

**ANALISA PERBANDINGAN SENSITIVITAS PSA DAN
MIKROSKOPIK SPERMA UNTUK PEMBUKTIAN ADANYA
TANDA-TANDA PERSETUBAHAN PADA KASUS
KEKERASAN SEKSUAL**

***COMPARATIVE ANALYSIS THE SENSITIVITY OF PSA AND
SPERM MICROSCOPIC IN PROVING THE PRESENCE OF
RAPE SIGNS IN SEXUAL VIOLENCE CASE***

**DEIBY TINEKE INGGRID SAUMANA
C095201003**



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp-1)
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FORENSIK &
MEDIKOLEGAL
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**ANALISA PERBANDINGAN SENSITIVITAS PSA DAN
MIKROSKOPIK SPERMA UNTUK PEMBUKTIAN ADANYA
TANDA-TANDA PERSETUBUHAN PADA KASUS
KEKERASAN SEKSUAL**

***COMPARATIVE ANALYSIS THE SENSITIVITY OF PSA AND
SPERM MICROSCOPIC IN PROVING THE PRESENCE OF
RAPE SIGNS IN SEXUAL VIOLENCE CASE***

**DEIBY TINEKE INGGRID SAUMANA
C095201003**



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp-1)
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FORENSIK &
MEDIKOLEGAL
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGANTAR

**ANALISA PERBANDINGAN SENSITIVITAS PSA DAN
MIKROSKOPIK SPERMA UNTUK PEMBUKTIAN ADANYA
TANDA-TANDA PERSETUBUHAN KASUS KEKERASAN
SEKSUAL**

***COMPARATIVE ANALYSIS THE SENSITIVITY OF PSA AND
SPERM MICROSCOPIC IN PROVING THE PRESENCE OF
RAPE SIGNS IN SEXUAL VIOLENCE CASE***

Karya Akhir (Tesis)

Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Pendidikan
Dokter Spesialis I dan Mencapai Gelar Spesialis

Program Studi
Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal

Disusun dan Diajukan Oleh

**DEIBY TINEKE INGGRID SAUMANA
(C095201003)**

Kepada

**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS-1 (Sp-1)
PROGRAM STUDI ILMU KEDOKTERAN FORENSIK &
MEDIKOLEGAL
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA AKHIR

Analisa Perbandingan Sensitivitas PSA Dan Mikroskopik Sperma Untuk Pembuktian Adanya Tanda-Tanda Persetubuhan Pada Kasus Kekerasan Seksual

Disusun dan diajukan oleh:
Deiby Tineke Ingrid Saumana
Nomor Pokok: C095201003

Telah dipertahankan didepan Panitia Ujian Tesis
Pada Tanggal 18 April 2024
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat

<p>Pembimbing Utama</p>  <u>dr. Muhammad Husni Cangara, PhD, SpPA, DFM</u> NIP.: 19770409 200212 1 002	<p>Pembimbing Anggota</p>  <u>Dr. dr. Annisa Anwar Muthaher, S.H, M.Kes, Sp.FM</u> NIP. : 19790309 200804 2 001
---	--

 <p>Kepala Program Studi Forensik dan Medikolegal FK. Unhas</p>  <u>Dr. dr. Annisa Anwar Muthaher, S.H, M.Kes, Sp.FM</u> NIP.: 19790309 200804 2 001	 <p>Dekan Fakultas Kedokteran UNHAS</p>  <u>Prof. Dr. H. Murni Rasyid, M.Kes, Sp.PD-KGH, Sp.GK</u> NIP.: 19680531 199603 2 001
--	--

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul "Analisa Perbandingan Sensitivitas PSA dan Mikroskopik Sperma Untuk Pembuktian Adanya Tanda-tanda Persetubuhan Pada Kasus Kekerasan Seksual" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing (dr. Muhammad Husni Cangara, Ph. D, Sp.PA, DFM sebagai pembimbing utama dan Dr. dr Annisa Anwar Muthaher, S. H, M. Kes, Sp. FM sebagai pembimbing pendamping). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi lain. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka tesis ini. Sebagian dari tesis ini telah dipublikasikan di *International Journal of Drug Delivery Technology* jurnal Internasional dengan ISSN: 0975-4415 sebagai artikel dengan judul *Comparative Analysis the Sensitivity of PSA and Sperm Microscopic in Proving the Presence of Rape Signs in Sexual Violence*. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 18 April 2024



Deiby Tineke Ingrid Saumana

C095201003

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas kesehatan, kekuatan dan waktu yang dianugerahkanNya kepada penulis, sehingga karya akhir (tesis) ini bisa selesai. Penulisan karya akhir ini bisa selesai oleh bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu ijin penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. **dr. Muhammad Husni Cangara, Ph. D, Sp. PA, DFM** sebagai pembimbing utama, dan **Dr. dr. Annisa Anwar Muthaher, S. H, M.Kes, Sp. FM**, selaku pembimbing pendamping dan sebagai Ketua Program Studi Kedokteran Forensik dan Medikolegal, atas bimbingan, arahan serta koreksi karya akhir ini.
2. **Dr. dr. Andi Alfian Zainuddin, M.KM**, selaku pembimbing sekaligus penguji statistik.
3. **dr. Djumadi Achmad, Sp.PA(K), Sp. FM, dr. Gunawan Arsyadi, Sp. PA(K), Sp. FM**, selaku tim penguji, yang sudah memberikan saran, masukan, arahan sejak masa pengajuan penelitian sampai penelitian ini bisa terlaksana.
4. **Seluruh staf dosen** pengajar di Program Studi Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar atas ilmunya selama proses Pendidikan.
5. **Dr. dr. Berti Julian Nelwan, M. Kes, Sp. PA(K), Sp. FM, DFM** selaku Kepala Departemen Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, yang telah membimbing, memberikan arahan dan dorongan bagi penulis saat menyelesaikan Pendidikan.
6. **dr. Cahyono Kaelan, Ph. D, Sp. PA(K), Sp. S, DFM**, yang sudah membimbing saat penulis akan melaksanakan ujian Nasional.
7. **Dr. dr. Jerny Dase, S. H, M. Kes, Sp. FM, dr. Denny Mathius Sendana, M. Kes, Sp. FM**, selaku dosen pembimbing klinis, atas setiap arahan, pembelajaran yang sangat banyak tentang kasus Forensik Klinik, Forensik Patologi. Serta bimbingan dan pemilihan kasus yang

akan dibawakan saat ujian Nasional, terima kasih banyak atas ilmunya, kiranya Tuhan Yesus menyertai dokter dalam tugas.

8. **Kombes Pol (Purn) drg. Peter Sahelangi, Sp.OF, DFM** beserta keluarga, atas bimbingan, bantuan motivasi, dan doa bagi penulis selama menjalani proses pendidikan
9. **Dr. dr. Gatot S. Lawrence, M. Sc, Sp.PA(K), Sp. FM, DFM, FESC, dr. Susan Sutjadi, Gunawan Lawrence, Samuel Lawrence, Daniel Lawrence**, atas bimbingan, kebersamaan, perhatian, kebaikan dan kasih sayang, selama penulis berada di Makassar, kiranya Tuhan Yesus menyertai selalu.
10. Staf Administrasi Program Studi Forensik dan Medikolegal khususnya kepada **Ibu Kartini**, yang membantu kelengkapan surat menyurat sejak awal Pendidikan hingga selesai.
11. **Kepala BKD Provinsi Kalimantan Timur dan staf** yang sudah mengizinkan penulis menjalani Pendidikan di Universitas Hasanuddin.
12. **Dewan Direksi RS Abdoel Wahab Sjahranie dan staf**, khususnya bagian Diklit dan Instalasi Kamar jenazah, yang sudah mendukung penulis untuk menjalani proses Pendidikan.
13. **dr. Cort Darby Tombokan, Sp. FM, S. H. Adv** selaku mentor dan guru, yang sudah memberikan teladan yang baik dan memberikan arahan serta bimbingan, dari sebelum menjalani Pendidikan sampai menyelesaikan Pendidikan.
14. **RS Bhayangkara, Tim Doksik Dokkes Makassar**, yang selalu membantu penulis saat melaksanakan penelitian, dan selama Pendidikan.
15. **Semua pihak** yang telah membantu, memberikan dukungan saat penulis melakukan penelitian.

