus. Prevalensi *sifilis* 2.976 kasus, *gonore* 1.482 kasus, *uretritis gonore* 1.004 kasus, *herpes genital* 143 kasus, 342 kasus *trikomoniasis*, 892 kasus *Chlamydia,* AIDS terdapat 7.650 kasus dan 1.677 kasus *helps* (Rosita, *et al*., 2023) sedangkan data profil kesehatan provinsi Sulawesi selatan pada tahun 2020 terdapat 8.823 kasus infeksi menular seksual di Sulawesi Selatan, sedangkan di kota makassar sebanyak 3.163 kasus baru (Dinkes Sulsel, 2022).

Dinas Kesehatan Kota Makassar pada tahun 2022 mencatat total 2.676 kasus IMS, dengan WPS sebagai kelompok yang paling terdampak. Dalam penelitian yang dilakukan di pelabuhan Soekarno-Hatta, ditemukan WPS dan klien merupakan kelompok berisiko tinggi untuk tertular IMS termasuk *Chlamydia trachomatis*. Prevalensi *Chlamydia trachomatis* pada PSK di Makassar tetap tinggi dari tahun ketahun, berkisar antara 20-40 %, menandakan perlunya peningkatan program pencegahan, edukasi kesehatan seksual, dan

pemeriksaan rutin untuk menekan penyebaran infeksi dikalangan PSK (Dinkes Sulsel, 2022).

Bakteri menular seksual umumnya terdeteksi pada individu yang aktif secara seksual dan dapat menyebabkan penyakit pada organ reproduksi. Berbagai manifestasi penyakit menular seksual ini mulai dari tanpa gejala atau spontan menyerang *uretritis* dan *vaginitis* hingga penyakit parah yang mengancam jiwa. Meskipun secara seksual penyakit bakteri yang ditularkan tidak mungkin berakibat fatal pada fase akut, hal ini menimbulkan ancaman kesehatan masyarakat yang signifikan. *Chlamydia trachomatis* dapat menyebabkan nyeri panggul, keputihan, *dismenore*, nyeri saat berhubungan seksual, nyeri testis atau dubur, lesi bagian organ vital, serta lesi di anggota tubuh lainnya tergantung pada bagian tubuh yang terpapar (Parashar & Deb, 2021)

Urin adalah cairan yang dihasilkan oleh ginjal dan dikeluarkan dari tubuh melalui saluran kemih. Bakteri *Chlamydia trachomatis* dapat dideteksi dalam urin karena bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada saluran kemih dan reproduksi, terutama urin pancaran pertama dipagi hari. Namun, tidak selalu berarti bahwa bakteri ini lebih banyak di urin dibandingkan sampel lain seperti sampel usap uretra atau serviks (Parashar & Deb, 2021)

Penelitian ini menggunakan pekerja seks komersial sebagai objek penelitian di karenakan pekerja seks komersial melakukan hubungan seksual yang bergonta-ganti pasangan yang dapat menyebabkan penyakit infeksi

menular seksual (IMS). Sampel yang akan digunakan berupa urin dari pekerja seks komersial, peneliti menggunakan sampel urin pada penelitian ini karena sampel urin mudah diperoleh dalam jumlah yang banyak dan mengambil urin tidak memerlukan prosedur medis yang rumit, sehingga lebih nyaman bagi pasien dan memudahkan bagi peneliti. Selain itu, urin mengandung sel-sel epitel yang bisa menjadi tempat bakteri *Chlamydia trachomatis* hidup untuk mendeteksi infeksi saluran kemih yang disebabkan oleh bakteri tersebut, serta dapat dianalisis dengan berbagai teknik diagnostik seperti PCR atau deteksi antigen.

Peneliti memilih bakteri *Chlamydia trachomatis* untuk penelitian karena bakteri ini adalah penyebab infeksi menular seksual (IMS) yang umum dan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk *infertilitas*, penyakit radang panggul (PID), dan infeksi saluran kemih.

Pada penelitian ini menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) untuk mendeteksi bakteri *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial karena PCR sangat sensitif dan akurat dalam mendeteksi DNA bakteri, bahkan dalam jumlah kecil. Metode ini juga non-invasif, mudah dilakukan, dan memberikan hasil cepat, yang sangat penting untuk mendeteksi infeksi aktif pada individu yang mungkin tidak menunjukkan gejala.

Berdasarkan uraian tersebut hal yang melatar belakangi saya untuk melakukan penelitian deteksi bakteri *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja

Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini yaitu "Apakah terdapat *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)?".

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Hasil Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan dan informasi untuk menambah pengetahuan masyarakat tentang "Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)".

2. Manfaat Praktis

   a. Peneliti selanjutnya

      Diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk peneliti selanjutnya dalam melakukan penelitian tentang "Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)".

b. Institusi

Diharapkan penelitian ini dapat menambah referensi untuk studi Teknologi Laboratorium Medis.

c. Masyarakat

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)".

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Infeksi Menular Seksual (IMS)

1. Definisi Infeksi Menular Seksual (IMS)

Infeksi Menular Seksual (IMS) adalah penyakit infeksi yang penularannya terutama melalui hubungan seksual. Infeksi Menular Seksual (IMS) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, baik di negara maju (industri) maupun di negara berkembang. *World Health Organization* memperkirakan terdapat lebih dari 340 juta kasus baru dari IMS yang dapat diobati seperti sifilis, *gonorrhoe*, *Chlamydia trakomatis,* dan *Tricomonas vaginalis* yang terjadi setiap tahun di dunia, terutama pada pria dan wanita berusia 15- 49 tahun (Fitriani, 2023)

Infeksi Menular Seksual (IMS) merupakan salah satu masalah kesehatan global yang signifikan. Penyakit ini ditularkan melalui hubungan seksual yang tidak aman dan dapat berdampak serius pada kesehatan individu serta masyarakat. Dengan meningkatnya aktivitas seksual dan kurangnya pengetahuan tentang praktik seks yang aman, kasus IMS terus meningkat di berbagai belahan dunia (Putri Anisa Utami *et al*., 2025)

Infeksi menular seksual (IMS) disebabkan oleh lebih dari 30 jenis bakteri, virus, maupun parasit. IMS terutama menyebar melalui hubungan seksual, termasuk seks vaginal, anal, dan oral. Menurut (WHO), insiden

IMS terbesar berasal dari delapan infeksi utama, yaitu *sifilis*, *gonore*, *Chlamydia*, *trikomoniasis*, HIV, *hepatitis* B, *herpes genital*, dan *Human Papilloma Virus* (HPV). Infeksi *Chlamydia* disebabkan oleh bakteri *Chlamydia trachomatis* merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia yang memengaruhi kualitas hidup jutaan orang, serta menyebabkan penyakit serius bahkan kematian (Kementrian Kesehatan RI, 2024)

2. Epidemiologi Infeksi Menular Seksual (IMS)

Infeksi Menular Seksual (IMS) mempengaruhi kesehatan reproduksi masyarakat dalam berbagai tingkatan usia di seluruh dunia. Lebih dari 1 juta infeksi PMS baru di seluruh dunia ditemukan setiap harinya. Menurut WHO, pada tahun 2016 diperkirakan terdapat 376 juta kasus baru yang terdiri dari 4 jenis PMS yang paling sering, yaitu *Chlamydia* (127 juta), *gonore* (87 juta), *sifilis* (6,3 juta), dan *Trichomoniasis* (156 juta). Berdasarkan kelompok usia, insidensi dan prevalensi PMS yang paling tinggi ditemukan pada kelompok usia muda 15-24 tahun, dimana lebih dari setengah penderita kasus PMS baru berada pada rentang usia tersebut (Simorangkir, 2022)

Penyakit Menular Seksual adalah gangguan atau penyakit yang ditularkan dari satu orang ke orang lain melalui hubungan seksual. Pada awalnya penyakit ini sering disebut “Penyakit Seksual” atau penyakit kelamin, namun kini sebutan yang paling tepat adalah Penyakit Menular

Seksual (PMS) atau Infeksi Menular Seksual (IMS). Patogen penyebab infeksi dapat berupa jamur, virus dan parasit. PMS di kalangan remaja sudah banyak ditemukan saat ini (Simorangkir, 2022)

Faktor yang memengaruhi meningkatnya kejadian penyakit menular seksual yaitu penyebab dari dalam individu itu seperti pendidikan, usia, pemahaman terkait penyakit menular seksual, status perkawinan, dan pekerjaan sebagai PSK. Mereka yang sering tidak memakai alat kontrasepsi saat berhubungan dan gonta-ganti pasangan ialah kelompok yang paling berisi. Remaja mungkin lebih cenderung berhubungan seks dengan klien yang berisiko terkena penyakit menular seksual. Pendidikan juga mempengaruhi prevalensi penyakit menular seksual. Disamping itu semakin lama seorang WPS bekerja, semakin besar pula kemungkinan ia menemui klien yang mengidap PMS. Jika seorang WPS mengidap PMS, maka akan semakin banyak klien yang akan tertular (Gamasatri *et al*., 2024)

Peningkatan kejadian IMS dipengaruhi oleh beberapa faktor yang diantaranya adalah perubahan demografik seperti pertumbuhan jumlah penduduk yang sangat tinggi, pergerakan masyarakat yang meningkat karena pekerjaan ataupun pariwisata, kemajuan teknologi berbasis IT (Informasi Teknologi), serta peningkatan sosial ekonomi. Faktor lain yang juga memengaruhi peningkatan IMS adalah kelalaian negara dalam memberi pendidikan kesehatan dan seks kepada masyarakat, fasilitas

kesehatan yang belum memadai, dan banyak kasus asimtomatik sehingga pengidap merasa tidak sakit, namun dapat menularkan penyakitnya kepada orang lain (Mulianingsih *et al*., 2022)

3. Pencegahan Infeksi Menular Seksual (IMS)

Pencegahan dan penanggulangan penularan penyakit IMS menjadi tiga aspek yaitu aspek primer, aspek sekunder, dan aspek tersier. Pada aspek primer disebutkan bahwa pencegahan penularan penyakit IMS dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu tidak melakukan hubungan seksual dengan orang yang terinfeksi IMS, selalu menggunakan kondom saat melakukan hubungan seksual, selalu menjaga kebersihan alat kelamin dan segera melakukan pemeriksaan bagi yang mengalami gejala penyakit menular seksual (Luth *et al*., 2022)

Sementara itu, aspek sekunder pencegahan dan penanggulangan penyakit IMS dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: melakukan penyuluhan tentang penyakit infeksi menular seksual, dan melakukan bimbingan keagamaan. Aspek tersier dalam upaya melakukan pencegahan dan penanggulangan penyakit IMS dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu: melakukan rehabilitas dengan pelatihan keterampilan kepada para pekerja seksual, dan upaya pencegahan dengan cara melakukan pelarangan terhadap praktik prostitusi oleh pemerintah (Luth *et al*., 2022)

4. Penularan Infeksi Menular Seksual (IMS)

Infeksi Menular Seksual (IMS) merupakan suatu infeksi yang ditularkan terutama lewat hubungan seksual, kontak secara langsung dengan benda yang terkontaminasi, misalnya handuk, jarum suntik, termometer, dan cairan tubuh (cairan vagina, darah, saliva, sperma) serta dari ibu hamil ke janin yang sedang dikandungnya (Echa, 2024)

Infeksi Menular Seksual akan ditularkan oleh orang yang berisiko tinggi, yakni orang yang berganti-ganti pasangan seksual (kelompok inti atau *care group*). Selanjutnya, kelompok inti akan menyebarkan penyakit IMS kepada kelompok pelanggan (kelompok perantara atau *bridging population*), hingga akhirnya kelompok perantara akan menularkan penyakitnya kepada pasangan seksual tetapnya, yaitu suami atau istri (Nur Endah Hendayani & Dewi, 2020)

IMS dapat menimbulkan banyak dampak negatif baik dari segi fisik, psikososial, maupun finansial. Ketika seseorang terkena IMS akan terjadi perubahan fisik yang bisa mengganggu fisiologisnya. Dampak psikososial dapat menimpa penderita maupun keluarga. Penderita IMS kebanyakan merasa malu untuk memberitahukan penyakitnya kepada orang terdekat. Hal ini dikarenakan penyakit ini masih memiliki stigma negatif di masyarakat. Selain dampak negatif secara fisik dan psikososial bagi penderita maupun keluarga, IMS juga membutuhkan biaya yang banyak untuk pengobatan (Echa, 2024)

5. Pengobatan Infeksi Menular Seksual (IMS)

Pengobatan IMS sangat penting untuk mencegah komplikasi serius dan penularan ke orang lain. enis pengobatan yang diberikan akan disesuaikan dengan jenis IMS yang diderita. Antibiotik untuk infeksi bakteri, Sebagian besar IMS disebabkan oleh bakteri, seperti *gonore*, *Chlamydia*, dan *sifilis*. Antbiotik merupakan pengobatan utama untuk mengatasi infeksi bakteri ini. Contoh antibiotik yang digunakan *Azitromisin*, *doksisiklin*, dan *penisilin* (Putri Anisa Utami *et al*., 2025)

Obat antivirus untuk infeksi virus, IMS yang disebabkan oleh virus seperti *herpes genital* dan HIV, umumnya tidak dapat membantu mengurangi gejala, mencegah kekambuhan, dan memperlambat perkembangan penyakit. Contoh antivirus asiklovir, valasiklovir, dan obat *antiretroviral* untuk HIV (Putri Anisa Utami *et al*., 2025)

B. Tinjauan Umum *Chlamydia trachomatis*

1. Definisi *Chlamydia trachomatis*

Chlamydia trachomatis (Ct) adalah agen penyebab penyakit bakteri menular seksual yang lazim, dengan perkiraan 127 juta infeksi tertular di seluruh dunia pada tahun 2016 (Murray & McKay, 2021). Bakteri ini merupakan mikroorganisme intraseluler obligat yang lebih suka menginfeksi sel epitel, namun juga dapat menginfeksi fagosit yang ada di saluran genital, seperti makrofag. Ia memiliki siklus hidup yang terdiri dari dua bentuk berbeda, yaitu badan elementer (EB), yang merupakan bentuk

menular, dan badan retikulat (RB), suatu bentuk tidak menular yang aktif secara metabolic (Rodrigues *et al*., 2022)

Chlamydia trachomatis (Ct) adalah bakteri gram negatif intraseluler obligat menyebabkan bakteri Infeksi Menular Seksual (IMS) yang paling umum di seluruh dunia. *Chlamydia trachomatis* diklasifikasikan sebagai bakteri yang mengandung *asam deoksiribonukleat* (DNA) dan *asam ribonukleat* (RNA), mereka membelah dengan fusi biner, tetapi seperti virus, mereka berkembang secara intraseluler. Infeksi *Chlamydia* dapat menyebabkan cacat atau komplikasi jangka panjang jika tidak diobati karena bakteri ini dapat menyebabkan infeksi serius pada organ reproduksi dan sistem tubuh lainnya (Aisyah Sijid & Amanda, 2019)

Chlamydia trachomatis (Ct) termasuk salah satu penyebab infeksi genital nonspesifik baik pada pria maupun wanita. Infeksi *Chlamydia trachomatis* merupakan infeksi menular seksual yang disebabkan oleh bakteri obligat intraseluler genus *Chlamydia*. Infeksi *Chlamydia trachomatis* dapat mengenai saluran genital pria dan wanita, konjungtiva, dan paru-paru. Infeksi *Chlamydia trachomatis* pada saluran genital pria dan wanita dapat bersifat asimtomatik pada sebagian besar orang yang terinfeksi dan dapat menimbulkan komplikasi serius (Sriyono & SE, 2020)

2. Klasifikasi *Chlamydia trachomatis*

Chlamydia trachomatis adalah bakteri Gram-negatif yang tergolong dalam genus *Chlamydia*. Bakteri ini merupakan patogen

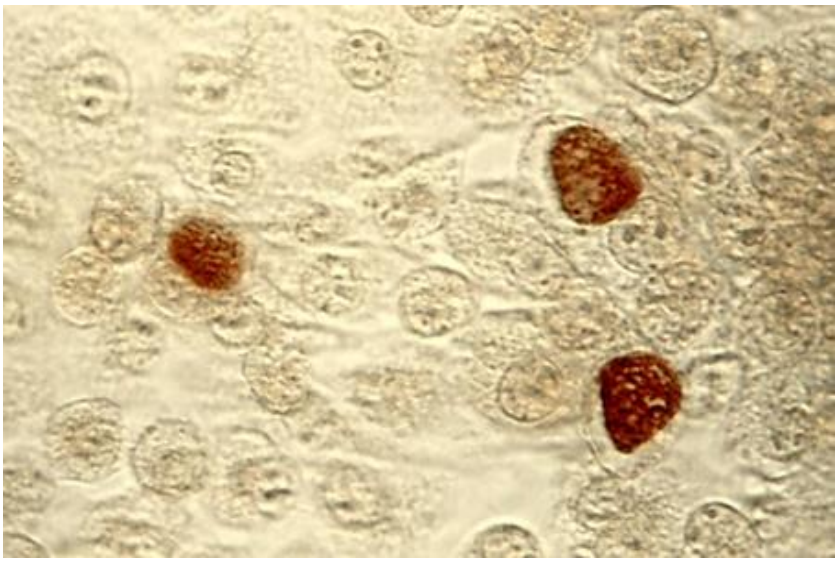
intraseluler obligat, yang berarti ia hanya dapat berkembang biak di dalam sel inang eukariotik. Berikut adalah klasifikasi ilmiah dari *C. trachomatis* (Ummah, 2019)

Domain	: Bacteria
Filum	: Chlamydiota
Kelas	: Chlamydiia
Ordo	: Chlamydiales
Famili	: Chlamydiaceae
Genus	: *Chlamydia*
Spesies	: *C. trachomatis*

(Chylen Setiyo Rini & Jamilatur Rohmah, 2020)

3. Morfologi *Chlamydia trachomatis*

Chlamydia trachomatis merupakan bakteri obligat intraseluler, berukuran 0.2-1 m dan hanya dapat berkembang biak di dalam sel eukariota. *Chlamydia trachomatis* memiliki dinding sel yang menyerupai bakteri gram negatif namun tidak mengandung *peptidoglikan* dan asam N-asetil muramik. Selain itu dinding paling luarnya mengandung banyak lipid, dan dinding terluar terdapat major outer membrane protein (MOMP). *Chlamydia trachomatis* hidup dengan membentuk semacam koloni atau mikrokoloni yang disebut badan inklusi. *Chlamydia trachomatis* membelah secara *binary fission* dalam badan *intrasitoplasma* (Novianti Rizky & Tantari, 2020)



Gambar 2.1 Bakteri *Chlamydia trachomatis* (Ummah, 2019)

4. Gejala Infeksi *Chlamydia* pada Pria dan Wanita

1.) *Chlamydia* Pada Pria

a. *Uretritis*

Uretritis Chlamydia pada pria adalah infeksi uretra yang disebabkan oleh penyakit menular seksual (PMS) *Chlamydia*. Kondisi ini sering menyebabkan pembengkakan dan peradangan pada uretra, disertai dengan *discharge*. Pria dengan uretritis *Chlamydia* mungkin tidak menunjukkan gejala sama sekali, atau mereka mungkin hanya menunjukkan gejala beberapa minggu setelah terpapar bakteri. Gejala *Chlamydia* dan peradangan terkait uretra biasanya terjadi antara satu dan tiga minggu setelah terpapar bakteri. Tanda-tanda infeksi meliputi: nyeri atau rasa terbakar saat buang air kecil, gatal, kemerahan, atau pembengkakan pada kepala penis atau pembukaan uretra, *discharge* dari penis, yang biasanya

berwarna kekuningan atau krem dan testis terasa nyeri dan bengkak (Ummah, 2019)

Uretra meradang selama infeksi, sehingga kencing menjadi lebih sulit. Ketidaknyamanan di penis umumnya terbatas pada ujung penis, di mana uretra berakhir. Gejala *uretritis Chlamydia* pada pria dapat meniru gejala *gonore*. Infeksi *gonore* dan *Chlamydia* sering terjadi pada saat yang sama, sehingga terapi untuk penderita yang terinfeksi mungkin memerlukan pengobatan pada kedua jenis STD tersebut.

Komplikasi:

1) infeksi dan nyeri di dekat buah zakar
2) infeksi kelenjar prostat
3) infertilitas atau kemandulan
4) struktur, yaitu penyempitan uretra karena peradangan atau infeksi.

Diagnosis *uretritis* pada pria dapat ditegakkan dengan pemeriksaan pewarnaan gram atau biru *methylene* dari sedian apus uretra. Bila jumlah lekosit PMN melebihi 5 pada pembesaran 1000x merupakan indikasi *uretritis*. Bila *uretritis* karena *Chlamydia* tidak diobati secara sempurna, infeksi dapat menjalar ke uretra posterio dan menyebabkan *epididymitis* dan mungkin *prostatitis* (Ummah, 2019)

b. *Proktitis*

Proktitis adalah peradangan mukosa rektal yang tidak melebihi 10 cm dari anus. *Proktitis* dapat menyebabkan nyeri pada daerah dubur, diare, pendarahan dan pengeluaran cairan, serta terus menerus merasa ingin buang air besar. Gejala-gejala *proktitis* bisa berlangsung sebentar, atau bisa menjadi kronis.

Proktitis sering terjadi pada orang yang memiliki penyakit radang usus (penyakit *Crohn* atau *kolitis ulserativa*). Infeksi menular seksual adalah penyebab lain yang sering. *Proktitis* juga bisa menjadi efek samping dari terapi radiasi untuk kanker tertentu.

Chlamydia trachomatis (serovar D–K) umumnya menyebabkan *proktitis* ringan. Dua pertiga dari infeksi tidak menimbulkan gejala. Gejala biasanya ringan, dengan gejala yang paling umum adalah pruritusani, lendir mukoid dan nyeri peri-anal. *Proktoskopi* dapat menunjukkan mukosa normal, eritema ringan atau edema, atau perdarahan kontak (Ummah, 2019)

c. *Prostatitis*

Masih diperdebatkan apakah dan sejauh mana *Chlamydia trachomatis* dapat menyebabkan *prostatitis*. Hubungan definitif antara isolasi *Chlamydia trachomatis* dan prostat masih belum jelas karena bahan diagnostik dari prostat kemungkinan berasal dari kontaminasi uretra. Namun demikian, melalui beberapa penelitian

diduga proses infeksi *Chlamydia* berjalan ascenden dari *uretra* menuju *prostat* sehingga menimbulkann *prostatitis*. Tanda dan gejala *prostatitis* bergantung pada penyebabnya:

1) Nyeri atau sensasi terbakar saat buang air kecil (*disuria*)
2) Kesulitan buang air kecil
3) Sering buang air kecil, terutama pada malam hari (*nocturia*)
4) Kebutuhan mendesak untuk buang air kecil
5) Air kencing berawan
6) Darah dalam urin
7) Nyeri di perut, selangkangan atau punggung bagian bawah
8) Nyeri di area antara skrotum dan rektum (*perineum*)
9) Nyeri atau ketidaknyamanan pada penis atau buah zakar
10) Ejakulasi menyakitkan
11) Tanda-tanda dan gejala mirip flu (dengan *prostatitis* bakteri).

d. *Sindroma Reiter*

Sindroma Reiter, juga dikenal sebagai *arthritis* reaktif, adalah *triad* klasik konjungtivitis, uretritis, dan radang sendi yang terjadi setelah infeksi, terutama pada saluran urogenital atau gastrointestinal. Manifestasi dermatologis sering terjadi, termasuk keratoderma *blennorrhagicum*, *balanitis sirkular*, *vulvitis ulseratif*, perubahan kuku, dan lesi oral. Penyakit ini lebih sering terjadi pada

pria, meskipun kasus juga telah dilaporkan pada anak-anak dan wanita (Ummah, 2019)

Sindroma Reiter, yaitu peradangan yang terjadi pada persendian dan lebih banyak terkena oleh pria dibandingkan wanita. Obat pereda nyeri anti-inflamasi *non-steroid,* seperti ibuptofen, bisa untuk mengendalikan gejala *sindroma reiter* (Kemenkes, 2022)

Patofisiologi belum dapat dijelaskan, meskipun faktor infeksi dan kekebalan mungkin terlibat. Presentasi klinis, keparahan, prognosis sangat bervariasi. Perawatan sulit, terutama pada pasien HIV-positif. Prognosis bervariasi; 15 % hingga 20 % pasien dapat mengembangkan kronis berat (Ummah, 2019)

Gejala pertama *artritis* reaktif adalah buang air kecil yang menyakitkan dan keluarnya cairan dari penis jika ada peradangan uretra. Diare dapat terjadi jika usus terpengaruh. Ini kemudian diikuti oleh arthritis 4 hingga 28 hari kemudian yang biasanya memengaruhi jari-jari tangan, kaki, pergelangan kaki, pinggul, dan sendi lutut, Biasanya, hanya satu atau beberapa dari sendi ini dapat terpengaruh pada satu waktu. Gejala lain termasuk:

1) Ulkus mulut
2) Radang mata
3) *Keratoderma blennorrhagica* (bercak kulit bersisik pada telapak tangan, telapak kaki, batang tubuh, atau kulit kepala)

4) Nyeri punggung akibat keterlibatan sendi sakroiliaka
5) Nyeri akibat peradangan ligamen dan tendon di tempat masuknya ke tulang (*enthesiti*s).

2.) *Chlamydia* Pada Wanita

Sulit bagi seorang wanita untuk mengetahui apakah dia menderita infeksi *Chlamydia*. Hanya 30 persen wanita dengan *Chlamydia* yang merasakan tanda-tanda infeksi *Chlamydia*. Gejala *Chlamydia* yang lebih umum diderita oleh wanita adalah keputihan dan juga rasa sakit saat buang air kecil serta dorongan kuat mendadak ingin buang air kecil, sedangkan yang lainnya tidak ada keluhan yang jelas. Pada penyelidikan pada wanita usia reproduktif yang datang ke klinik dengan gejala-gejala infeksi traktus urinarius 10 persen di antaranya ditemukan *carier C. trachomatis*. Faktor risiko infeksi *Chlamydia. trachomatis* pada wanita adalah: Usia muda, kurang dari 25 tahun, mitra seksual dengan *urethritis,* Multi mitra seksual, Swab endoserviks yang menimbulkan perdarahan, Adanya sekret endoserviks yang mukopurulen, dan memakai kontrasepsi "non barier" atau tanpa kontrasepsi (Ummah, 2019)

Jika tidak diobati *Chlamydia* pada wanita dapat menyebabkan *infertilitas*, penyakit radang panggul, *servisitis*, dan *bartholinitis*, dan risiko menulari pasangannya, yaitu:

a. *Servisitis*

Servisitis yaitu peradangan yang terjadi pada leher Rahim atau serviks. Beberapa gejala *servisitis* yang dapat terjadi adalah perut bagian bawah terasa nyeri, sakit saat berhubungan seksual, pendarahan yang terjadi saat atau usai berhubungan seksual, dan pendarahan di antara masa menstruasi (Kemenkes, 2022)

Prevalensi *servisitis* yang disebabkan *C. trachomatis* lebih banyak ditemukan pada penderita yang menunjukkan ektopi serviks dibandingkan yang tidak ektopi. Penggunaan kontrasepsi oral dapat menambah risiko infeksi *Chlamydia trachomatis* pada serviks. Oleh karena kontrasepsi oral dapat menyebabkan ektopi serviks (Kemenkes, 2022)