Untuk semua keluarga terima kasih banyak untuk perhatian dan doa bagi penulis dari awal Pendidikan sampai selesai. Buat kakak kami **Kel. Sihombing Sumanti, Amang Bao Parlin, Kakak Diana beserta keponakan Timothy, Leon, Chia**, terima kasih banyak untuk kasih sayang, dukungan dana dan doa bagi penulis, kiranya Tuhan Yesus memberkati.

Untuk Orang Tua, khususnya **mama Sherly Walelang**, yang selalu memberikan semangat, nasihat, kasih sayang, bantuan dana, dari awal Pendidikan sampai selesai. Kiranya Tuhan Yesus memberikan kelimpahan dalam segala hal. Untuk Suami **Natalion Christian** dan Anak **Flavio Alessandro Benito**, terima kasih untuk pengertian, kesabaran, kasih sayang, selama penulis menjalani proses Pendidikan.

Akhir kata, tak lupa penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas segala khilaf dan salah kepada semua pihak terutama guru-guru kami dan teman-teman residen selama penulis menjalani masa pendidikan sampai akhir penulisan karya akhir ini. Penulis berharap karya akhir ini dapat memberi sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal dimasa yang akan datang.

Makassar, 23 April 2024

(Deiby Tineke Ingrid Saumana)

ABSTRAK

DEIBY TINEKE INGGRID SAUMANA. *ANALISA PERBANDINGAN SENSITIVITAS PSA DAN MIKROSKOPIK SPERMA UNTUK PEMBUKTIAN ADANYA TANDA-TANDA PERSETUBUHAN PADA KASUS KEKERASAN SEKSUAL* (Di bimbing oleh: Muhammad Husni Cangara, Annisa Anwar Muthaher).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan sensitivitas Prostate Spesifik Antigen (PSA) dan sperma mikroskopis dengan pewarnaan Malachite Green pada sampel cairan vagina kasus dugaan kekerasan seksual. Desain penelitian yang digunakan adalah deskriptif analitis dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian ini akan dianalisis menggunakan uji diagnostik untuk memperoleh sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif, nilai prediksi negatif, rasio kemungkinan positif, rasio kemungkinan negatif, dan akurasi. Sumber data dalam penelitian ini meliputi data primer (dikumpulkan saat pasien mengunjungi Pusforensik RS Bhayangkara) dan data sekunder (diambil dari rekam medis pasien dengan kasus kekerasan seksual) pada bulan Januari hingga Oktober 2023. Penelitian akan dilakukan pada bulan Oktober-November 2023 di RS Bhayangkara Makassar. Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 76 Sampel. Pada penelitian ini akan dilakukan analisis bivariat yaitu analisis semen dengan PSA dan analisis spermatozoa secara mikroskopis dengan pewarnaan Malachite Green, selanjutnya akan digunakan uji diagnostik untuk menilai sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi PSA. Untuk menilai hubungan tersebut (analisis bivariat) digunakan uji Chi-Square, dan data dianalisis menggunakan software SPSS 25. Temuan menunjukkan bahwa kasus dugaan kekerasan seksual yang melibatkan persetubuhan memerlukan bukti biologis dari pelaku pada saat kejadian. Bukti yang diperlukan meliputi analisis air mani dan deteksi spermatozoa. Jika ejakulasi terjadi saat kekerasan seksual, maka sangat mungkin untuk mendeteksi keberadaan spermatozoa pada pemeriksaan sampel korban. Pewarnaan spermatozoa dengan Malachite Green merupakan metode yang efektif untuk mendeteksi keberadaan spermatozoa. Tidak adanya spermatozoa pada dugaan kasus kekerasan seksual dapat disebabkan karena pelaku menggunakan kondom pada saat kejadian, cara pengambilan sampel yang tidak tepat, kerusakan sampel (penyimpanan sampel yang salah), atau kondisi pelaku yang tidak normal (aspermia, oligospermia, dan lain-lain). Rapid test PSA dari wonfo pada penelitian ini memberikan nilai sensitivitas yang tinggi, namun tingkat spesifisitas dan akurasinya rendah. Alat tes ini dapat digunakan untuk mendeteksi PSA, namun diperlukan pemeriksaan mikroskopis tambahan terhadap spermatozoa dengan pewarnaan Malachite Green untuk memastikan kekerasan seksual pada kasus kekerasan seksual.

Kata kunci: Sensitivitas PSA, Mikroskopik sperma, Pewarnaan *Malachite Green*, Kekerasan seksual, Persetubuhan

ABSTRACT

DEIBY TINEKE INGGRID SAUMANA. *COMPARATIVE ANALYSIS THE SENSITIVITY OF PSA AND SPERM MICROSCOPIC IN PROVING THE PRESENCE OF RAPE SIGNS IN SEXUAL VIOLENCE CASE* (Supervisor: Muhammad Husni Cangara, Annisa Anwar Muthaher).

The aim of this study is to analyze the sensitivity comparison of Prostate Specific Antigen (PSA) and microscopic sperm with Malachite Green staining on vaginal fluid samples from suspected cases of sexual assault. The research design used is descriptive analytical with a cross-sectional approach. This study will be analyzed using diagnostic tests to obtain sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, positive likelihood ratio, negative likelihood ratio, and accuracy. The data sources in this study include primary data (collected when patients visit the Forensic Center of Bhayangkara Hospital) and secondary data (extracted from patient medical records with sexual assault cases) from January to October 2023. The research will be conducted in October-November 2023 at Bhayangkara Hospital in Makassar. The number of samples in this study is 76 Samples. In this study, bivariate analysis will be conducted, namely analyzing semen with PSA and analyzing spermatozoa microscopically with Malachite Green staining, then diagnostic tests will be used to assess the sensitivity, specificity, and accuracy of PSA. To assess the relationship (bivariate analysis), the Chi-Square test will be used, and the data will be analyzed using SPSS 25 software. Findings indicate that suspected cases of sexual violence involving intercourse require biological evidence from the perpetrator at the time of the incident. The required evidence includes semen analysis and the detection of spermatozoa. If ejaculation occurs during sexual assault, it is highly possible to detect the presence of spermatozoa in the victim's sample examination. Staining spermatozoa with Malachite Green is an effective method for detecting the presence of spermatozoa. The absence of spermatozoa in suspected cases of sexual assault may be due to the perpetrator using a condom during the incident, improper sample collection methods, sample damage (incorrect sample storage), or abnormal perpetrator conditions (aspermia, oligospermia, etc.). The PSA rapid test from wonfo in this study provides high sensitivity values, but low specificity and accuracy levels. This test kit can be used to detect PSA, but additional microscopic examination of spermatozoa with Malachite Green staining is needed to confirm sexual assault in cases of sexual violence.

Keywords: PSA Sensitivity, Sperm Microscopy, Malachite Green Painting, Sexual Violence, Intercourse

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Karakteristik Responden	32
Tabel 5.2 Hubungan pemeriksaan sampel cairan vagina yang terdeteksi positif PSA dan pemeriksaan mikroskopik sampel cairan vagina yang terdeteksi mengandung sperma berdasarkan lama kejadian.....	34
Tabel 5.3 Analisa Sensitivitas, spesifisitas, nilai prediksi positif, nilai prediksi negatif dan akurasi Prostate Spesific Antigen (PSA) Terhadap Pemeriksaan Mikroskopik Spermatozoa pewarnaan Malachite Green pada sampel Cairan Vagina pada Kasus kekerasan seksual curiga Persetubuhan	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penanganan Persetubuhan.....	9
Gambar 2.2 Morfologi Spermatozoa	13
Gambar 2.3 Spermatozoa dengan pengecatan <i>Malachite Green</i>	18