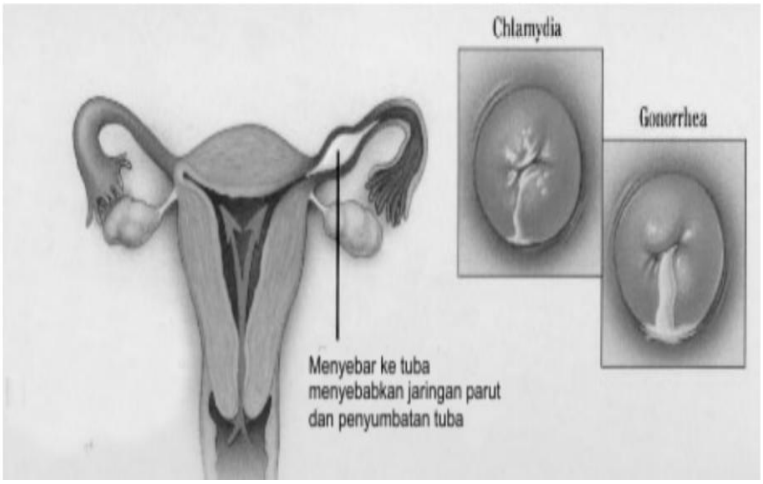
b. *Bartholinitis*

Bartho/linitis, yaitu kondisi kelenjar *Bartholinitis* yang membengkak. Kelenjar *Bartholinitis* berperan untuk memproduksi cairan pada wanita saat berhubungan seksual. Kista kelenjar *Bartholinitis* dapat terjadi jika kelenjar tersumbat dan mengalami infeksi, serta bisa menyebabkan abses yang terasa sakit saat disentuh, perih, berwarna merah, dan bisa menyebabkan demam. Obat antibiotik harus digunakan untuk mengatasi abses yang terinfeksi (Kemenkes, 2022)

c. *Salpingitis*

Salpingitis terjadi karena penjalaran infeksi secara ascenden sehingga infeksi sampai ke tuba dan menyebabkan kerusakan pada tuba (terjadi *tuba scarring*). Pasien dengan *salpingitis Chlamydia* umumnya berusia muda dan tidak tampak sakit parah. Reaksi peradangan di tuba fallopi lebih parah meskipun gambaran klinisnya tidak parah. Satu-satunya cara yang dapat diandalkan untuk mendiagnosis *salpingitis Chlamydia* adalah dengan laparoskopi. Pada *salpingitis Chlamydia,* semua lapisan dinding tuba biasanya menunjukkan tanda infiltrasi inflamasi. Mukosa hancur total atau berbentuk tambal sulam.

Hal ini dapat menyebabkan infertilitas dan kehamilan ektopik. Wanita dengan PID, lebih separuh disebabkan oleh *chlamydia*, umumnya mengeluh rasa tidak enak terus di perut bawah. Itu lantaran infeksi menyebar ke rahim, saluran telur, indung telur, bahkan sampai ke leher rahim juga.



Gambar 2.2 Pengaruh *Chlamydi*a terhadap Organ Reproduksi Wanita (Ummah, 2019)

d. *Perihepatitis* (*Fitz - Hugh - Curtis Syndrome*)

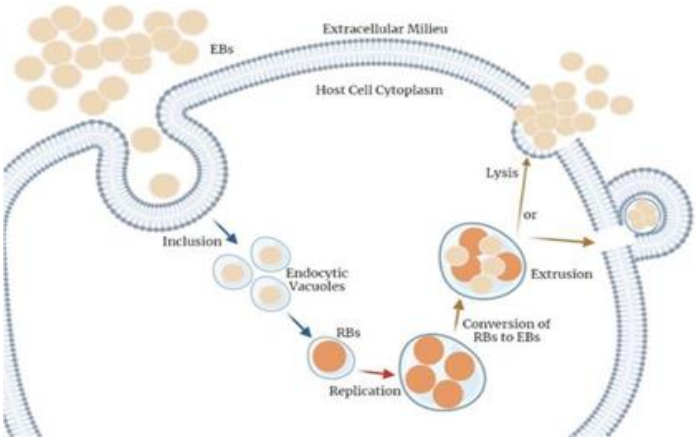
Perihepatitis yaitu kondisi dimana ovarium, Rahim dan tuba fallopi mengalami ninfeksi. Jika tidak ditangani, kondisi ini bisa meningkatkan risiko kehamilan ektopik atau pertumbuhan janin diluar rahim dan keguguran. Penyakit ini bisa menyebabkan panggul terasa sakit secara terus-menerus dan kemandulan (Kemenkes, 2022)

Perihepatitis akut adalah peradangan fibrinous lokal yang memengaruhi permukaan anterior atas hati dan *peritoneum parietal* yang berdekatan. *Sequelae* adalah *adhesi fibrosa* antara hati dan diafragma. *Parenchym* hati tidak diserang sehingga tes fungsi hati biasanya normal. Kondisi ini sering terjadi di wanita muda yang aktif secara seksual dan biasanya terkait dengan

penyakit radang panggul akut (PID) meskipun gejala *salpingitis* jarang atau bahkan tidak ada (Ummah, 2019)

5. Siklus perkembangan *Chlamydia trachomatis*

Chlamydia trachomatis memiliki siklus bifasik perkembangan tertentu, patogen ini bergantian dalam dua bentuk berbeda. Pertama, bentuk infeksinya, dinamakan *Elementary Body* (EB), yang bila bersentuhan dengan sel inang, dapat diinternalisasi ke dalam sitoplasma sel melalui adhesi sel melalui protein anggota keluar utama (MOMP), terlokalisasi ke dalam selubung bakteri, dan selanjutnya terjadi proses remodeling aktin memfasilitasi entri. Untuk memulai siklus reproduksi, EB diubah menjadi bentuk metabolik aktif dan tidak menular, disebut sebagai *Reticulate Body* (RB). Ini bisa melalui proses replikasi dengan menggunakan sumber daya inang berupa ATP dan nutrisi tersedia di lingkungan mikro sel (Murray & McKay, 2021)



Gambar 2.3 Siklus infeksi sel *Chlamydia trachomatis* (Murray & McKay, 2021)

Tahapan Siklus Hidup *Ct* (Murray & McKay, 2021)

a. Infiltrasi:
    1) *Chlamydia trachomatis* memulai siklus hidupnya dengan melekat pada permukaan sel inang menggunakan adhesin yang terdapat pada permukaan EB.
    2) Setelah melekat, EB diinternalisasi ke dalam sel melalui proses endositosis, membentuk vakuola yang disebut inklusi.
b. Transformasi:
    1) Di dalam inklusi, EB mengalami transformasi menjadi RB, bentuk yang lebih besar dan aktif secara metabolik. Proses ini biasanya terjadi dalam waktu 6 hingga 8 jam setelah infeksi.
    2) RB mulai membelah dan berkembang biak dengan cepat menggunakan sumber daya dari sel inang, seperti ATP dan asam amino.
c. Replikasi:
    1) Selama 30 hingga 72 jam berikutnya, RB terus membelah secara biner. Jika beberapa EB menginfeksi satu sel, inklusi dapat bergabung menjadi satu inklusi besar.
    2) RB juga memodifikasi lingkungan inklusi untuk mendukung pertumbuhan dan replikasi.

d. Transisi Kembali:

Setelah periode replikasi, RB kembali bertransformasi menjadi EB. Proses ini mempersiapkan bakteri untuk keluar dari sel inang.

e. Pelepasan:

1) Setelah banyak EB terbentuk, sel inang akan pecah (*lysis*) atau mengeluarkan inklusi secara ekstrusi ke dalam saluran genital, melepaskan EB ke lingkungan sekitar.
2) EB yang baru dilepaskan dapat menginfeksi sel inang baru melalui kontak seksual atau saat melahirkan dari ibu ke bayi.

6. Pencegahan dan Pengobatan

Infeksi *Chlamydia trachomatis* dapat dicegah melalui: (Ummah, 2019)

1.) Seksual: Meningkatkan kesadaran tentang penggunaan kondom dan penghindaran hubungan seksual berisiko.
2.) Pengujian Rutin: Khususnya bagi individu dalam kelompok berisiko tinggi.
3.) Pengobatan infeksi *Chlamydia* umumnya menggunakan antibiotik seperti *azithromycin* atau *dexycycline*, yang efektif dalam mengatasi infeksi ini.

7. Spesimen klinis dalam pengujian *Chlamydia trachomatis*

Diagnosis *Chlamydia trachomatis* melibatkan berbagai metode berbasis laboratorium langsung dan tidak langsung yang efisiensinya

terutama bergantung pada pengumpulan dan pengangkutan spesimen klinis yang memadai. Karena *Chlamydia* adalah bakteri intraseluler obligat, spesimen yang dikumpulkan harus melibatkan sel inang yang menyimpan patogen, terutama ketika metode pengujian langsung digunakan. Selain itu, jenis spesimen yang sesuai dapat bervariasi berdasarkan presentasi klinis dan metode pengujian. Usap alat kelamin diketahui merupakan spesimen yang paling sering dikumpulkan untuk mendeteksi infeksi *Chlamydia*. Penyeka dengan ujung *dacron*, rayon, kapas, dan kalsium-alginat umumnya lebih disukai (Shetty *et al*., 2021)

Pada wanita, usap serviks atau usap serviks yang dikumpulkan dengan usap uretra dan pada pria, usap uretra dianggap efektif untuk isolasi *Chlamydia*. Pada pria, usap uretra dan spesimen urin pertama dianggap cukup memadai karena tidak ada variasi yang signifikan dalam hal jumlah bakteri. Pada wanita, meskipun usapan endoserviks merupakan spesimen yang lebih disukai, usapan vagina yang diambil sendiri telah terbukti memiliki signifikansi yang sebanding dengan jumlah bakteri yang hamper sama. Namun buang air kecil pertama pada wanita dianggap kurang optimal karena rendahnya jumlah bakteri. Jumlah klamidia yang lebih tinggi ditemukan berkorelasi dengan gejala-gejala pada pria dan wanita dan juga dianggap sebagai indikator penting untuk penularan dan perkembangan gejala sisa (Shetty *et al*., 2021)

Ada beberapa jenis pengujian yang dapat digunakan ubtuk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* diantaranya yaitu :

a. Metode Kultur Sel

Metode kultur sel dianggap sebagai yang optimal untuk mendeteksi penyebab infeksi urogenital oleh organisme tersebut. Karena tingginya spesifisitas teknik ini, teknik ini disebut sebagai "standar emas" untuk deteksi *Chlamydia trachomatis* di masa lalu. Metode kultur sel ini memerlukan spesimen invasif seperti usap endoserviks dan uretra yang harus dikumpulkan secara tepat untuk menyertakan sel inang dengan organisme yang dapat hidup. Mereka harus dipindahkan dalam media transportasi yang sesuai seperti *buffer sukrosa - glutamat fosfat* dan diangkut pada suhu <4 °C dalam waktu 24 jam setelah pengumpulan. Jika pemrosesan dalam waktu 24 jam tidak aman, diperlukan pengangkutan pada suhu -70 °C di atas es kering. Metode ini rumit secara teknis, padat karya, serta memerlukan waktu dan biaya penyelesaian yang lebih lama (Shetty *et al*., 2021)

b. Metode Deteksi antigen

Metode deteksi antigen merupakan teknik yang efektif untuk menunjukkan keberadaan antigen dari patogen dalam spesimen klinis tanpa memerlukan bakteri hidup. Metode ini seperti *rapid test* antigen memungkinkan deteksi cepat terhadap infeksi, seperti COVID-19. Selain itu, kemajuan metode ini telah memungkinkan pengujian

Chlamydia trachomatis di laboratorium yang tidak memiliki kemampuan untuk memelihara kultur sel. Tes antibodi *fluoresensi* langsung (DFA) yang dilakukan langsung pada spesimen klinis adalah salah satu metode diagnostik paling berguna yang tersedia. Ini menggunakan antibodi monoklonal berlabel *fluorescein isothiocyanate* yang ditujukan terhadap *lipopolisakarida Chlamydia* (LPS) atau MOMP dari *Chlamydia trachomatis* untuk mendeteksi inklusi *Chlamydia*. Tes ini relatif cepat dan dapat dilakukan dalam waktu sekitar 30 menit (Shetty *et al*., 2021)

c. Pengujian serologi untuk *Chlamydia trachomatis*

Teknik serologis dalam diagnosis *Chlamydia trachomatis* sangat terbatas, karena terbukti tidak memadai. Respons antibodi klamidia tertunda atau tidak ada pada beberapa individu. Sebagian besar teknik ini mendeteksi antibodi anti *Chlamydia* yang ditujukan terhadap antigen *Lipopolysaccharides* (LPS) yang merupakan antigen spesifik genus. Seringkali tes ini gagal membedakan antibodi yang dihasilkan terhadap spesies *Chlamydia* yang berbeda. Oleh karena itu, tes ini tidak direkomendasikan sebagai bagian dari program skrining. Beberapa tes serologi yang dievaluasi untuk diagnosis infeksi *Chlamydia* adalah tes *micro imunofluorescence* (MIF) dan *Enzim-linked immunosorbent assay* (ELISA). Uji MIF diyakini sebagai uji

serologis yang paling sensitif, bahkan dapat menunjukkan respons spesifik spesies dan serovar (Shetty *et al*., 2021).

d. Pengujian Molekuler

Metode deteksi *Chlamydia trachomatis* yang paling cocok adalah adalah NAAT. Untuk metode ini, pengambilan sampel dapat dilakukan melalui usapan uretra pada pria atau swab vagina. Sampel urin hanya memerlukan wadah *polipropilen* steril untuk pengumpulan dan sentrifugasi lebih lanjut untuk isolasi pelet. Ekstraksi asam nukleat, evaluasi melalui *spektrofotometer*, dan amplifikasi (*Real-Time* PCR) di laboratorium, misalnya menggunakan metode otomatis dengan kit *EasyMAG* dengan manik-manik magnetik untuk ekstraksi DNA. Dalam literatur, tes AMPLICOR Ct/Ng untuk *Chlamydia trachomatis* adalah yang paling direkomendasikan. Dalam pengujian ini, DNA target yang diekstraksi diamplifikasi dengan menggunakan primer komplementer spesifik *Chlamydia trachomatis*, dan hibridisasi DNA yang diamplifikasi dilakukan pada *probe oligonukleotida* yang spesifik terhadap target untuk deteksi lebih lanjut dari DNA amplifikasi yang terikat probe dengan penentuan kolorimetri (Murray & McKay, 2021)