DAFTAR SINGKATAN

PSA	: <i>Prostate Specific Antigen</i>
PPPA	: Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak
MO	: <i>Medical Officer</i>
KUHP	: Kitab Undang-undang Hukum Pidana
SgI	: Semenogelin I
SgII	: Semenogelin II
TKP	: Tempat Kejadian Perkara
AP	: Asam Fosfatase
HE	: Hematoxylin- eosin
KPIC	: Kernechtrot Picroindigocarmine
MSMG	: Mikroskopik sperma dengan pengecatan <i>Malachite Green</i>
Ss	: Sensitivitas
Ss	: Spesivitas
A	: Akurasi
NPP	: Nilai Prediksi Positif
NPN	: Nilai Prediksi Negatif
TP	: <i>True Positive</i>
TN	: <i>True Negative</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Rekomendasi Persetujuan Etik
- Lampiran II : Permohonan Ijin melakukan penelitian
- Lampiran III : Dokumentasi alat dan bahan, kegiatan penelitian,
hasil pemeriksaan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGAJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	
UCAPAN TERIMA KASIH	x
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 . Latar Belakang.....	1
1.2 . Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 . Manfaat/Kegunaan Penelitian	4
1.5 Hipotesis Penelitian	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Persetubuhan pada kasus kekerasan seksual.....	5
2.1.1. Definisi.....	5
2.1. 2 Angka Kejadian Persetubuhan	6
2.1.3. Tanda Persetubuhan, Diagnosis dan Penanganan	6
2.1.4. Aspek Medikolegal Persetubuhan.....	7
2.2. Cairan Semen dan Fisiologi Sperma	8
2.2.1. Cairan Semen dan keterkaitan dengan bidang Forensik.....	8
2.2.2. Morfologi dan Fisiologi Sperma.....	10

2.2.3.	Pemeriksaan Laboratorium Forensik sebagai Penunjang untuk Kasus Kekerasan Seksual curiga persetubuhan	11
2.2.4.	Penentuan Adanya Spermatozoa Secara Mikroskopis pada Kasus Kekerasan Seksual Curiga Persetubuhan, Cara Pemeriksaan dan Interpretasi	14
2.3.	Prostate Specific Antigen (PSA)	16
2.3.1.	Definisi	16
2.3.2.	Pemeriksaan PSA dalam Kasus Kekerasan Seksual Curiga Persetubuhan	17
2.3.3.	Interpretasi Hasil PSA	18
2.4.	Kerangka Teori	20
BAB III		21
KERANGKA KONSEP		21
BAB IV		22
METODE PENELITIAN		22
2.2	Rancangan Penelitian	22
2.3	Waktu dan Lokasi Penelitian	22
2.4	Materi Penelitian	22
4.3.1	Populasi Penelitian	22
4.3.2	Sampel Penelitian	22
4.3.3	Besar Sampel	23
4.3.4	Cara Pengambilan Sampel	23
2.5	Identifikasi dan Klasifikasi Variabel	24
2.5.1	Variabel Bebas (Independen)	24
2.5.2	Variabel Tergantung (Dependen)	24
2.6	Definisi Operasional	24
2.7	Cara Kerja	25
2.7.1	Alokasi Subjek	25
2.7.2	Cara Penelitian	25
2.8	. Alur Penelitian	27
2.9	. Pengolahan dan Analisis Data	28
BAB V		30
HASIL DAN PEMBAHASAN		30
5.1.	Hasil	30

5.1.1.	Analisis univariat	30
5.1.2.	Analisis Bivariat.....	31
5.1.3.	Analisa Uji Diagnostik PSA terhadap Mikroskopik Spermatozoa dengan Pewarnaan <i>Malachite Green</i>	32
5.2	Pembahasan	33
BAB VI PENUTUP		41
PENUTUP		41
6.1.	Kesimpulan.....	41
6.2.	Saran.....	41
REFERENSI		42
LAMPIRAN I		48
LAMPIRAN II		49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 . Latar Belakang

Persetubuhan adalah salah satu bentuk kekerasan seksual dengan angka kejadian yang besar. Kata persetubuhan berasal dari bahasa Latin yaitu *rapere* yang berarti mencuri, merampas atau membawa pergi. Persetubuhan pada kasus kekerasan seksual yaitu suatu peristiwa masuknya alat kelamin laki-laki dalam alat kelamin perempuan, sebagian atau seluruhnya dan dengan atau tanpa terjadinya pencaran air mani dengan paksaan, ancaman dan disertai dengan kekerasan. (World Health Organization & Pan American Health Organization, 2013)

Setiap tahun angka persetubuhan mengalami peningkatan yang tinggi. Kajian WHO tahun 2020, 1 dari 50 wanita diseluruh dunia, mengalami persetubuhan pada kekerasan seksual yang kebanyakan terjadi pada rentang usia 15-24 tahun, dari berbagai kalangan. (Clark et al., 2021) Menurut data Kementerian PPPA tahun 2021, Indonesia terdapat sebanyak 1.970 kasus persetubuhan dengan kekerasan dengan angka tertinggi tercatat di Provinsi Sumatera Utara yaitu sejumlah 402 kasus.(Haji, 2023)

Korban persetubuhan pada kasus kekerasan seksual seringkali ragu untuk melaporkan kekerasan yang dialaminya kepada lembaga bantuan hukum atau polisi karena merasa malu dengan situasi sosialnya, apalagi jika pelakunya adalah orang terdekat korban. Kasus persetubuhan seringkali diabaikan karena banyak orang yang menganggap persetubuhan sebagai masalah pribadi. (Farahi & McEachern, 2021) Sifat traumatis dari korban kekerasan seksual kasus persetubuhan mengakibatkan korban seringkali tidak mau menceritakan kejadiannya, sehingga menghambat pengumpulan bukti(Laitan et al., 2011). Bukti persetubuhan terdiri dari tiga jenis: bukti dari korban, bukti dari TKP dan bukti dari terdakwa. Barang bukti dari korban dan terdakwa biasanya dikumpulkan oleh *Medical Officer* (MO) dan diteruskan ke bagian laboratorium Forensik. Barang bukti ini termasuk usap vagina,

usap mulut, usap anus, potongan kuku, sampel rambut. (Panicker et al., 2022)

Dalam penyelidikan Forensik pada kasus kekerasan seksual khususnya kasus persetubuhan, identifikasi dari air mani perlu untuk dilakukan tujuannya untuk menguatkan dugaan kekerasan seksual karena kasus kekerasan seksual biasanya merupakan kejahatan tanpa ada yang melihat (tanpa saksi)(Romero-Montoya et al., 2011). Oleh karena itu, penyelidikan Forensik identifikasi spermatozoa dan cairan semen yang dikumpulkan dari vagina korban perempuan memainkan peran yang sangat penting dalam kesaksian pengadilan untuk membuktikan bahwa telah terjadi hubungan seksual (Talthip et al., 2007). Metode yang paling dapat diterima dan dapat diandalkan untuk identifikasi semen adalah deteksi mikroskopis sel sperma, karena tidak ditemukan dalam cairan atau sekret tubuh lainnya. (Feine et al., 2017)

Tidak semua kasus di mana cairan mani diidentifikasi dapat dikonfirmasi dengan mikroskop. Jika air mani milik laki-laki yang divasektomi, atau laki-laki dengan kelainan bawaan atau cacat lain dari sistem reproduksi pria, spermatozoa mungkin tidak ada air mani. Dalam keadaan seperti ini, dimungkinkan untuk menguji keberadaan protein tertentu untuk air mani yang dikenal sebagai prostat-spesifik antigen (PSA), juga disebut sebagai p30 dalam terminologi Forensik. (Gefrides & Welch, 2011) Deteksi PSA dianggap sebagai tes konfirmasi yang berguna dalam investigasi persetubuhan karena dapat bertahan pada tingkat yang dapat dideteksi dalam vagina hingga 48 jam pascakoitus.(Peonim et al., 2013) Antigen spesifik prostat (PSA) paling sering digunakan untuk identifikasi semen konklusif karena spesifisitas dan konsentrasinya tidak tergantung pada keberadaan spermatozoa.(Srettabunjong et al., 2015) Dalam penelitian ini, dilakukan pemeriksaan spermatozoa secara mikroskopik dengan pengecatan *Malachite Green* dan deteksi adanya cairan mani dengan menggunakan *Prostat Spesifik Antigen (PSA)*.

1.2 . Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada pendahuluan, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana perbandingan sensitivitas *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan?
2. Apakah terdeteksi adanya *semen* di sampel cairan vagina pada pemeriksaan *Prostate Spesific Antigen* (PSA) pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan?
3. Apakah terdapat *spermatozoa* di sampel cairan vagina pada pemeriksaan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan?
4. Bagaimana perbandingan tingkat akurasi pemeriksaan *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisa perbandingan sensitivitas *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.

2. Tujuan Khusus

- a. Menganalisa terdapatnya *semen* pada sampel cairan vagina dengan mendeteksi adanya *Prostate Spesific Antigen* (PSA) pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.
- b. Menganalisa terdapatnya spermatozoa di sampel cairan vagina pada kasus curiga persetubuhan pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan melalui pemeriksaan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green*
- c. Menganalisa perbandingan tingkat akurasi pemeriksaan *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan

pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.