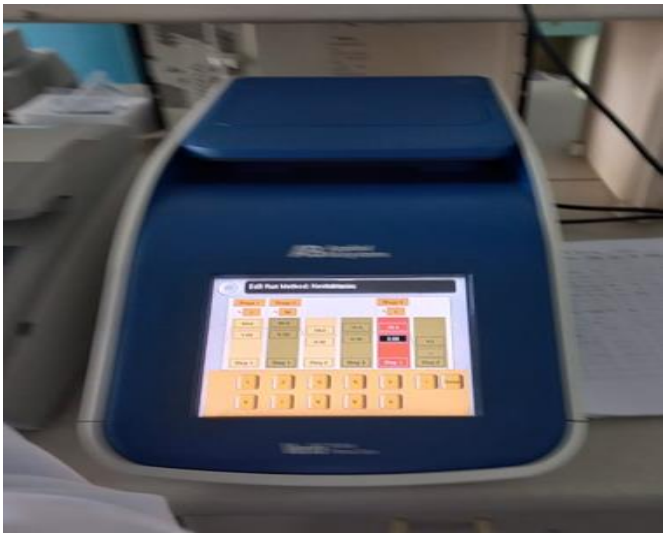
C. Tinjauan Umum *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

1. Definisi *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Polymerase Chain Reaction (PCR) merupakan teknik amplifikasi DNA dengan target gen tertentu. PCR menggunakan suhu yang bertingkat dengan bantuan *enzim taq polymerase* untuk mengamplifikasi DNA. Proses PCR menggunakan 1 pasang primer untuk amplifikasi DNA target (Laela Alydrus *et al*., 2023)

Polymerase Chain Reaction (PCR) adalah suatu teknik sintesis dan amplifikasi DNA secara in vitro. Teknik ini pertama kali dikembangkan oleh Karry Mullis pada tahun 1985. Teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dapat digunakan untuk mengamplifikasi segmen DNA dalam jumlah jutaan kali hanya dalam beberapa jam. Dengan adanya teknik *Polymerase Chain Reaction* (PCR), deteksi *Chlamydia* t*rachomatis* menjadi efisien dan akurat, teknik-teknik lain seperti sekuensing DNA, proses *Polymerase Chain Reaction* (PCR) melibatkan beberapa tahap yaitu: (1) *pra-denaturasi* DNA templat; (2) *denaturasi* DNA template; (3) penempelan primer pada templat (*annealing*); (4) pemanjangan primer (*extension*) dan (5) pemantapan (*post extension*). Tahap (2) sampai dengan (4) merupakan tahapan berulang (siklus), dimana pada setiap siklus terjadi duplikasi jumlah DNA. Proses PCR secara umum berlangsung dalam tiga tahap, yakni tahap denaturasi, tahap penempelan (*annealing*), dan tahap pemanjangan (*extension*) (Aminah *et al*., 2019)

PCR pertama kali dikembangkan pada tahun 1984 oleh seorang kimiawan bernama Karry Mullis. PCR pada awal perkembangannya, hanya digunakan sebagai metode untuk melipat gandakan DNA, kemudian berkembang selain untuk melipat gandakan, juga bisa melakukan proses untuk mengukur jumlah molekul mRNA. Proses PCR merupakan proses siklus yang berulang, meliputi tahapan *denaturasi, annealing*, dan *ekstensi* (Ramadhan *et al*., 2019)



Gambar 2.4 Alat *Polymerase Chain Reaction* (PCR) *Applied Biosystems* (AB) (*Hum-RC*, 2024)

Prinsip kerja PCR didasarkan pada kemampuan enzim DNA *polimerase* untuk mensintesis untai DNA baru yang merupakan *komplementer* dari DNA cetakan. Komponen utama reaksi PCR terdiri dari: template DNA atau DNA cetakan; primer yang didesain; enzim DNA *polimerase;* dan *nukleotida* (dNTP atau *deoxynucleoside triphosphate*).

Primer merupakan potongan pendek DNA untai tunggal yang komplemen dengan urutan gen target. Primer harus didesain spesifik untuk menjamin keberhasilan proses amplifikasi DNA pada metode PCR. Perancangan untuk memperoleh suatu primer yang memenuhi kriteria untuk amplifikasi dapat dilakukan secara *in silico*, yaitu merancang atau mendesain primer dengan bantuan suatu program dalam komputer (*software*). Salah satu *software* yang umum digunakan untuk studi literatur dan *BLASTING* Primer adalah sebuah fitur *BLAST* dalam *NCBI* (*National Center for Biotechnology Information*). *BLAST* berfungsi untuk menganalisis spesifisitas dari primer yang telah dirancang, menggunakan data *GeneBank* DNA database (Purwakasih & Achyar, 2021)

Hasil PCR yang menggunakan suhu *annealing* 58°C. menghasilkan band yang paling tebal, lebih terang, jelas dan tunggal/*single* dibandingkan pada suhu *annealing* 56°C, 60°C, dan 62°C. Suhu *annealing* sangat berpengaruh terhadap proses penempelan primer pada template DNA. Suhu *annealing* yang terlalu tinggi menyebabkan primer tidak menempel dengan baik pada template hal ini ditandai dengan semakin tipisnya *band* yang terbentuk, sedangkan suhu annealing yang rendah menyebabkan primer akan menempel pada situs penempelan yang tidak spesifik yang kemudian akan menyebabkan teramplifikasinya fragmen lokus yang tidak diinginkan (Setyawati & Zubaidah, 2021)

Pita DNA yang tebal dan tunggal/mengumpul (tidak menyebar) menunjukan konsentrasi yang tinggi dan DNA total yang diekstrak dalam kondisi utuh, sedangkan pita DNA yang terlihat menyebar menunjukan adanya ikatan antar molekul DNA yang terputus pada saat proses ekstraksi berlangsung, sehingga genom DNA terpotong menjadi bagian-bagian yang lebih kecil. Terputusnya ikatan antar molekul tersebut dapat disebabkan oleh adanya gerakan fisik yang berlebihan yang dapat terjadi dalam proses pemipetan, pada saat dibolak-balik dalam *ependorf, disentrifus,* atau bahkan karena temperatur yang terlalu tinggi dan karena aktivitas bahan-bahan kimia tertentu (Setyawati & Zubaidah, 2021)

2. Jenis-Jenis PCR

Teknik PCR dapat dimodifikasi ke dalam beberapa jenis diantaranya:

a. *Restriction Fragment Length Polymorphism* (RFLP); metode ini digunakan untuk membedakan organisme berdasarkan analisis model *derivatif* dari perbedaan DNA.

b. *Inverse-PCR*, metode ini digunakan ketika hanya satu sekuen internal yang diketahui. Template didigesti dengan enzim restriksi yang memotong bagian luar daerah yang akan diamplifikasi, fragmen restriksi yang dihasilkan ditempelkan dengan ligasi dan diamplifikasi dengan menggunakan sekuen primer yang memiliki titik ujung yang memiliki jarak yang jauh satu sama lain dengan segmen eksternal yang

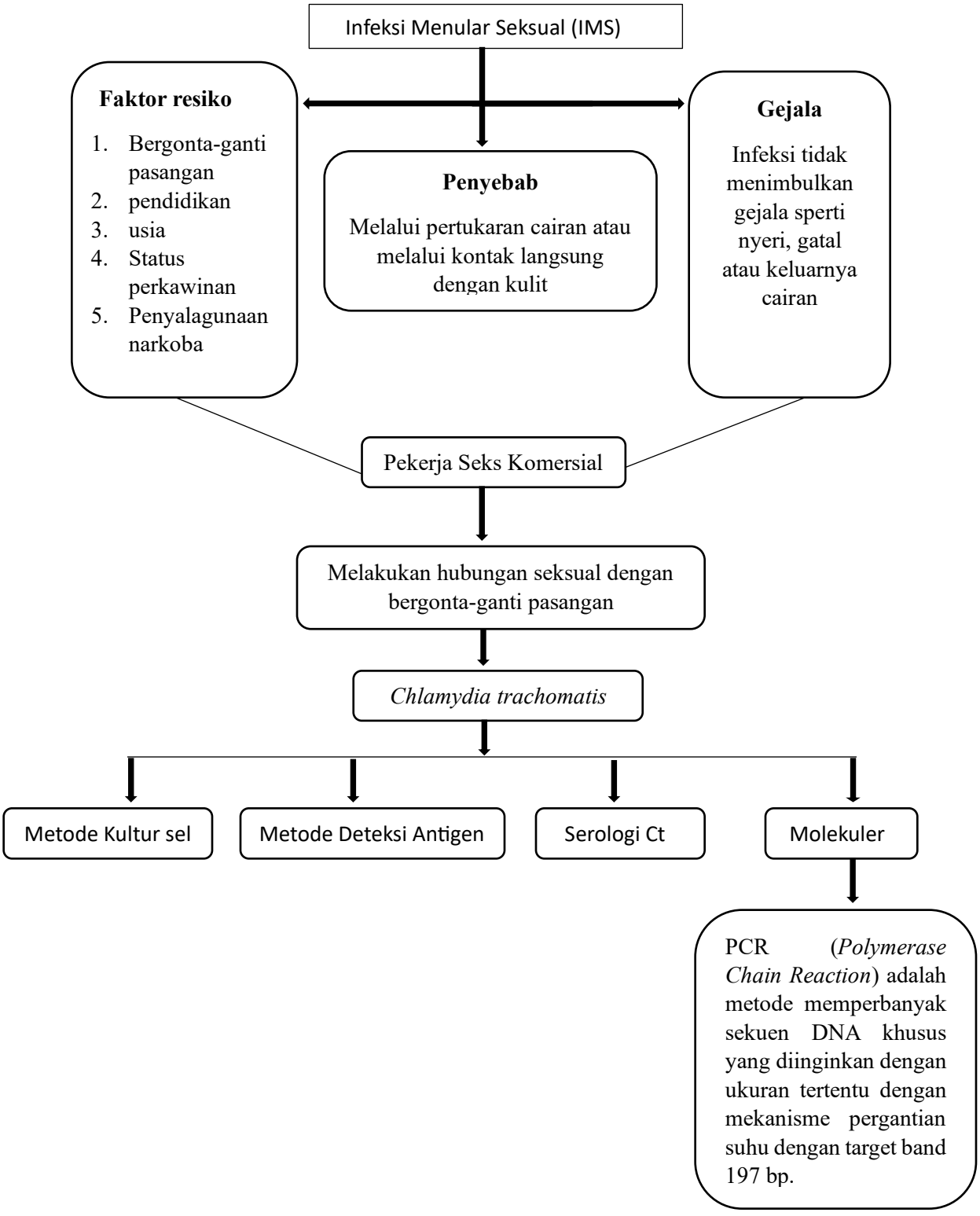
telah tergabung. Metode ini khusus digunakan untuk mengidentifikasi ”sekuen antara” dari beragam gen.

c. *Nested-PCR*, proses ini memungkinkan untuk mengurangi kontaminasi pada produk selama amplifikasi dari penyatuan primer yang tidak diperlukan. Dua set primer digunakan untuk mendukung metode ini, set kedua mengamplifikasi target kedua selama proses pertama berlangsung. Sekuens DNA target dari satu set primer yang disebut *primer inner* disimpan di antara sekuens target set kedua dari primer yang disebut sebagai *outer primer*. Pada prakteknya, reaksi pertama dari PCR menggunakan *outer primer*, lalu reaksi PCR kedua dilakukan dengan *inner primer* atau *nested primer* menggunakan hasil dari produk reaksi yang pertama sebagai target amplifikasi. *Nested primer* akan menyatu dengan produk PCR yang pertama dan menghasilkan produk yang lebih pendek dari pada produk yang pertama.
d. *Quantitative-PCR*; digunakan untuk pengukuran berulang dari hasil produk PCR. Metode ini secara tidak langsung digunakan untuk mengukur kuantitas, dimulai dari jumlah DNA, cDNA, atau RNA. Hasil dari metode ini juga menampilkan *copy* dari sampel
e. *Reverse Transcriptase* (RT-PCR); metode ini digunakan untuk amplifikasi, isolasi atau identifikasi sekuen dari sel atau jaringan RNA. Metode ini dibantu oleh *reverse transcriptase* (mengubah RNA menjadi

cDNA), mencakup pemetaan, menggambarkan kapan dan dimana gen diekspresikan.

f. *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) bertujuan untuk mendeteksi *polimorfisme* pada tingkat DNA. Metode ini dikembangkan oleh *Welsh* and *Mc Clelland* (1990) dengan cara mengkombinasikan teknik PCR menggunakan primer - primer dengan *sequens* acak untuk keperluan amplifikasi lokus acak dari gen (Aitlhaj Mhand *et al*., 2023)

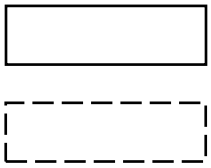
D. Kerangka Teori



E. Kerangka Konsep



Keterangan:



= Variabel Independen

= Variabel Dependen

F. Definisi Operasional

1. Pekerja Seks Komersial (PSK) adalah Pekerja yang bertugas melayani aktivitas seksual dengan tujuan untuk mendapatkan upah atau imbalan dari yang sudah memakai jasa mereka.
2. Infeksi menular seksual (IMS) merupakan infeksi yang ditularkan melalui hubungan seksual. Salah satunya bakteri yang menyebabkan IMS adalah *Chlamydia trachomatis*.
3. *Chlamydia trachomatis* adalah bakteri gram negatif intraseluler obligat. Bakteri ini termasuk salah satu penyebab infeksi genital nonspesifik baik pada pria maupun Wanita
4. Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) adalah metode memperbanyak sekuen DNA khusus yang diinginkan dengan ukuran tertentu dengan mekanisme pergantian suhu.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan deskriptif laboratorium dengan *Cross sectional study* Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

   Lokasi pengambilan sampel ini dilakukan di sekitaran jalan nusantara dan pemeriksaan sampel dilakukan di laboratorium Biologi Molekuler *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC)

2. Waktu Penelitian

   Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan April 2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

   Populasi sampel dalam penelitian ini adalah Pekerja Seks Komersial (PSK) di sekitaran jalan nusantara.

2. Sampel

   Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel urin pada Pekerja Seks Komersial yang diambil berdasarkan *purposive sampling* yang sesuai dengan kriteria inklusi dan Eksklusi.

D. Kriteria Sampel Penelitian

1. Kriteria Inklusi
    a. Urin Pagi pertama (*First catch urine*)
    b. Nyeri saat buang air kecil atau selama berhubungan
    c. Keluarnya cairan nanah yang berbau (berwarna putih, kuning, dan abu-abu)
2. Kriteria Eksklusi
    a. Responden mengalami menstruasi
    b. Responden mengkonsumsi antibiotik (*Azithromycin atau Dexycycline*)

E. Instrumen dan Prosedur Kerja Penelitian

1. Alat dan Bahan
    1) Pra Analitik
        a. Alat

            Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *coolbox*, mikropipet *bio-rad* (100-1000 ul, 20-100 ul, 1-20 ul, 0,5-10 ul), rak tabung PCR-cooler, cetakan agarose dan sisir, sendok tanduk, neraca analitik, vortex (propuge 6k), inkubator (*Titramax*-1000), mesin sentrifuge, *Thermal cyler*, *spin column*, gelas ukur, *microwave*, *chamber elektroforesis* (*Bio-Rad*), botol *schoot* uran, *biohazard* (*safety cabinet*) dan perangkat *bio-rad Geldoc*.

b. Bahan

Penelitian ini menggunakan sampel urin, pot sampel, tabung *Eppendorf*, tabung *spin column*, filter tip (1000 µl, 200 µl, 20 µl), *ethanol absolute, phospate buffer Saline* (PBS), *primerxp*, *forward primer* 5'CTAGGCGTTTGTACTCCGTCA-3', Ct dan *reverse primer* 5'TCCTCAGGAGTTTATGCACT-3', *nuclease free water* (NFW), template DNA, bubuk gel agarose, *Tris Barate* EDTA (TBE) 0,5%, *Edithium bromide* (*GelRed*), marker 197 bp DNA *Ladder*, *ice pack gel.*

c. Pengambilan Sampel

Sebelum pengambilan sampel, peneliti memberi lembaran *informed consent* dan lembar kuesioner kepada responden. Setelah peneliti mendapatkan persetujuan dari responden, peneliti melakukan pengambilan sampel urine yang sesuai dengan kriteria inklusi dan ekslusi. Kemudian peneliti memberi pot sampel kepada responden. Selanjutnya responden diberi petunjuk untuk prosedur pengambilan sampel urine. Adapun prosedur untuk pengambilan sampel urin yaitu seperti mencuci tangan terlebih dahulu sampai bersih, kemudian bersihkan area kelamin. Selanjutnya responden diminta mengeluarkan sedikit urin pertama, setelah itu urin yang keluar kedua kalinya ditampung pada wadah/pot sampel. Responden diberitahu agar tidak menyentuh bagian dalam wadah

sampel karena dapat menyebabkan kontaminasi pada sampel yang akan digunakan peneliti. Kemudian sampel disimpan di dalam *cool box* dengan suhu 0°C dan dibawa ke laboratorium *Hasanuddin University Medical Researh Center* (HUM-RC)

2. Prosedur Kerja

2) Analitik

a. Ekstraksi

Ekstraksi pada penelitian ini menggunakan metode *spin column*. Pada proses ekstraksi terdapat tiga tahapan yaitu *lysis*, *binding* dan *washing*. Pada tahap pertama yaitu proses *lysis*, dipindahkan sampel urine ke dalam *mikrosentrifuge tube* steril 1,5 ml sebanyak 200 µl, selanjutnya ditambahkan 20 µl *proteinase K* lalu divortex 10 detik. Kemudian, inkubasi pada suhu 60° C selama 5 menit menggunakan inkubator. Kemudian tambahkan *buffer* GSB sebanyak 200 µl lalu *vortex* dan inkubasi kembali selama 5 menit pada suhu 60° C. Selanjutnya tambahkan *etanol absolut* sebanyak 200 µl lalu vorteks selama 10 detik.

Tahap yang kedua yaitu proses pengikatan DNA (*DNA binding*). Pindahkan semua sampel urine ke dalam *spin column* kemudian disentrifuge pada kecepatan 14000 rpm selama 1 menit. Kemudian dibuang *collection tube* bagian bawah *spin column* lalu di pipet kembali sampel ke tube baru yang telah disiapkan.

Tahap selanjutnya, yaitu proses pencucian (*wash*), ditambahkan 400 ul *buffer washing* 1, lalu disentrifuge dengan kecepatan 14000 rpm selama 30 detik. Buang endapan yang ada di *collection tube*, selanjutnya pasang kembali. Tambahkan 600 µl *buffer washing* 2, lalu disentrifuge kembali pada kecepatan 14000 rpm selama 30 detik. Buang cairan yang ada di *collection tube* dan pasang kembali *collection tube* yang baru. Selanjutnya, disentrifuge kembali dengan kecepatan 14000 rpm selama 3 menit. Dipasang tabung *eppendorf* di bagian bawah *Spin column* dan disentrifuge dengan kecepatan 14000 rpm selama 1 menit. Tahap yang terakhir yaitu penambahan *elution Buffer* sebanyak 700 µl. Kemudian, inkubasi pada suhu ruang lalu sentrifuge kembali dengan kecepatan 14000 rpm selama 3 menit. Hasil ekstraksi DNA siap digunakan.

b. Amplikasi DNA teknik PCR

Amplifikasi PCR dilakukan dengan mencampurkan semua komponen PCR yang terdiri *Taq DNA polymerase* sebanyak 125 µl, *primer forward* dan *reverse* masing-masing sebanyak 9 µl, 55 µl ddH2O, lalu di vortex selama 5 detik. Kemudian di pipet ke dalam tabung PCR masing-masing sebanyak 5 µl dan ditambahkan 7 µl template DNA setiap tabung. Selanjutnya diamplifikasi pada mesin PCR dimana dilakukan sebanyak 37 siklus, yang terdiri dari *pre-denaturasi* selama 15 menit pada suhu 95° C, *denaturasi* 30 detik

suhu 94° C. *Pre-denaturasi* dan *denaturas*i terdiri 1 siklus. *Annealing* selama 40 detik pada suhu 61° C dan *extension* selama 30 detik pada suhu 72° C, dilakukan 35 siklus. *Final extenstion* pada suhu 72° C selama 2 menit. Hasil amplifikasi kemudian dilanjutkan ke tahap *elektroforesis*.

c. Elektroforesis

Hasil PCR kemudian dilanjutkan dengan *Elektroforesis*. Dibuat agarose 2 gr dan dilarutkan ke dalam *Buffer Tris Borate EDTA* (TBE) sebanyak 100 ml. Kemudian dipanaskan dengan *microwave* selama 5 menit dan suhu 100° C. Setelah itu ditambahkan *Etidium bromide* (EtBr) sebanyak 10 µl, lalu homogenkan. Kemudian dituang ke dalam cetakan gel dengan sisiran yang sudah dipasang pada cetakan. Ditunggu hingga gel mengeras.

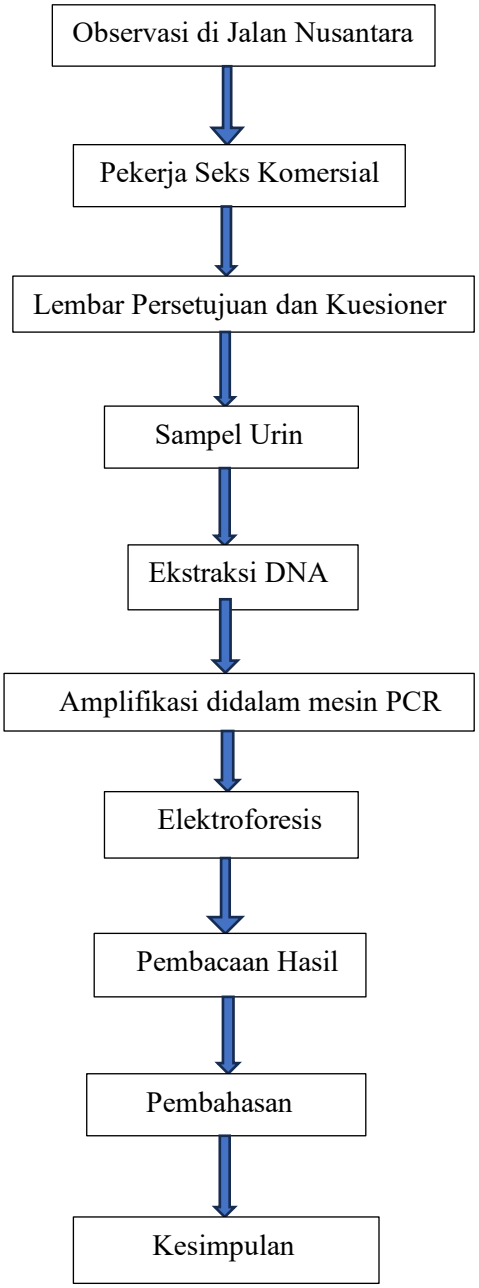
Setelah itu gel agarose yang telah mengeras dimasukkan ke dalam *chamber Elektroforesis*. Di pipet marker *DNA ladder* kedalam *well* pertama sebanyak 7 µl, lalu di pipet kontrol positif ke dalam sumur kedua dan kontrol negatif pada sumber ketiga. Selanjutnya di pipet sampel DNA sebanyak 5 µl kedalam tiap *well* atau sumur sampai sumur ke 19. Setelah itu, *chamber* ditutup sesuai dengan kutub positif dan negatif dengan pengaturan listrik 100 volt selama 60 menit lalu di*running*. Setelah itu, gel agarose diambil dan

dimasukkan kedalam UV *Reader/Gel Documentation System* untuk memeriksa pola pita DNA yang terbentuk.

3) Pasca Analitik

Hasil diamati dan difoto pada *geldoc*. Hasil baca visualisasi pada geldoc dapat dilihat dengan terbentuknya pita menandakan positif 197 bp.

F. Alur Penelitian



G. Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan metode primer yaitu data diambil langsung dari lapangan.

H. Analisis Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan pendekatan secara deskriptif dengan menggunakan tabel yang berupa terdeteksi (positif) atau tidak terdeteksi (negatif) *Chlamydia trachomatis.*

I. Etika Penelitian

Penelitian ini menggunakan manusia sebagai subjek, jadi tidak boleh melanggar etika penelitian:

1. *Informed consent* (Lembar persetujuan)

   Bentuk persetujuan yang dibuat antara peneliti dan responden penelitian melalui penyerahan formulir persetujuan sebelum pengambilan sampel data, peneliti memberi tahu responden tentang maksud, tujuan, dan prosedur pengambilan data. Dengan menandatangani pernyataan bersedia menjadi responden, responden menunjukkan kesediaan mereka untuk berpartisipasi.

2. *Nominity* (tanda nama)

   Pada lembar pengumpulan data dan hasil penelitian, nama responden tidak tercantum kecuali kode atau inisial.

3. *Confidentiality* (Kerahasiaan)

   Data atau informasi yang diperoleh selama penelitian akan disimpan secara rahasia, dan hanya orang-orang tertentu yang dapat melihat data tersebut.

4. *Beneficence* (Prinsip berbuat baik)

   Peneliti harus memaksimalkan keuntungan dengan mengurangi kerugian. Pada setiap tindakan, peneliti harus berhati-hati mempertimbangkan resiko dan keuntungan yang akan diterima responden. Menghindari segala kemungkinan yang berkaitan dengan penelitian yang dapat merugikan responden. Penjelasan tentang keuntungan dan resiko penelitian sangat penting, serta upaya untuk mempersiapkan cara untuk mengatasi resiko yang mungkin selama penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini digunakan sampel urin Pekerja Seks Komersial di sekitaran Jalan Nusantara Kota Makassar. Sampel urin yang digunakan sebanyak 15 sampel yang diperoleh berdasarkan kriteria inklusi dan ekslusi. Sampel tersebut dibawah ke Laboratorium Biologi Molekuler Hasanuddin *University Medical Research Center* (HUM-RC) untuk mendeteksi DNA *Chlamydia trachomatis* dengan target band pita 197 bp menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Tabel 4.1 Karakteristik responden pada penelitian

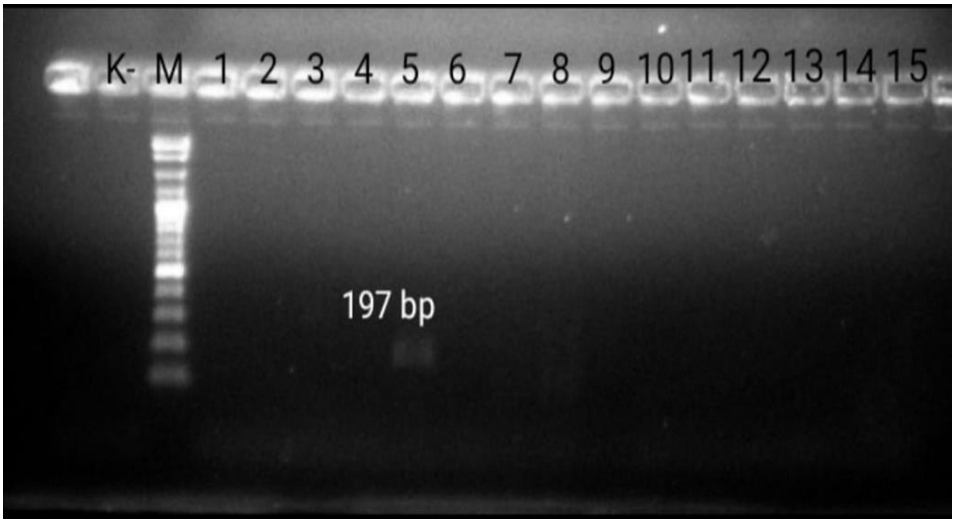
Karakteristik	Frekuensi (N)	Persentase
1. Jenis Kelamin		
Perempuan	12	80%
Laki-Laki	3	20%
Total	15	100%
2. Usia		
25-35 tahun	10	66,6%
35-45 tahun	4	26,6%
45-55 tahun	1	6,6%
Total	15	100 %
3. Memakai kontrasepsi		
Ya	-	0%
Tidak	15	100%
Total	15	100%
4. Mengomsumsi obat antibiotik		
Ya	-	0%