1.4 . Manfaat/Kegunaan Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi/ landasan ilmiah untuk pemeriksaan sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan dan menemukan adanya spermatozoa lewat pemeriksaan *Mikroskopik spermatozoa* dengan pengecatan *Malachite Green*.
2. Memberikan informasi/ landasan ilmiah untuk sensitivitas *Prostate Spesific Antigen* untuk membuktikan adanya semen di sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.
3. Memberikan sumbangan dalam bidang Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal khususnya Forensik Klinik untuk pemeriksaan penunjang pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.
4. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut terutama dalam bidang Ilmu Kedokteran Forensik dan Medikolegal.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan pemeriksaan sensitivitas *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.
2. Terdapat perbandingan tingkat akurasi pemeriksaan *Prostate Spesific Antigen* (PSA) dan *Mikroskopik Sperma* dengan pengecatan *Malachite Green* terhadap sampel cairan vagina pada korban kekerasan seksual curiga persetubuhan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Persetubuhan pada kasus kekerasan seksual

2.1.1. Definisi

Dalam istilah kedokteran, perkosaan didefinisikan sebagai persetubuhan. Istilah perkosaan berasal dari Bahasa Latin, yaitu *Rapere* yang berarti mencuri, memaksa, merampas atau membawa pergi. Persetubuhan adalah adanya penetrasi (walaupun sedikit), terhadap vagina atau anus dengan organ tubuh atau apapun, atau penetrasi oral dengan organ seksual termasuk penetrasi penis kedalam liang vagina. (O'Neal & Hayes, 2020)

Berdasarkan KUHP, persetubuhan terdiri atas persetubuhan tak legal yang dilakukan didalam perkawinan dan persetubuhan yang dilakukan diluar perkawinan. Persetubuhan tak legal yang dilakukan didalam perkawinan disini adalah persetubuhan yang dilakukan terhadap istrinya sendiri yang belum cukup umur dan persetubuhan tersebut telah menimbulkan sejumlah luka. Sedangkan persetubuhan tak legal yang dilakukan diluar perkawinan adalah persetubuhan yang dilakukan oleh seorang laki-laki dengan wanita yang bukan istrinya. Persetubuhan tidak legal terbagi menjadi 2 (dua), yaitu: 1) Persetubuhan yang dilakukan atas persetujuan atau izin dari wanita yang disetubuhi, misalnya persetubuhan dengan wanita yang belum cukup umur dan perzinahan. 2) Persetubuhan yang dilakukan tanpa persetujuan atau izin dari wanita yang disetubuhi dan disertai dengan adanya tanda kekerasan misalnya perkosaan dan persetubuhan dengan wanita yang tidak berdaya. (Kitab Hukum Acara Pidana, 1981) (Kementerian Hukum dan HAM, 2018)

Definisi lain dari persetubuhan dengan kekerasan (perkosaan) mengacu pada penetrasi secara paksa pada kemaluan dengan disertai dengan kekerasan dan atau ancaman. Adapun penetrasi dapat dilakukan dengan bagian tubuh pelaku ataupun dengan menggunakan benda. Kejadian pada perempuan, meliputi hubungan badan (seksual) melalui liang kemaluan (vagina), seks oral dan juga penetrasi dibagian dubur (anal). (Van Berlo & Ploem, 2018)

2.1. 2 Angka Kejadian Persetubuhan

Setiap tahun angka persetubuhan pada kasus kekerasan seksual mengalami peningkatan yang tinggi. Kajian WHO tahun 2020, 1 dari 50 wanita diseluruh dunia, mengalami persetubuhan dengan kekerasan yang kebanyakan terjadi pada rentang usia 15-24 tahun, dari berbagai kalangan.(Clark et al., 2021). Menurut data Kementerian PPPA, Indonesia terdapat sebanyak 1.970 kasus persetubuhan dengan kekerasan dan angka tertinggi tercatat di Provinsi Sumatera Utara yaitu sejumlah 402 kasus.(Haji, 2023)

2.1.3. Tanda Persetubuhan, Diagnosis dan Penanganan

Dalam bidang forensik, diagnosis suatu kasus kekerasan seksual curiga persetubuhan, dilandaskan atas dasar pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan awal seperti pemeriksaan pasien lain diawali dengan anamnesis dan pemeriksaan tanda vital. Pemeriksaan pada tubuh korban, bisa ditemukan adanya luka pada daerah genitalia misalnya ditemukan adanya luka robek baru pada selaput dara, dan juga ditemukan adanya tanda- tanda kekerasan pada bagian tubuh lain misalnya ada luka memar, lecet, iris, robek. (Linden et al., n.d.)

Pengujian diagnostik harus didasarkan pada sifat suatu penyerangan dan kemungkinan paparan. Pemeriksaan penunjang forensik memainkan peranan penting dalam menegakkan diagnosis suatu kasus persetubuhan. Salah satu pemeriksaan adalah pemeriksaan cairan mani dengan tujuan, membuktikan adanya persetubuhan melalui penentuan adanya cairan mani pada labia minora atau introitus vagina yang diambil di bagian fornix posterior dan juga membuktikan adanya ejakulasi pada persetubuhan melalui penentuan adanya cairan mani pada pakaian, seprei, tisu dan lain-lain. (Yudianto, n.d.)

Penanganan kasus persetubuhan tergantung dari apa yang terjadi pada korban. Untuk penanganan lanjut, dikonsultasikan ke dokter yang sesuai dengan perlukaan yang dialami pasien. Untuk

masalah kejiwaan pasien dikonsultasikan ke psikiater.(Dawney & Sheppard, 2023)

Treatment	When to consider	Regimen
Pregnancy prevention/emergency contraception	All survivors with a negative pregnancy test result	Ulipristal (Ella), 30 mg up to 120 hours after unprotected intercourse or Levonorgestrel (Plan B), 1.5 mg up to 72 hours (120 hours off label) after unprotected intercourse or Copper intrauterine device inserted within five days of unprotected intercourse
Empiric sexually transmitted infection treatment for chlamydia, gonorrhea, and trichomoniasis	All survivors	Ceftriaxone (Rocephin), 250 mg intramuscularly in a single dose plus Azithromycin (Zithromax), 1 g as a single dose plus Metronidazole (Flagyl), 2 g as a single dose or Tinidazole (Trinordol), 2 g as a single dose
Hepatitis B postexposure prophylaxis	All survivors who have been previously vaccinated and have known hepatitis B antigen negative status and Assaults with known hepatitis B antigen negative status All survivors who have been previously vaccinated and have unknown hepatitis B antigen status or Assaults with unknown hepatitis B antigen status All survivors with unknown vaccination status or unknown immunity and Assaults with unknown hepatitis B antigen status All survivors known to be hepatitis B antigen positive New assaults known to be hepatitis B antigen positive	Not recommended Hepatitis B vaccination as a single booster only Hepatitis B vaccination series only Hepatitis B vaccination series plus Hepatitis B immunoglobulin
HIV postexposure prophylaxis	Survivors with significant exposure: Direct contact of the vagina, penis, anus, or mouth with the semen, vaginal fluids, or blood of assailant with or without physical injury or tissue damage Broken skin or mucous membranes of the survivor have been in contact with blood, semen, or vaginal fluids of the alleged assailant Bites that result in visible blood	Preferred three-drug regimen* Tenofovir, 300 mg per day and Emtricitabine (Trinivir), 200 mg per day and Raltegravir (Isentress), 400 mg twice per day or Dolutegravir (Tivicay), 50 mg per day
Human papillomavirus vaccination	All survivors nine to 26 years of age who have not previously completed vaccine series Shared clinical decision-making for patients 26 to 45 years of age	Age-appropriate vaccine series
Tetanus vaccination	If skin abrasions and immunization status is unknown or greater than 10 years If high-risk wound and immunization status unknown or greater than five years	Tetanus booster