Tidak	15	100%
Total	15	100%
5. Berhubungan terasa nyeri		
Ya	-	0%
Tidak	15	100%
Total	15	100%
6. Mengeluarkan cairan abnormal		
Ya	1	6,6%
Tidak	15	93,5%
Total	15	100%

(Data primer, 2025)

Hasil pada karakteristik penelitian berdasarkan Jenis kelamin Pekerja Seks Komersial disekitaran Jalan nusantara, Kota Makassar, diketahui bahwa responden yang berjenis kelamin perempuan berjumlah 12 orang dengan persentase 80% dan responden laki-laki berjumlah 3 orang dengan persentase 20%. Karakteristik penelitian berdasarkan usia responden 20-30 tahun berjumlah 7 orang dengan persentase 46,7%, dan responden yang berusia 30-40 tahun berjumlah 8 orang dengan persentase 53,3%. Karakteristik responden yang memakai kontrasepsi berjumlah 0 orang dengan persentase 0% dan responden yang tidak memakai kontrasepsi berjumlah 15 orang dengan persentase 100%. Sedangkan Karakteristik responden yang mengomsumsi obat antibiotik berjumlah 0 orang dengan persentase 0% dan responden yang tidak mengomsumsi obat antibiotik berjumlah 15 orang dengan persentase 100%.

Berdasarkan pada karakteristik responden yang berhubungan terasa nyeri berjumlah 0 orang dengan persentase 0% dan responden berhubungan tidak terasa nyeri berjumlah 15 orang dengan persentase 100%. Sedangkan karakteristik responden mengeluarkan cairan abnormal berjumlah 1 orang dengan persentase 6,6%, dan responden yang tidak mengeluarkan cairan abnormal berjumlah 14 orang dengan persentase 93,5%.



Gambar 4.1 Hasil Visualisasi *Gel Doc UV Transilluminator*, hasil positif ditandai dengan munculnya pita band pada 197 bp, 2025

Keterangan

M = Marker (Segmen yang spesifik telah diketahui ukurannya)

5 = Terdeteksi bakteri *Chlamydia trachomatis*

1– 15 = Kode Sampel

197 bp = DNA target *Chlamydia trachomatis*

Berdasarkan hasil visualisasi *Gel Doc UV Transilluminator* (Gambar 4.1) dapat diperoleh bahwa dari 15 sampel terdapat 1 sampel yang positif (+) yang menunjukkan timbul pita pada kode sampel angka 5 dimana yang

menunjukkan DNA target 197 bp yang berarti hasil tersebut terdeteksi adanya bakteri *Chlamydia trachomatis*, sedangkan pada kode sampel angka 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 hasil tersebut tidak ada band pita yang muncul. Berdasarkan pada (tabel 4.2) tentang hasil pemeriksaan *Chlamydia trachomatis* pada sampel urin Pekerja Seks Komersial di sekitaran Jalan Nusantara Kota Makassar menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR), diketahui bahwa sampel dengan kode sampel angka 5 hasilnya positif (+) terdeteksi adanya *Chlamydia trachomatis*.

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial dengan menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction*

Kode sampel	Hasil Visualisasi	Keterangan
1	-	
2	-	
3	-	
4	-	
5	+	Terdeteksi *Ct*
6	-	
7	-	
8	-	
9	-	
10	-	

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2025, di Laboratorium *Hasanuddin University Medical-Research Centre* (HUM-RC), menggunakan 15 sampel urin Pekerja Seks Komersial di sekitaran Jalan nusantara di Kota Makassar yang memenuhi kriteria inklusi dan ekslusi. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari, setelah di lakukan pengambilan sampel dilakukannya

penandaan pada pot sampel dengan kode angka 1-15 dan sampel segera di masukkan ke dalam *cool box* yang telah di isi dengan *ice pack* untuk mempertahankan sampel agar tidak terjadinya kerusakan sampel saat menuju Laboratorium *Hasanuddin University Medical-Research Centre* (HUM-RC). Tujuan dari penelitian ini di lakukan untuk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

Sampel yang telah dibawa ke laboratorium *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC) dilakukan tahapan pertama yaitu ekstraksi DNA atau isolasi DNA. Ekstraksi DNA merupakan serangkaian proses untuk memisahkan DNA dari komponen-komponen sel lainnya. Ekstraksi merupakan tahap awal yang paling penting dalam penelitian molekuler (Kartika Vega & Didik Pudji, 2022)

Setelah dilakukan tahapan ekstraksi DNA kemudian selanjutnya tahapan amplifikasi DNA menggunakan alat *Polymerase Chain Reaction* (PCR). PCR adalah suatu teknik yang melibatkan beberapa tahap yang berulang (siklus) dan pada setiap siklus terjadi duplikasi jumlah target DNA untai ganda. Untai ganda DNA template (*unamplified DNA*) dipisahkan dengan *denaturasi* termal dan kemudian didinginkan hingga mencapai suhu tertentu untuk memberi waktu pada primer menempel (*annealing primer*) pada daerah tertentu dari target DNA (Kartika Vega & Didik Pudji, 2022)

Setelah proses PCR selesai kemudian di lanjutkan ke tahapan elektoforesis yang berfungsi untuk memurnikan DNA. Elektroforesis berperan dalam pemisahan komponen atau molekul bermuatan berdasarkan perbedaan tingkat mingrasinya dalam sebuah medan listrik. Hasil elekrtoforesis akan di visualisasikan menggunakan *Gel Doc* untuk dapat melihat pita band yang muncul atau mendokumentasikan hasil elektroforesis dengan memanfaatkan sinar *UV* untuk melihat fragmen DNA (Kartika Vega & Didik Pudji, 2022)

Berdasarkan tabel karakteristik data pada tabel 4.1 dengan total 15 responden didapatkan data tertinggi dengan latar belakang usia 21-30 tahun, pendidikan SMP dan SMA, lama kerja 1-2 tahun dan >2 tahun, memakai kontrasepsi, serta gejala *Chlamydia trachomatis*.

Berdasarkan Pendidikan sebagian responden berpendidikan atau tamatan SMA, SMP, bahkan ada yang tidak sampai tamat SMP. Pendidikan juga mempengaruhi pengetahuan PSK. Meskipun informan pendidikan beragam, namun para PSK cukup mengerti dan paham tentang dampak dari berperilaku yang negatif akan mengakibatkan terjadinya IMS (Infeksi Menular Seksual) saat berhubungan seksual, karena mereka sering mengikuti pelatihan - pelatihan sampai taraf nasional pun mereka ikuti serta dilakukannya penyuluhan. Salah satu pilihan pekerjaan mudah bagi perempuan dengan keterampilan dan pendidikan rendah tetapi dengan harapan mendapat kehidupan yang layak adalah dengan menjalani profesi sebagai Pekerja Seks Komersial (PSK) (Morse Philep & Josef Kurniawan, 2021)

Faktor yang mempengaruhi remaja menjadi PSK sesuai penemuan peneliti pada saat turun lapangan atau wawancara dengan informan yaitu lingkungan pertemanan, dimana beberapa informan dipengaruhi oleh teman sebayanya atau teman bergaulnya, remaja merasa nyaman dengan teman-temannya tanpa ada tekanan dan merasa bebas, merasa nyaman dengan apa yang mereka lakukan. Menurut salah satu informan lebih memilih bersama teman-temannya karena lingkungannya yang satu pemikiran, dan dari pertemannya mereka mengenal Pekerja Seks Komersial. Remaja merasa mendapatkan apa yang mereka inginkan dan saling memberi informasi mengenai PSK, karena beberapa dari remaja ini memiliki lingkungan pertemanan yang bekerja juga sebagai PSK. Artinya dalam lingkungan pertemanan sangat berpengaruh karena adanya informasi dari teman-temannya (Septiana Armita & Firdaus W, 2021)

Data dari penelitian ini menunjukkan bahwa wanita pada usia produktif antara 21 sampai 30 tahun memiliki risiko infeksi menular seksual yang lebih tinggi. Dalam kasus ini, terlihat pada hasil penelitian yang telah dilakukan pada kode sampel angka 5 dapat diketahui bahwa Pekerja Seks Komersial (PSK) mengalami infeksi menular seksual (IMS) dengan terdapatnya *Chlamydia trachomatis*. Hal ini sejalan dengan penelitian Abdullahi *et al.,* (2022) yang menunjukkan bahwa wanita pada usia 21 hingga 30 tahun adalah usia yang aktif secara seksual. Dengan demikian, *Chlamydia trachomatis* ditularkan pada wanita di usia tersebut. Dibandingkan dengan responden yang berusia lebih dari

30 tahun, usia tersebut biasanya memiliki daya tarik klien yang lebih rendah dibandingkan dengan responden yang berusia lebih dari 30 tahun. Ini juga akan berdampak pada jumlah pelanggan per hari yang dilayani PSK.

Dampaknya jika seseorang mengalami *Chlamydia trachomatis* yaitu pada laki-laki dikenal sebagai kencing nanah, dengan gejala keluar cairan kental berwarna kekuningan dari alat kelamin, nyeri di perut bagian bawah rentan terkena infeksi HIV/AIDS. Pada perempuan sering tanpa gejala. Komplikasi yang mungkin terjadi, diantaranya radang panggul pada perempuan, kemungkinan terjadi kemandulan baik pada perempuan atau laki-laki, infeksi mata pada bayi baru lahir yang dapat menyebabkan kebutaan, kehamilan ektopik (di luar kandungan) dan memudahkan penularan infeksi HIV (Septiana Armita & Firdaus W, 2021)

Berdasarkan penelitian Choriyah & Kriswiharsi (2014), menunjukkan bahwa adanya hubungan antara kejadian infeksi menular seksual (IMS) dengan lama bekerja pada Pekerja Seks Komersial (PSK). Penelitian ini juga menunjukkan bahwa Pekerja Seks Komersial (PSK) yang mengalami infeksi *Chlamydia trachomatis* lebih besar dengan lama bekerja >1 tahun dibandingkan pekerja seks komersial (PSK) dengan lama bekerja <1 tahun. Lama bekerja seorang pekerja seks komersial (PSK) menjadi pengaruh terhadap kejadian *Chlamydia trachomatis*.

Berdasarkan penggunaan alat kontrasepsi, pada responden diketahui bahwa tidak ada yang memakai alat kontrasepsi saat melayani pelanggan.

Penggunaan alat kontrasepsi dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk mencegah penularan infeksi menular seksual pada WPS. Penggunaan kontrasepsi memiliki beberapa manfaat antara lain pencegahan kehamilan yang tidak direncanakan, perlindungan terhadap IMS, menurunkan resiko *Pelvic Inflammatory Diseases* (PID) dan perlindungan terhadap infeksi terutama pada kelompok risiko tinggi seperti WPS. Tidak menggunakan alat kontrasepsi dapat meningkatkan resiko penularan penyakit seksual (Aliwardani *et al.,* 2021)

Berdasarkan hasil dari elektoforesis yang telah di baca menggunakan *Gel Doc UV Transilluminator*, menunjukkan dari 15 sampel menggunakan sampel urin Pekerja Seks Komersial untuk mendeteksi *Chlamydia trachomatis* timbul pita pada kode sampel angka 5 yang menunjukkan DNA target 197 bp yang berarti hasil tersebut terdeteksi adanya bakteri *Chlamydia trachomatis*, tetapi pada kontrol positifnya tidak terlihat, sedangkan pada kode sampel angka 1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15 hasil tersebut tidak ada band pita yang muncul. Hasil pita band DNA dengan ukuran 197 bp pada elektroforesis muncul pita band karena produk PCR yang spesifik dengan ukuran fragmen DNA target tersebut berhasil diamplifikasi dan dipisahkan melalui elektroforesis gel agarosa, sesuai dengan desain primer dan kondisi amplifikasi yang optimal (Nurul Aulia *et al*., 2023)

Kontrol positif dalam uji PCR berfungsi sebagai indikator ada atau tidaknya bakteri pada sampel, apabila kontrol positif tidak muncul biasanya dikarenakan adanya kontaminasi pada saat pengerjaan proses analisa maupun

kjhgfddontrol positif tersebut sudah lama tidak digunakan. Adapun marker berfungsi sebagai acuan atau penanda nilai bp (*basepare*), yang mana setiap garis putih marker bernilai 100, terkadang pada hasil uji biasanya terdapat DNA marker yang tidak begitu jelas warna hasilnya. Hal tersebut dikarenakan pada saat pembuatan marker penambahan bahannya kurang (Khofifah Amalia, *et al.*, (2023)

Keterbatasan penelitian yang di dapatkan pada peneliti yang di lakukan yaitu sampel yang sesuai kriteria inklusi susah didapatkan terutama yang memiliki hasil pemeriksaan deteksi *Chlamydia trachomatis* karena untuk pemeriksaan ini jarang di lakukan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC) dapat disimpulkan bahwa hasil pemeriksaan ditemukan 1 (6,6 %) urin yang positif *Chlamydia trachomatis* pada Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR).