Gambar 2.1 Penanganan kasus Persetubuhan

2.1.4. Aspek Medikolegal Persetubuhan

Tindak pidana kekerasan seksual kasus persetubuhan merupakan kejahatan seperti yang dimaksudkan oleh undang-undang, tertera pada pasal-pasal yang terdapat pada Bab XIV KUHP, tentang kejahatan terhadap kesusilaan, meliputi persetubuhan di dalam perkawinan (pasal 288 KUHP) maupun di luar perkawinan yang mencakup persetubuhan dengan persetujuan (pasal 284 dan 287 KUHP) serta persetubuhan tanpa persetujuan (pasal 285 dan 286). Landasan hukum di Indonesia terhadap persetubuhan (pasal 284, 285, 286, 287, 288, 293, 294).(Kitab Hukum Acara Pidana, 1981)

Kitab Undang-undang Hukum Pidana (Kitab Hukum Acara Pidana, 1981)

Pasal 285 tentang perkosaan

'Barangsiapa yang dengan ancaman kekerasan memaksa perempuan yang bukan istrinya bersetubuh dengan dia, karena perkosaan, dipidana dengan pidana penjara selama-lamanya 12 tahun.(Kitab Hukum Acara Pidana, 1981)

Menurut Undang-undang Republik Indonesia No. 12 tahun 2022, menjelaskan bahwa setiap orang berhak mendapatkan perlindungan dari kekerasan dan berhak untuk bebas dari penyiksaan atau perlakuan yang merendahkan derajat manusia sebagaimana dijamin dalam UUD RI tahun 1945. (Cookson & Stirk, 2019)

2.2. Cairan Semen dan Fisiologi Sperma

2.2.1. Cairan Semen dan keterkaitan dengan bidang Forensik

Semen (cairan mani) adalah cairan tubuh yang diproduksi oleh individu jantan untuk pembuahan. Semen adalah cairan dengan struktur kompleks yang terdiri dari komponen seluler dan non seluler. (Gefrides & Welch, 2011) Komponen seluler terutama spermatozoa, yang merupakan sekitar 5% dari total volume semen. Cairan mani, yang merupakan komponen aselular, merupakan campuran sekresi yang disintesis dari berbagai kelenjar seks aksesori dan terdiri dari 95% dari semen. (Polater et al., 2021) . Semenogelin I (SgI) dan semenogelin II (SgII), yang merupakan protein utama semen yang dikeluarkan dari vesikula seminalis, dan antigen spesifik prostat (PSA) merupakan 80% dari massa semua protein di cairan mani. Komponen protein ini memungkinkan spermatozoa imotil menjadi motil dengan mencairkan koagulum yang terbentuk setelah ejakulasi bersama dengan PSA.(Umemoto et al., 2012)

Air mani hasil ejakulasi biasanya konsistensi kental, berwarna krem, sedikit kekuningan atau keabu-abuan cairan, bisa mengandung spermatozoa atau tidak. Ketika air mani diejakulasi, maka akan terjadi penggumpalan. Tiga protein pembentuk gel utama, fibronektin, semenogelin I, dan semenogelin II, disekresikan dari vesikula seminalis ke dalam cairan mani. Beberapa menit setelah ejakulasi, air mani yang terkoagulasi mulai mencair karena enzim p30, juga dikenal

sebagai antigen spesifik prostat (PSA), yang memotong semenogelin menjadi fragmen yang lebih kecil.(Chang, 2011)

Semen adalah cairan tubuh yang diproduksi oleh laki-laki untuk pembuahan (Gefrides & Welch, 2011). Untuk tujuan Forensik, komposisi semen dapat disederhanakan menjadi dua komponen: cairan mani dan spermatozoa. Cairan mani adalah cairan tubuh yang kaya protein yang berasal terutama dari prostat dan vesikula seminalis. Pada kasus kekerasan seksual, adanya sel sperma dan cairan mani dapat dijadikan bukti terjadinya ejakulasi. Namun sel sperma tidak selalu dapat ditemui, misalnya pada kasus azospermia. Dalam hal ini dengan ditemukannya cairan mani dapat dijadikan bukti terjadinya ejakulasi.(Yokota et al., 2001)

Cairan mani terdiri dari kristal kolin, pikrat, mineral (zinc), dan substrat yang dapat dideteksi dengan Prostate Spesific Antigen, serta protein yang berasal dari vesikula seminalis yang dapat dideteksi dengan tes semenogelin.(Esrella et al., 2021) Spermatozoa, biasa disebut sebagai "sperma", adalah gamet jantan, atau sel kelamin, yang diproduksi di testis. Tidak semua pria menghasilkan spermatozoa. Pada pria yang pernah menjalani vasektomi, cacat lahir tertentu, atau akibat beberapa penyakit, cairan mani tidak akan mengandung spermatozoa atau mengandung sangat sedikit. Oleh karena itu, berguna untuk dapat menguji secara forensik keberadaan cairan mani dan spermatozoa.(Gefrides & Welch, 2011)

Semen memiliki dua atribut kuantitatif utama: jumlah total spermatozoa: ini mencerminkan produksi sperma oleh testis dan patensi sistem saluran pasca-testis; Total volume cairan yang disumbangkan oleh berbagai kelenjar aksesori: ini mencerminkan aktivitas sekresi kelenjar.(This et al., 2010)

Ada juga jurnal yang mengatakan bahwa semen terdiri dari komponen cairan yang disebut plasma semen dan spermatozoa. Cairan tersebut mengandung campuran garam, gula, lipid, enzim (Acid Phosphatase), nutrisi, protein (p30, Prostate-Specific Antigen), hormon, amina dasar (spermine), dan flavin. (Dawnay & Sheppard, 2023)

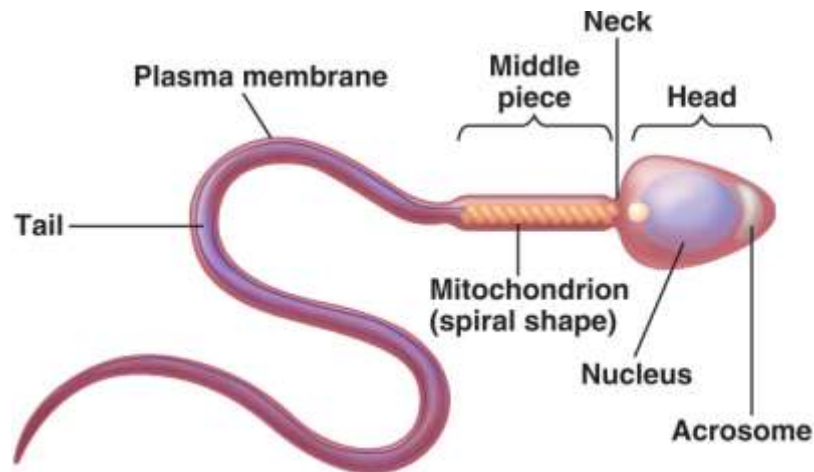
Proses keluarnya air mani disebut ejakulasi. Semen dilepaskan dalam bentuk bolus saat ejakulasi. Ini mengandung campuran spermatozoa yang diproduksi di testis, diproses di epididimis, dan dicampur dengan sekresi dari organ seks aksesori laki-laki, termasuk prostat, vesikula seminalis, kelenjar bulbourethral, dan epididimis. (Umemoto et al., 2012) Hal yang perlu diperhatikan dalam analisis semen adalah: jumlah total spermatozoa, volume cairan, konsentrasi sperma, dan sifat spermatozoa (viabilitas, motilitas, dan bentuknya serta komposisi sekresinya). (Kulkarni et al., 2015) Laki-laki sehat yang normal mengalami ejakulasi sekitar 2 sampai 5 ml air mani yang mengandung cairan mani dan sel sperma (spermatozoa).

Selama hubungan seksual, kelenjar prostat yang kaya sperma dan air mani saat ejakulasi dapat bersentuhan dengan lendir serviks yang meluas ke vagina dengan cairan yang tersisa di vagina. Volume ejakulasi sangat dipengaruhi oleh vesikula seminalis dan kelenjar prostat, dengan sejumlah kecil dari kelenjar bulbourethral dan epididimis. Pengukuran volume yang tepat sangat penting dalam setiap evaluasi air mani, karena memungkinkan jumlah total spermatozoa dan sel non-sperma dalam ejakulasi akan dihitung. (Cao et al., 2011)

2.2.2. Morfologi dan Fisiologi Sperma

Pada pria dewasa, 200-300 spermatozoa diproduksi setiap hari di testis dan dibutuhkan 70-75 hari untuk sel germinal primordial untuk membelah dan berdiferensiasi menjadi spermatozoa. Proses spermatogenesis dibagi menjadi lima tahap, masing-masing ditandai dengan jenis sel tertentu. Tahap pertama sesuai dengan spermatogonia – sel diploid yang terletak di daerah basal tubulus seminiferus. Spermatogonia membelah (mitosis) menjadi spermatosit primer diploid (tahap 2) yang bermigrasi menuju lumen tubulus seminiferus. Spermatosit primer mengalami meiosis untuk memberikan spermatosit sekunder haploid (tahap 3), yang pada gilirannya tunduk pada pembelahan meiosis kedua yang membentuk spermatid haploid (tahap 4). Kemudian spermiogenesis terjadi, sesuai

dengan pematangan spermatid yang mengarah ke spermatozoa (tahap 5). Spermatozoa dilepaskan dalam lumen tubulus seminiferus dan diangkut dalam sekresi sel Sertoli ke epididimis di mana terjadi pematangan akhir (perolehan motilitas dan kesuburan). (Graziottin & Gambini, 2015)



Gambar 2.2 Morfologi Spermatozoa(Cannarella et al., 2020)

Jumlah sperma normal berkisar antara 100000000 hingga 1000000000 spermatozoa per mililiter air mani. Angka ini dapat bervariasi dengan usia laki-laki, dan dapat dipengaruhi secara negatif oleh kondisi medis, latar belakang genetik, pola makan, kebiasaan merokok dan penggunaan obat-obatan terlarang.(Kumar & Singh, 2018) Volume normal sperma per ejakulasi adalah 1,5 ml dengan pH= 7,2. (Umemoto et al., 2012)

2.2.3. Pemeriksaan Laboratorium Forensik sebagai Penunjang untuk Kasus Kekerasan Seksual curiga persetubuhan

Bukti biologis dengan kepentingan forensik dapat ditemukan dalam beberapa kasus kekerasan, dan menjadi sangat relevan jika terkait seksual. Pada kebanyakan kasus kekerasan seksual ditemukan beberapa fakta yang berhubungan dengan rendahnya tingkat pengungkapan, pelaporan, penuntutan, dan hukuman. Bukti biologis terkadang merupakan satu-satunya cara untuk membuktikan terjadinya

kontak seksual dan untuk mengidentifikasi pelaku.(Magalhães et al., 2015)

Banyak hal yang perlu diperhatikan terkait bukti biologis tersebut, antara lain menghindari kontaminasi, degradasi, dan hilangnya bukti biologis, serta menghormati langkah-langkah khusus untuk menangani bukti dengan benar (yaitu, pemilihan, pengumpulan, pengepakan, penyegelan, pelabelan, penyimpanan, pelestarian, transportasi, dan jaminan rantai tahanan).(Magalhães et al., 2015)

Tujuan dari bukti Forensik adalah untuk membuktikan atau mengecualikan hubungan fisik antara individu dan benda atau tempat. Bukti semacam itu terdiri dari berbagai macam zat atau objek, yang analisisnya membutuhkan keterampilan ilmiah khusus dan seringkali khusus. Pertemuan antara pelaku, korban dan TKP dapat mengakibatkan pertukaran jejak bukti (prinsip *Locard*). Jejak biologis (yaitu rambut, darah, air mani, fragmen kulit) dapat ditemukan pada korban dan penyerang; Misalnya, darah korban bisa masuk ke pakaian penyerang. Fragmen dari tempat kejadian (misalnya lumpur, vegetasi) dapat menghubungkan korban dan pelaku ke lokasi tertentu, atau mereka masing-masing mungkin telah meninggalkan jejak pakaian atau jejak biologis di tempat kejadian.(“Guidelines for Medico-Legal Care for Victims of Sexual Violence Guidelines for Medico-Legal Care for Victims of Sexual Violence,” n.d.)

Laboratorium Forensik menerima berbagai jenis barang bukti untuk pemeriksaan keberadaan cairan mani yang terdapat pada barang bukti seperti, pakaian, kapas, apusan di kaca objek, semen cair dan kering, semen yang dicampur dengan cairan tubuh lainnya, dan barang lain yang terkait dengan kasus kekerasan seksual. (Nath Singh & Ranu Paul, 2022) Barang bukti ini termasuk usap vagina, usap mulut, usap anus, potongan kuku, sampel rambut, dll. (Panicker et al., 2022) Bukti yang paling umum dicari selama pemeriksaan forensik klinis untuk membuktikan telah terjadinya kasus persetubuhan adalah bahan biologis, khususnya cairan tubuh yang berasal dari pasien dan atau pelaku.(Dawnay & Sheppard, 2023) Deteksi biomarker mani disekret

vagina adalah bukti forensik objektif bahwa saluran genital wanita terpapar air mani dalam kasus kekerasan seksual. (Polater et al., 2021)

Pemeriksaan penunjang forensik melibatkan identifikasi berbagai jenis cairan tubuh. Identifikasi cairan biologis selama analisis serologi dilakukan melalui pengujian dugaan dan konfirmasi. Pengujian dugaan mengacu pada pengujian yang sensitif, cukup spesifik untuk cairan tubuh yang korban, dan dapat dilakukan dengan cepat. (Gefrides & Welch, 2011)

Metode konfirmasi yang sesuai diperlukan ketika bukti yang diajukan telah menghasilkan tes skrining semen yang positif dan pemeriksaan mikroskopis negatif (spermatozoa tidak teridentifikasi dalam sampel). Jenis hasil ini dapat dilihat ketika seseorang memiliki jumlah sel sperma (oligospermatik) yang sangat rendah atau nol (aspermatik). (Boward et al., 2013)

Dalam penyelidikan forensik, berbagai metode identifikasi semen telah diselidiki, termasuk tes dugaan dan konfirmasi. Tes dugaan, seperti fosfatase asam mani, dan tes konfirmasi, bisa tes sitologi seperti pewarnaan pohon Natal untuk pengamatan spermatozoa, banyak digunakan dalam pekerjaan forensik rutin. Selain itu, tes imunologi berbasis protein, seperti deteksi antigen semenogelin dan antigen spesifik prostat (PSA), serta tes berbasis DNA atau RNA lainnya, dilakukan di laboratorium forensik. (Healy et al., 2007)

Metode biokimia sebagai penanda sperma atau cairan mani yaitu: deteksi metabolit (kolin bebas, seng, spermine, prostaglandin E) atau aktivitas enzim (asam fosfatase [AP], gamma-glutamil transpeptidase). Tes kimia diduga telah digunakan untuk banyak orang tahun dan masih memainkan peran penting ketika mendapatkan sampel untuk pemeriksaan forensik lebih lanjut. Namun kelemahan tes kimia banyak sampel yang bergantung gantung pada sifat enzim dalam cairan tubuh dan banyak reagen yang merusak sampel dan/atau menghambat proses selanjutnya. (Harbison & Fleming, 2016)

Beberapa metode kimia yang digunakan untuk pemeriksaan cairan mani, antara lain:

- a. Identifikasi Semen dengan menggunakan KIT yg berbahan dasar Acid phosphatase. Kit air mani ini telah dirancang untuk deteksi air mani manusia dari berbagai sampel yang ditemui oleh laboratorium Forensik termasuk pakaian, tempat tidur, usap vagina.
- b. P30Tes Menggunakan kartu ABA.
- c. Uji Konfirmasi: Pemeriksaan Mikroskopis Spermatozoa, yaitu dengan melakukan pewarnaan terhadap cairan yang diambil. (Nath Singh & Ranu Paul, 2022)
- d. Metode imunologi khusus untuk protein spesifik seperti antigen spesifik pada dinding spermatozoid, antigen spesifik vesikel seminalis (semenogelin) dan antigen spesifik prostat (PSA, juga disebut P30).(Romero-Montoya et al., 2011)

2.2.4. Penentuan Adanya Spermatozoa Secara Mikroskopis pada Kasus Kekerasan Seksual Curiga Persetubuhan, Cara Pemeriksaan dan Interpretasi

Pemeriksaan sperma secara mikroskopis bertujuan untuk menentukan adanya spermatozoa. Sperma dalam liang vagina masih dapat bergerak dalam waktu 4-5 jam post coitus, masih dapat ditemukan tidak bergerak 24-36 jam post coitus dan pada jenazah wanita 7-8 hari post mortem. Beberapa metode yang dapat dilakukan untuk mengamati adanya spermatozoa antara lain: tanpa pewarnaan, dengan pewarnaan menggunakan pengecatan *Malacite Green*, dan dengan menggunakan pengecatan *Baecchi*.(Yudianto, n.d.)