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan agar digunakan lebih banyak sampel yang spesifik sehingga hasil yang diperoleh lebih akurat dan jelas terlihat pita band saat melakukan pembacaan di *Gel doc.*

DAFTAR PUSTAKA

Aitlhaj-Mhand, R., Bellaji, B., Jennane, S., Remz, C., Charof, R., Khoudri, I., Kettani, A., El Rhilani, H., Alami, K., Ghargui, L., Youbi, M., Abdelmoumen, H., Hançali, A., & Oumzil, H. (2023). *Assessment of Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae and Trichomonas vaginalis prevalence using a molecular Point of Care: Findings from a respondent driven sampling study among MSM. Infezioni in Medicina*, 31(2), 234–242.

Aisyah Sijid, S., & Amanda, S. S. (2019). REVIEW: INFEKSI *Chlamydia trachomatis* PADA SALURAN GENITAL, TUBA FALLOPI DAN SERVIKS. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, *13*(2), 145–148

Aliwardani *et al.,* (2021). Hubungan Kontrasepsi dengan Infeksi Menular Seksual dan Infeksi HIV Pada Wanita Pekerja Seks Komersial di Surakarta. Smart Medical Journal, 3(2)

Amaliah Khofifah, *et al*., (2023). Pemeriksaan WSSV (*White Spot Sydrome Virus*) dengan Uji PCR (*Polymerase Chain Reaction*) pada udang Vanname diUPT Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, Pasuruan Jawa Timur. *Juvenil,* 4(2), 151.

Aminah, A., Ramadini, R., & Naid, T. (2019). Analisis Cemaran DNA Tikus pada Bakso Daging Sapi yang Beredar di Makassar dengan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(1), 93–100.

Anisa Putri Utami, *et al*., (2025). Infeksi Menular Seksual. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Farmasi dan Kesehatan,* 3(1), 208-215.

Aulia Nurul, *et al*., (2023). Desain primer dan Optimasi Suhu Annealing untuk Amplifikasi Gen RET. *Jurnal Biology Science & Education*. Vol.1(2).223-225

Armita Septiana & Firdaus W, 2021. Gaya Hidup Pekerja Seks Komersial. J*urnal Sosialisasi*. 5(2),112-115.

Budai I, 2019. *Chlamydia trachomatis:milestones in clinical and microbiological*

diagnostic in the last hundrednyears. Jurnalis acta microbiologica et immunologica Hungarica, 54,5-22

Echa, A. (2024). Penyuluhan Kesehatan Untuk Meningkatkan Pengetahuan dan Sikap Remaja Terhadap Penyakit Menular Seksual di SMK N 1 Kotamobagu. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN)*, *5*(3), 3794–3803.

Fitriani, Y. (2023). Efektivitas Strategi Pencegahan dalam Menanggulangi Infeksi Menular Seksual pada Remaja: A Literature Review. *Jurnal Informatika Medis (J-INFORMED)*, *1*(1), 34–40. https://doi.org/10.52060/im.v1i1.1198

Gamasatri, A. E. N., Sabilu, Y., & Lestari, H. (2024). Analisis faktor yang berhubungan dengan kejadian infeksi menular seksual melalui prostitusi online di Kota Kendari Tahun 2024. *Indonesian Journal of Health Science*, *4*(5), 490–501. https://doi.org/10.54957/ijhs.v4i5.988

Kementrian Kesehatan RI. (2024). Survei Terpadu Biologi dan Perilaku Tahun 2013. *Kemenkes RI*, *9*(2), 1–182.

Laela Alydrus, N., Yossy, N. I., Alyidrus, R., & Kalsum, U. (2023). Deteksi Koinfeksi Treponema Palladium Penderita Hiv Menggunakan Metode Real Time Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *4*(3), 617–625.

Luth, Meriwijaya, & Muhammad Syaqiq. (2022). Upaya Pencegahan Dan Penanggulangan Penyebaran Penyakit Infeksi Menular Seksual Masa Pandemi Covid-19 Di Kabupaten Batang. *Journal Publicuho*, *5*(3), 929–945.

Mulianingsih, W., Mariam, L., Permana, Y., Zubaidi, F. F., Arjita, P. D., Anulus, A., Karmila, D., & Hanafi, F. (2022). Gambaran Patogen dan Profil Infeksi Menular Seksual (IMS). *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, *4*(2), 523–530.

Murray, S. M., & McKay, P. F. (2021). *Chlamydia trachomatis: Cell biology, immunology and vaccination. Vaccine*, 39(22), 2965–2975.

Novianti Rizky & Tantari. (2020). Pemeriksaan Laboratorium Infeksi *Chlamydia trachomatis* pada Saluran Genital. Jurnal Kesehatan. 1(2), 121–125.

Nur Endah Hen.dayani, S., & Dewi, T. (2020). Infeksi Menular Seksual Pada Wanita

Usia Subur Berdasarkan Penggunaan Jenis Kontrasepsi. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian & Pengabdian Masyarakat (PINLITAMAS 1)*, *1*(1), 516.

Parashar, A., & Deb, M. (2021). *Pathogenesis and Virulence of Chlamydia Trachomatis. Journal of Pharmaceutical Research International*, 33, 1592– 1599.

Philep Morse & Josef Kurniawan, 2021. Pengetahuan Pekerja Seks Komersial (PSK) dalam mencegah penyakit kelamin di Kota Manado. *Jurnal Holistik*, 9(17), 256-267

Purwakasih, D. B., & Achyar, A. (2021). Desain primer dan PCR In Silico untuk deteksi Shigella sp. pada sampel air minum isi ulang. *Jurnal Serambi Biologi*, *6*(1), 1–6.

Rodrigues, R., Marques, L., Vieira-Baptista, P., Sousa, C., & Vale, N. (2022). *Therap eutic Options for Chlamydia trachomatis Infection: Present and Future. Antibiotics*, 11(11

Setyawati, R., & Zubaidah, S. (2021). Optimasi Konsentrasi Primer dan Suhu Annealing dalam Mendeteksi Gen Leptin pada Sapi Peranakan Ongole (PO) Menggunakan *Polymerase Chain Reaction* (PCR). *Indonesian Journal of Laboratory*, *4*(1), 36. https://doi.org/10.22146/ijl.v4i1.65550

Shetty, S., Kouskouti, C., Schoen, U., Evangelatos, N., Vishwanath, S., Satyamoorthy, K., Kainer, F., & Brand, A. (2021). Diagnosis infeksi genital Chlamydia trachomatis di era pengobatan genom. 1327–1339.

Simorangkir, S. J. V. (2022). Penyuluhan Cara Mengenali Tanda Dan Gejala Penyakit Menular Seksual Serta Pencegahannya Kepada Para Pelajar Di Sman1 Silima Pungga Pungga. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *3*(1), 62–73. https://doi.org/10.51622/pengabdian.v3i1.376

Sriyono, D. M., & SE, H. M. K. (2020). Buku Ajar Mata Kuliah. In *Umsida Press Sidoarjo Universitas* (Vol. 1, Issue 1).

Sri Raudhati (2023). Analisis Alasan Kunjungan Terhadap Pilihan Metode Kontrasepsi Suntikan Pada Akseptor KB di PMB Kabupaten Birueuen. *Jurnal Kesehatan*

Almuslim. Vol. 11(1)

Ummah, M. S. (2019). Buku penyakit infeksi. Sistem pembetungan terpusat strategis melestari.

Vega Kartika & Didik Pudji, (2022). Metode Ekstraksi DNA Genom untuk tanaman tinggi kandungan Polisakarida dan metabolit Sekunder. *Jurnal Agroteknika*. 5(2). 118-129.

Wedayani, A. A. A. N., Hidajat, D., Hartati, F., & Putri, N. A. (2024). Edukasi Mengenai Infeksi Menular Seksual Pada Remaja Awal di SMPK Kusuma Mataram. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *7*(1), 362–366.

WHO. (2023). Sexually transmitted infections (STIs). WHhttps://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted- infections-(stis

Lampiran 1. Data Karakteristik responden penelitian

Kode sampel	Inisial nama	Umur	Jenis Kelamin	Lama bekerja	Memakai kontrasepsi	Mengomsumsi obat	Berhubungan terasa nyeri	Mengeluarkan cairan abnormal	Keterangan
1	Y.s	40	L	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
2	SS	36	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
3	A.D	25	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
4	P	49	L	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
5	I.I	25	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Ya	+
6	M.A	27	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
7	R.N	32	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
8	A.T	29	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
9	R.M	30	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
10	A.I	43	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
11	VN	27	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
12	A.P	38	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
13	FD	29	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
14	A.R	30	L	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-
15	A.A	34	P	>1 thn	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	-

Lampiran 2. Surat Kode Etik



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR
Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
E-mail: kepkpolkesmas@poltekkes-mks.ac.id

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 0676/M/KEPK-PTKMS/IV/2025

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **Niniek Arwini**
Principal in Investigator

Nama Institusi : **Universitas Megarezky Makassar**
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title
"Deteksi Chlamydia trachomatis pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan metode Polymerase Chain Reation (PCR))"

"Detection of Chlamydia trachomatis in urine of Commercial Sex Workers (PSK) Using Polymerase Chain Reaction (PCR)"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 28 April 2025 sampai dengan tanggal 28 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 28, 2025 until April 28, 2026.

April 28, 2025
Professor and Chairperson,

Hj. Santi Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar

Lampiran 3. Surat Rekomendasi Modal Pelayanan Terpadu Satu pintu



PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **8494/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Rektor Univ. Megarezky Makassar

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1243/07.091056/IV/2025 tanggal 22 April 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a : **NINIEK ARWINI**
Nomor Pokok : B1D121167
Program Studi : Teknologi Laboratorium Medis
Pekerjaan/Lembaga : Mahasiswa (D4)
Alamat : Jl. Antang Raya No. 43, Makassar

dpmptsp PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" DETEKSI Chlamydia trachomatis PADA URIN PEKERJA SEKS KOMERSIAL (PSK) MENGGUNAKAN METODE POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR) "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***29 April s/d 31 Mei 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

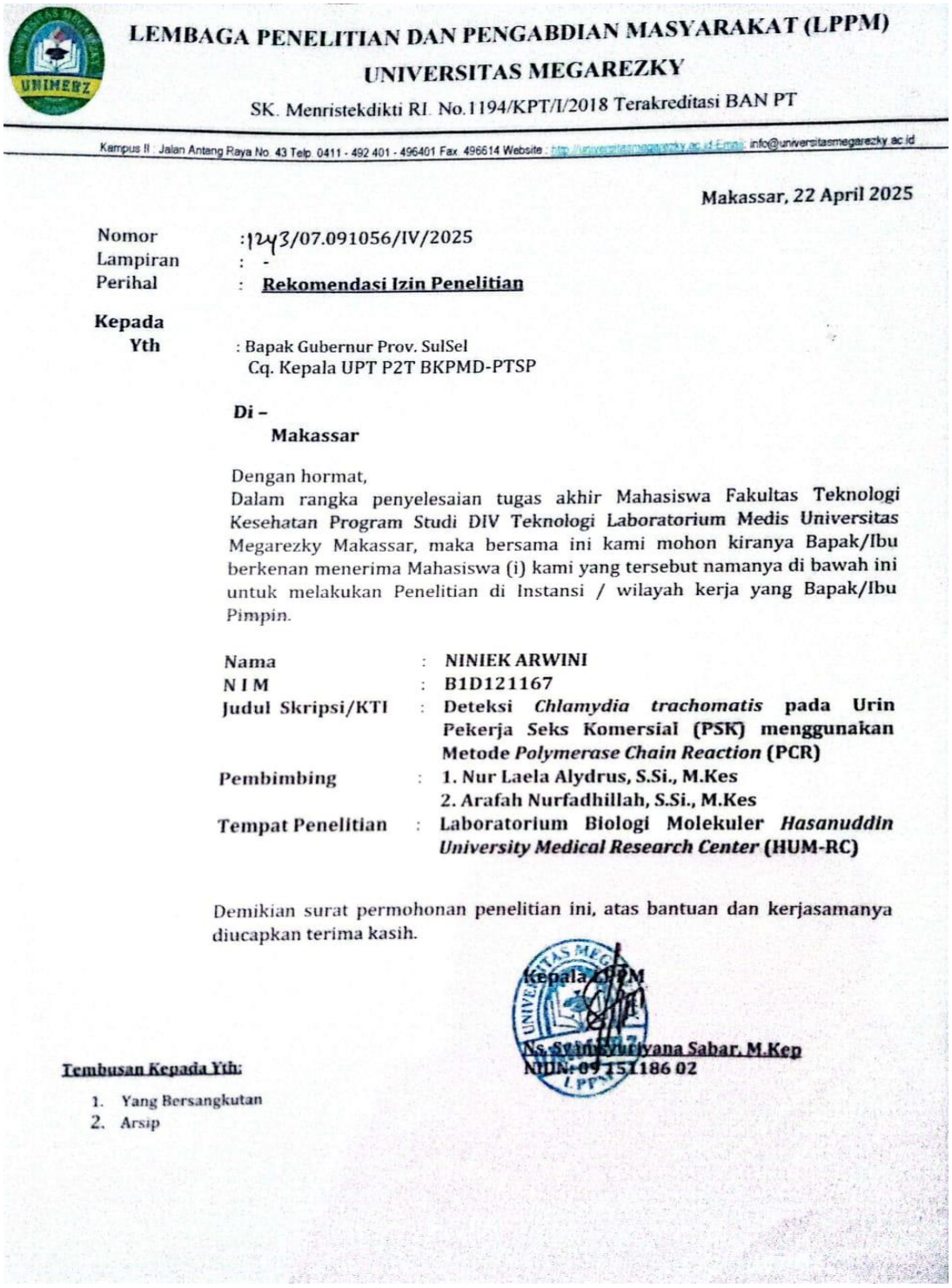
Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 29 April 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 4. Surat Rekomendasi Penelitian LPPM



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id E-mail: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 22 April 2025

Nomor : 1243/07.091056/IV/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di –
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	:	**NINIEK ARWINI**
N I M	:	**B1D121167**
Judul Skripsi/KTI	:	**Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada Urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)**
Pembimbing	:	**1. Nur Laela Alydrus, S.Si., M.Kes** **2. Arafah Nurfadhillah, S.Si., M.Kes**
Tempat Penelitian	:	**Laboratorium Biologi Molekuler *Hasanuddin University Medical Research Center* (HUM-RC)**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Sy. Inayuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:
1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 5. Surat Rekomendasi Penelitian HUM-RC

HUM-RC science for a better future	ADMINISTRASI	FORMULIR 1
	Nomor : 152/04/FR1/2025	Tanggal : 30 April 2025
SURAT PENGANTAR PENELITIAN		

Kepada Yth.
Pembimbing/pendamping,
Ibu Marina Binti Ali,

Dengan ini menerangkan bahwa peneliti/mahasiswa berikut ini :

Nama : Niniek Arwini
NIM : B1D121167
Institusi : DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky

Akan melakukan pengambilan data/ analisa bahan hayati :

Pada tanggal : 30 April 2025 s/d Selesai
Jumlah subjek : ± 15 sampel Urin
Jenis data : Data Primer

Untuk penelitian dengan judul :
"Deteksi Chlamydia Trachomatis Pada Urin Pekerja Seks Komersial (PSK) Menggunakan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR)"

Harap dilakukan pembimbingan dan pendampingan seperlunya. Terima Kasih.