Pemeriksaan sitologi yang dilakukan untuk mengamati adanya spermatozoa, yaitu: pewarnaan pohon natal (*Christmas tree*), hematoxylin-eosin (HE) dan fushin alkali. (Ka-Wai Lam et al., 2016) Pewarnaan pohon natal akan membantu dalam mendeteksi keberadaan spermatozoa, yaitu leher dan ekor akan berwarna hijau dan kepala akan berwarna pink. (Kelly, 2021a)

Pengamatan spermatozoa di bawah mikroskop optik (misalnya, menggunakan pewarnaan seperti *Kernechtrot Picroindigocarmine*

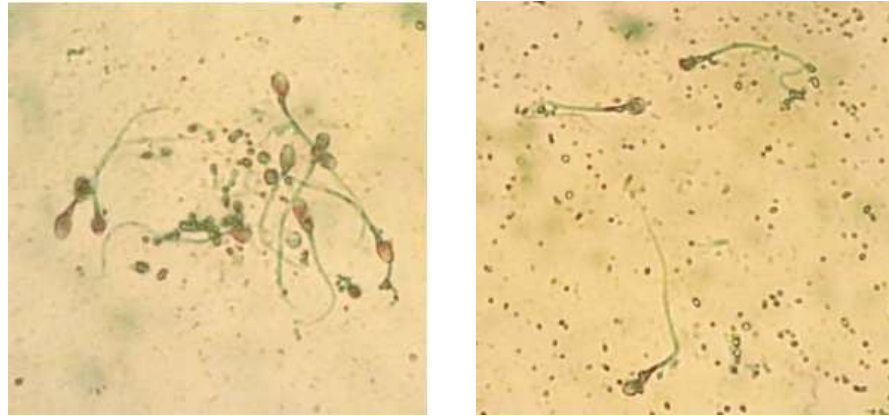
(KPIC; atau pewarnaan Pohon Natal), Giemsa, hematoxylin/ eosin, dan methylene blue/eosin) atau dengan mikroskop fase kontras (tanpa pewarnaan): ini dipertimbangkan untuk diagnosis kontak seksual dan pada saat pengamatan adanya spermatozoa motil sangat memungkinkan untuk memperkirakan waktu kejadian. (Magalhães et al., 2015) Namun kekurangan metode ini adalah karena teknik ini tidak mengarah pada identifikasi pelaku dan bahan biologis bisa hilang saat melakukan apusan. Pada pemeriksaan pemeriksaan ini, tidak adanya spermatozoa mungkin terjadi jika pelaku azoospermia atau telah vasektomi atau jika noda air mani sudah kering. (Bryson et al., 1989)

Dalam sebuah studi tentang persistensi sperma, setelah terjadi hubungan seks maka dilakukan pemeriksaan introitus vagina dengan menggunakan spekulum dan mengambil sperma daerah forniks posterior. Walaupun dalam jumlah sedikit, namun sperma juga dapat ditemukan pada alat kelamin bagian luar. Penelitian lain telah mengkonfirmasi bahwa pengambilan sampel pada forniks posterior lebih unggul daripada daerah genital eksterna. (Yudianto, n.d.)

Teknik pengambilan sampel untuk pemeriksaan cairan mani dan sel mani dalam lendir vagina, yaitu dengan mengambil lendir vagina menggunakan pipet pasteur atau diambil dengan ose batang gelas atau swab. Sampel diambil di daerah forniks posterior, bila memungkinkan menggunakan spekulum. Pada anak-anak atau bila selaput dara masih utuh, pengambilan sampel sebaiknya dibatasi pada daerah vestibulum saja. (Yudianto, n.d.)

Metode pengecatan dengan *Malachite Green*, menggunakan bahan reagen larutan *Malachite Green* 1% dan larutan *Eosin Yellowish* 1%. Cara pemeriksaan: buat sediaan apus dari cairan vagina pada gelas objek, keringkan pada suhu ruang. Setelah kering fiksasi dengan api dengan cara melewatkan gelas pada api (lilin). Pulas dengan *Malachite Green* 1 % dalam air, diamkan 10-15 menit. Setelah itu cuci dengan air dan pulas dengan larutan *Eosin Yellowish* 1% dalam air, diamkan selama 1 menit. Bilas lagi dengan air dan keringkan. Setelah kering diamati dibawah mikroskop. Interpretasi hasil: kepala

spermatozoa tampak berwarna merah, leher berwarna merah muda, dan ekor berwarna hijau.(Bryson et al., 1989)



Gambar 2.3 Spermatozoa dengan pengecatan Malachite Green

2.3. Prostate Specific Antigen (PSA)

2.3.1. Definisi

Antigen spesifik prostat - PSA ditemukan oleh Hara et al dan diberi nama γ - seminoprotein. Belakangan, Li dan Beling mendeskripsikan protein yang sama dan menyebutnya E1. PSA dapat dideteksi di berbagai cairan dan jaringan biologis, termasuk kelenjar susu, tumor kelenjar susu dan susu, kelenjar seks aksesori, cairan ketuban, dan endometrium. Sebuah upaya analisis biokimia lengkap protein, diisolasi dari air mani manusia, dilakukan oleh Sensabaugh yang ditentukan sebagai protein dengan berat molekul sekitar 30 kDa dan menyebutnya p30. Studi terbaru menunjukkan bahwa PSA adalah enzim khusus organ, protease 38 kDa, yang diproduksi oleh kelenjar prostat. (Miteva et al., 2006) Ini adalah salah satu protein terpenting dalam air mani dan fungsi utamanya adalah mencairkan air mani.(Miteva et al., 2006)

Antigen spesifik prostat (PSA, juga dikenal sebagai p30), sebuah glikoprotein yang diproduksi oleh kelenjar prostat dan disekresikan ke dalam plasma mani, sekarang diterima sebagai penanda untuk mendeteksi semen dalam kasus kriminal yang melibatkan laki-laki yang divasektomi atau azoospermia. Frekuensi azoospermia yang dilaporkan sebesar 1-9% pada noda mani atau swab yang diperiksa dalam kasus persetubuhan dapat diharapkan

meningkat, karena frekuensi kontrasepsi vasektomi diperkirakan 750.000 hingga 1.000.000 per tahun di Amerika Serikat. (Hochmeister et al., 1997)

Antigen spesifik prostat (PSA) adalah penanda serum terbaik yang saat ini tersedia untuk mendeteksi kanker prostat dan merupakan penanda forensik pilihan untuk menentukan keberadaan semen azoospermia dalam beberapa kasus kekerasan seksual. (Healy et al., 2007)

2.3.2. Pemeriksaan PSA dalam Kasus Kekerasan Seksual Curiga Persetubuhan

Peran dokter forensik dalam mengungkap kasus kekerasan seksual curiga persetubuhan adalah untuk membuktikan tanda-tanda hubungan seksual, dengan mengumpulkan bukti penetrasi dan ejakulasi. Bukti ejakulasi dapat dibuktikan dengan komponen spesifik dari cairan mani, apakah itu komponen seluler atau plasma. Komponen seluler yang rutin diperiksa adalah spermatozoa, sedangkan komponen plasmanya adalah kristal kolin dan spermin, asam fosfatase, dan seng. Antigen spesifik prostat (PSA) adalah protease serin yang diproduksi oleh kelenjar prostat pria dewasa dan sel-sel di sekitar epitel uretra. Selain itu, dikenal dengan nama lain seperti γ -seminoprotein, protein E1, P30, dan PA. (Naguib Abdel Moawed, 2020)

Komponen dalam cairan mani adalah *Prostate-Specific Antigen* (PSA). Ini adalah protein yang dikeluarkan dari kelenjar prostat yang hanya ditemukan pada laki-laki. Oleh karena itu, kehadiran PSA di alat kelamin wanita, bisa menjadi bukti kuat telah terjadi hubungan seksual. Deteksi PSA dapat menghindari efek yang disebabkan oleh ada tidaknya sperma dalam sampel air mani dan gangguan yang disebabkan oleh cairan vagina dan air liur. Jadi, jika PSA ditemukan dalam cairan vagina, itu akan memastikan hubungan seksual. Meskipun PSA dianggap spesifik prostat, laporan identifikasinya dalam jaringan ekstra-prostat telah dipublikasikan. (Naguib Abdel Moawed, 2020)