Staf Administrasi,

HUM-RC science for a better future

Catatan : Untuk *Guide Services*, Proses pengerjaan dilakukan oleh peneliti, Pendamping hanya mendampingi.

Formulir surat pengantar penelitian Hal. 1 dari 1

Lampiran 6. Informed Concent

LEMBAR PERSETUJUAN

(INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : [-]

Umur : 25 tahun

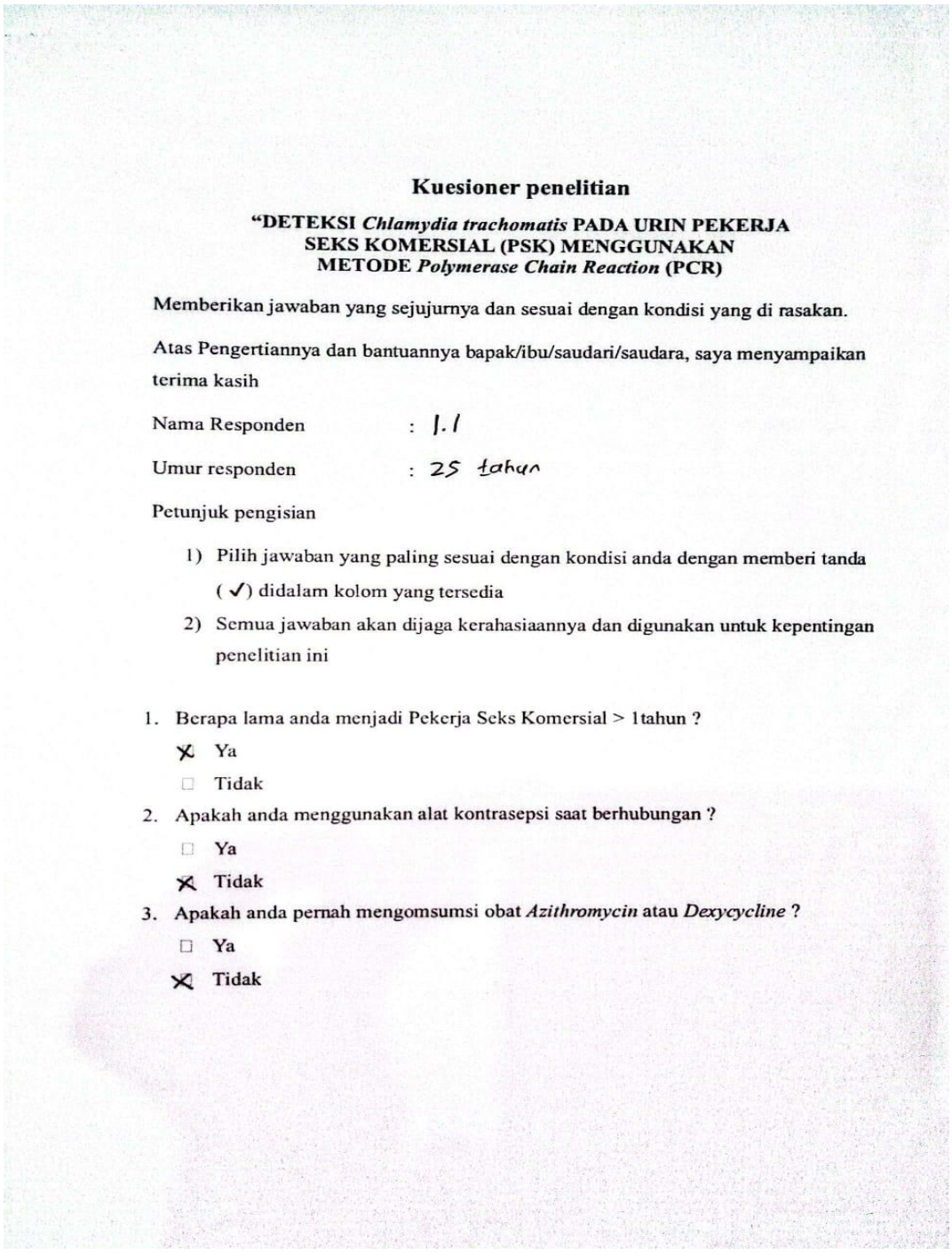
Dengan ini menyatakan bahwa saya telah memahami penjelasan segala sesuatu mengenai penelitian ini yang berjudul "Deteksi *Chlamydia trachomatis* pada urin Pekerja Seks Komersial (PSK) menggunakan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)" dan saya bersedia untuk ikut berpartisipasi dalam penelitian ini dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari siapapun dengan kondisi :

a) Data yang diperoleh dari penelitian ini akan dijaga kerahasiaannya dan hanya dipergunakan untuk kepentingan ilmiah
b) Apabila saya menginginkan, saya dapat memutuskan untuk tidak berpartisipasi lagi dalam penelitian ini tanpa harus menyampaikan alasan apapun

Tanggal : 28 April 2025

Tanda Tangan Mahasiswa	Yang Menyetujui
Niniek Arwini	Responden
B1D121167	

Lampiran 7. Kuesioner Penelitian



Kuesioner penelitian

"DETEKSI *Chlamydia trachomatis* PADA URIN PEKERJA SEKS KOMERSIAL (PSK) MENGGUNAKAN METODE *Polymerase Chain Reaction* (PCR)

Memberikan jawaban yang sejujurnya dan sesuai dengan kondisi yang di rasakan.

Atas Pengertiannya dan bantuannya bapak/ibu/saudari/saudara, saya menyampaikan terima kasih

Nama Responden : I.I

Umur responden : 25 tahun

Petunjuk pengisian

1) Pilih jawaban yang paling sesuai dengan kondisi anda dengan memberi tanda (✓) didalam kolom yang tersedia
2) Semua jawaban akan dijaga kerahasiaannya dan digunakan untuk kepentingan penelitian ini

1. Berapa lama anda menjadi Pekerja Seks Komersial > 1tahun ?
   - ☒ Ya
   - ☐ Tidak
2. Apakah anda menggunakan alat kontrasepsi saat berhubungan ?
   - ☐ Ya
   - ☒ Tidak
3. Apakah anda pernah mengomsumsi obat *Azithromycin* atau *Dexycycline* ?
   - ☐ Ya
   - ☒ Tidak

4. Apakah saat anda berhubungan seks terasa nyeri ?

   ☐ Ya

   ☒ Tidak

5. Apakah anda mengeluarkan cairan Abnormal (Cairan Nanah berwarna putih, kuning, atau abu-abu)?

   ☒ Ya

   ☐ Tidak

6. Apakah pinggul anda terasa nyeri ?

   ☐ Ya

   ☒ Tidak

Lampiran 8. Selesai Penelitian dan Pengambilan Data

HUM-RC	ADMINISTRASI	FORMULIR 2
	Nomor : 155/05/FR2/2025	Tanggal : 2 Mei 2025

SURAT KETERANGAN
SELESAI PENGAMBILAN DATA/ ANALISA BAHAN HAYATI

Dengan hormat,

Dengan ini menerangkan bahwa peneliti/mahasiswa berikut ini :

Nama : Niniek Arwini
NIM : B1D121167
Institusi : DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky
Judul Penelitian : **Deteksi Chlamydia Trachomatis Pada Urin Pekerja Seks Komersial (PSK) Menggunakan Metode Polymerase Chain Reaction (PCR).**

Telah selesai melakukan pengambilan data/ analisa bahan hayati :

Pada tanggal : 2 Mei 2025
Jumlah subjek : ± 15 sampel Urin
Jenis data : Data Primer

Dengan staf pendamping/pembimbing :

Nama : Marina Binti Ali
Konsultan : -

Surat keterangan ini juga merupakan penjelasan bahwa peneliti/mahasiswa diatas tidak mempunyai sangkutan lagi pada unit/laboratorium kami.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pendamping/Pembimbing

Marina Binti Ali
NIP

Mengetahui,
Kepala Laboratorium,

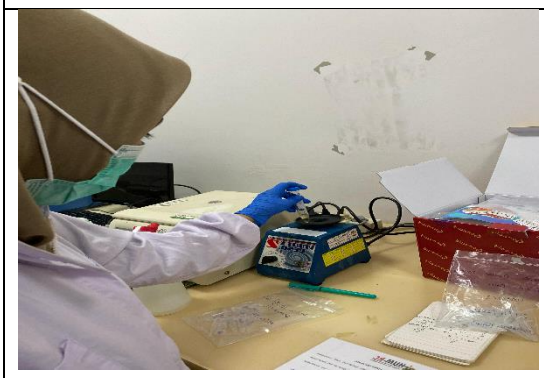
HUM-RC
science for a better future

dr. Rusdina Bte Ladju, Ph.D
NIP 198108302012122002

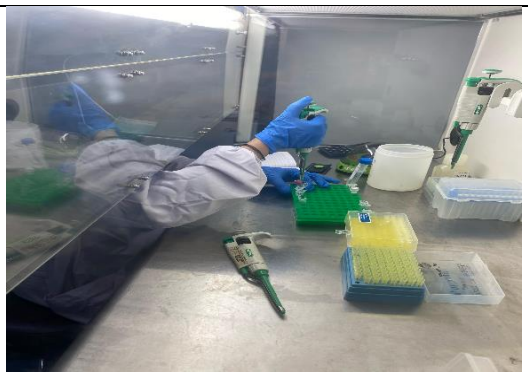
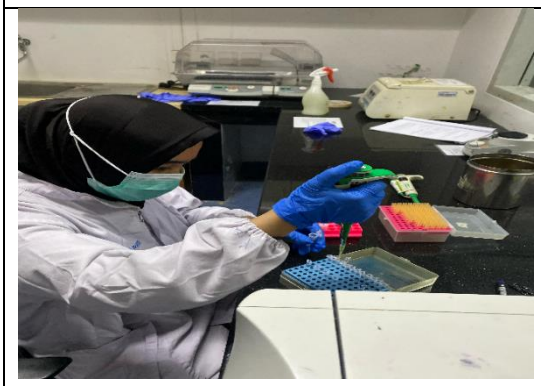
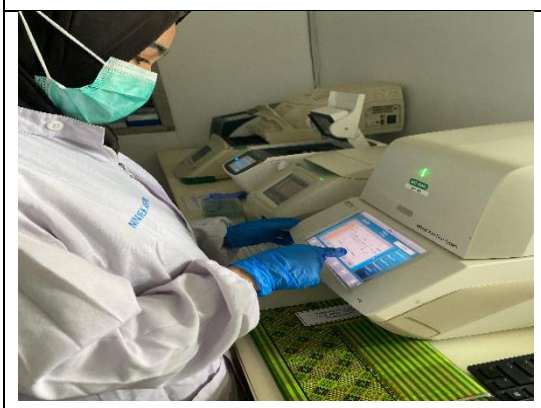
Formulir Keterangan Selesai Pengambilan Data/ Analisa Bahan Hayati Hal. 1 dari 1

Lampiran 9. Dokumentasi

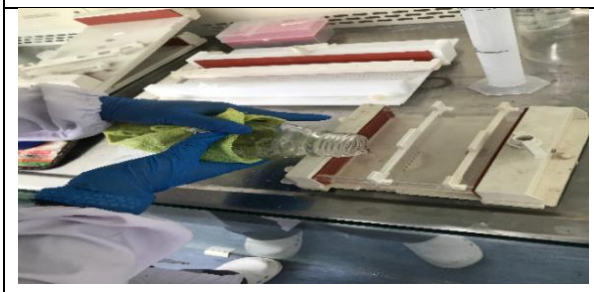
a. Proses Ektraksi DNA

	Disiapkan larutan-larutan yang ingin digunakan.
	Dilakukan pemipetan sampel serum kedalam tabung *mikrosentrifuge*, dan penambahan *proteinase K*, *buffer GSB*, dan etanol Absolut.
	Divortex selama 10 detik
	Disentrifuse dengan kecepatan 1400 rpm selama 30 detik

b. Proses Amplifikasi

	Proses *Mix enzim HS Red Mix*, Primer *Forward*, Primer *Reverse*, dan NFW.
	Ditambahkan sampel DNA (Hasil Ekstraksi)
	Di *spin down* tabung PCR
	Dimasukkan kedalam mesin PCR, dan setting temperature

c. Tahapan Elektroforesis

	Pembuatan agarose
	Dipanaskan didalam *microwave* sampai seluruh bubuk larut sempurna.
	Dituang didalam cetakan dan didiamkan selama 1 jam atau sampai gel memadat.
	Dilakukan pemipetan sampel kedalam agarose
	Dilakukan pembacaan hasil Elektroforesis menggunakan *UV transilluminator*