Deteksi semen dalam spesimen dari korban dan barang-barangnya atau dari TKP dapat membantu dalam membuktikan adanya kontak seksual, terutama dalam meyakinkan bahwa ejakulasi telah terjadi. Air mani dapat diidentifikasi secara pasti dengan adanya spermatozoa, sehingga pemeriksaan mikroskopis sel sperma menjadi metode standar emas untuk identifikasi air mani. Namun, air mani juga dapat ditentukan dengan mendeteksi berbagai penanda biokimia yang disajikan dalam plasma mani. Di antara biomarker ini, antigen spesifik prostat (PSA) paling sering digunakan untuk identifikasi semen konklusif karena spesifisitas dan konsentrasinya tidak tergantung pada keberadaan spermatozoa. (Srettabung et al., 2015) Hal ini membuktikan SgI, SgII, dan PSA adalah biomarker protein utama yang digunakan untuk menunjukkan adanya semen dalam kasus kekerasan atau pelecehan seksual. (Martínez et al., 2015)

2.3.3. Interpretasi Hasil PSA

Selain penggunaannya sebagai penanda tumor/kanker prostat, deteksi PSA juga menjadi metode pilihan lain untuk penentuan forensik keberadaan semen, tanpa adanya sperma, dalam kasus kekerasan seksual. Namun, pendeteksian PSA dalam sampel forensik memerlukan persyaratan pengujian yang berbeda dari pendeteksian dalam sampel klinis. Pertama, bukanlah penentuan kadar PSA mutlak yang penting dalam ilmu Forensik, melainkan kemampuan untuk mendeteksi PSA dalam sampel yang 'kotor': kontaminasi dengan cairan tubuh lain atau kotoran, kelangkaan sampel, kebutuhan untuk ekstraksi dari jenis kain yang berbeda, mengarah ke efisiensi ekstraksi yang rendah dan dekomposisi sampel dalam mayat atau setelah pencucian kain merupakan tantangan umum terhadap deteksi PSA. (Healy et al., 2007)

Identifikasi spermatozoa dan cairan mani merupakan langkah penting dalam penyelidikan forensik untuk memahami keadaan seputar kejahatan dan menentukan apakah tindakan seksual telah terjadi. Keunggulan PSA pada analisa kasus Forensik selain kecepatan, harga terjangkau, dan interpretasi yang mudah,

keuntungan lain dari tes berdasarkan deteksi PSA adalah pembuktian cairan semen pada individu yang divasektomi atau azospermia.(Miteva et al., 2006)

Cairan ejakulat/air mani dapat diidentifikasi secara forensik dengan prosedur berikut:

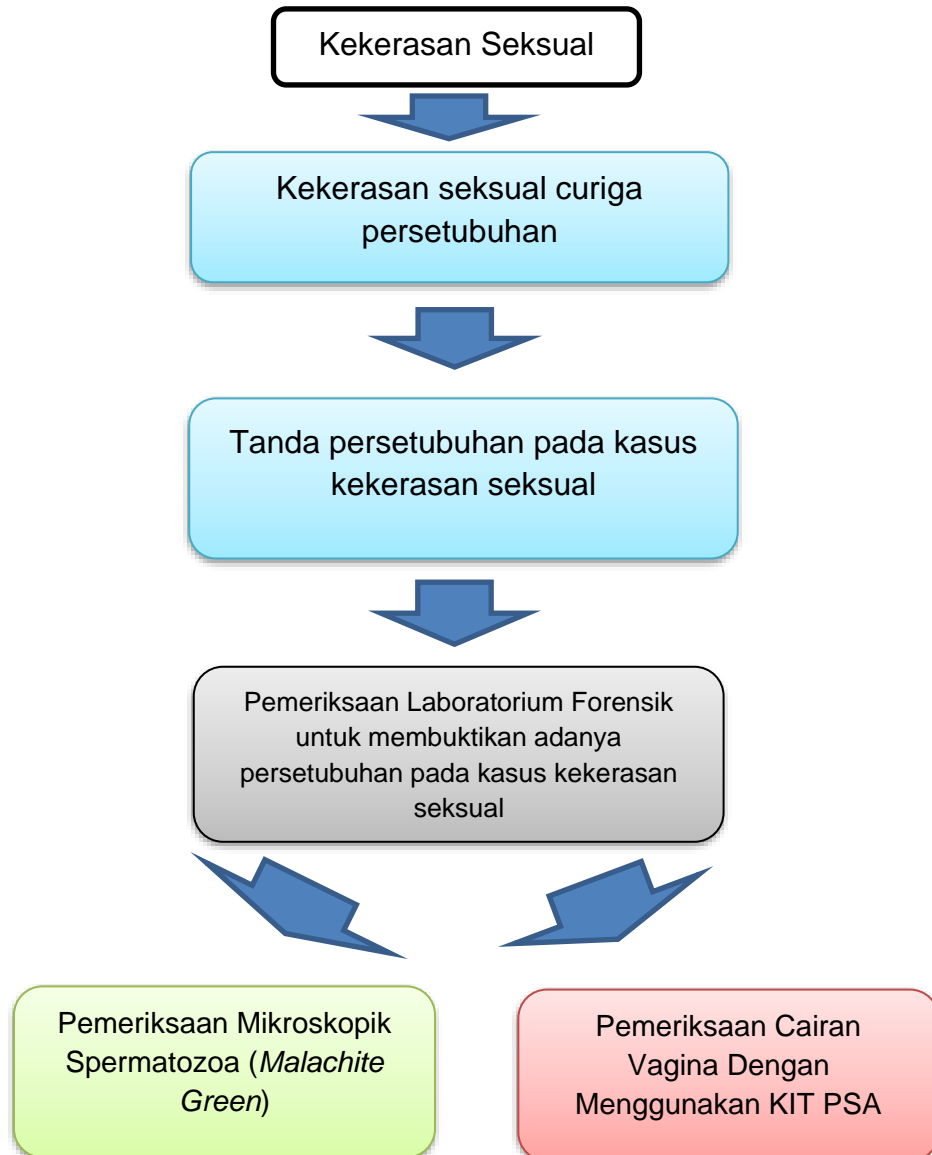
- a. Skrining untuk asam fosfatase (apakah ada saat ejakulasi dan melihat apakah ada juga dalam cairan pre ejakulasi)
- b. Menguji adanya antigen spesifik prostat (saat ejakulasi dan sebelum ejakulasi)
- c. Pemeriksaan mikroskopis sperma.(Kelly, 2021)

Tidak semua kasus di mana cairan mani diidentifikasi dapat dikonfirmasi dengan mikroskop. Jika air mani milik laki-laki yang divasektomi, atau laki-laki dengan kelainan bawaan atau cacat lain dari sistem reproduksi laki-laki, spermatozoa mungkin tidak ada di dalam air mani. Dalam kasus seperti ini, berguna untuk memiliki metode lain untuk memastikan adanya cairan mani. (Gefrides & Welch, 2011) Metode lain itu termasuk uji asam fosfatase (AP), uji antigen spesifik prostat (PSA atau P30), atau antigen spesifik vesikula seminalis (SVSA), juga dikenal sebagai semenogelin (Sg) untuk mendeteksi adanya semen. (Pang & Cheung, 2007)

Saat ini, antigen spesifik prostat (PSA) test diterima secara luas untuk penerapannya sebagai inovasi untuk membuktikan adanya semen sebagai bukti forensik dalam kasus kekerasan seksual curiga persetubuhan. Menurut hasil ilmiah, tes PSA adalah tes konfirmasi atau tes diagnostik untuk penentuan semen.(Talthip et al., 2007)

Pada penelitian sebelumnya, uji PSA terbukti lebih akurat dibandingkan uji asam fosfatase pada semua parameter uji (sensitivitas, spesifisitas, nilai duga positif, dan nilai duga negatif).(10) Selanjutnya, PSA mendegradasi lebih lambat dari asam fosfatase dalam kondisi vagina normal. (Healy et al., 2007) Bukti dari ilmu forensik menunjukkan bahwa PSA adalah protein yang relatif stabil; penanda telah terdeteksi dalam sampel kering yang disimpan hingga 30 tahun pada suhu kamar.

2.4. Kerangka Teori



BAB III
KERANGKA KONSEP

VARIABEL BEBAS



VARIABEL TERGANTUNG

