

DETEKSI *Bacterial Vaginosis* DENGAN METODE MATRIX ASSISTED LASER DESORPTION IONIZATION-TIME OF FLIGHT MASS SPECTROMETRY (MALDI-TOF MS) PADA IBU HAMIL DI KOTA MAKASSAR

Detection Of Bacterial Vaginosis Using Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry (Maldi-Tof Ms) Method In Pregnant Women In Makassar City

Rafika¹, Nasir², Zulfikar³, Rafiqah⁴
Poltekkes Kemenkes Makassar

Koresponden: andirafiqah181@gmail.com +62895406711611

ABSTRACT

*Bacterial Vaginosis (BV) is a vaginal infection often found in women of reproductive age, including pregnant women, and is one of the main causes of pregnancy complications. This study aims to determine what types of bacteria infect Bacterial Vaginosis with the Maldi-tof MS method in Pregnant Women in Makassar City. This study used laboratory observations with a descriptive approach with a sample of 15 pregnant women. This study was conducted in several stages, namely inoculation of vaginal secretion samples from pregnant women on BHIB media, isolation on BAP media and identification of bacteria using the Maldi-tof MS method. The results showed that there were 5 samples (33.33%) included in the normal flora in the vagina, including *Corynebacterium aurimucosum*, and *Staphylococcus aureus*. Meanwhile, 10 samples (66.67%) that are not included in the normal flora in the vagina include *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus haemolyticus* and *Staphylococcus scui*. Pregnant women need to pay attention to genital hygiene regularly and maintain genital health so that they can avoid Bacterial Vaginosis infection.*

Keywords : Pregnant Women, Vaginal Secretion, Bacterial Vaginosis, MALDI-TOF MS

ABSTRAK

Bacterial Vaginosis (BV) adalah infeksi pada vagina sering ditemukan pada wanita usia reproduksi, termasuk ibu hamil, dan menjadi salah satu penyebab utama komplikasi kehamilan. Penelitian ini bertujuan mengetahui jenis bakteri apa saja yang menginfeksi Bacterial Vaginosis dengan metode Maldi-tof MS pada Ibu Hamil di Kota Makassar. Penelitian ini menggunakan observasi laboratorium dengan pendekatan secara deskriptif dengan jumlah sampel 15 ibu hamil. Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu inokulasi sampel sekret vagina ibu hamil pada media BHIB, isolasi pada media BAP dan identifikasi bakteri menggunakan metode Maldi-tof MS. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 5 sampel (33,33%) yang termasuk flora normal pada vagina diantaranya *Corynebacterium aurimucosum*, dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan sebanyak 10 sampel (66,67%) yang tidak termasuk flora normal pada vagina diantaranya *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus haemolyticus* dan *Staphylococcus scui*. Ibu hamil perlu memperhatikan kebersihan genitalia secara teratur dan menjaga kesehatan genitalia sehingga dapat terhindar dari kejadian infeksi Bacterial Vaginosis.

Kata kunci : Ibu Hamil, Sekret Vagina, Bacterial Vaginosis, MALDI-TOF MS

PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan kondisi fisiologis seorang wanita yang membawa dan mendukung perkembangan satu atau lebih embrio atau janin di dalam rahim dan berlangsung sekitar 9 bulan serta melibatkan perubahan fisik dan hormonal pada wanita yang mengalami masa kehamilan atau biasa

disebut ibu hamil (Nurherliyany et al., 2023).

Selama masa kehamilan, tubuh ibu hamil mengalami berbagai perubahan, mulai dari perubahan hormonal, fisiologis, hingga metabolik. Perubahan-perubahan ini tidak hanya mendukung perkembangan janin, tetapi juga memengaruhi kesehatan Ibu secara keseluruhan, termasuk kesehatan sistem reproduksi yaitu ketidakseimbangan mikrobiota. Salah satu masalah yang sering muncul pada kehamilan akibat ketidakseimbangan mikrobiota adalah infeksi, yang dapat berdampak pada ibu dan janin jika tidak ditangani dengan baik (Natalia & Faraswati, 2023).

Mikrobiota vagina yang sehat didominasi oleh *Lactobacillus* spp., yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan asam laktat, menjaga pH vagina tetap asam (di bawah 4,5), dan menghasilkan senyawa antimikroba seperti hidrogen peroksida (Ravel et al., 2020). Lingkungan asam ini berfungsi untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Namun, ketika keseimbangan mikrobiota terganggu, *Lactobacillus* spp. dapat digantikan oleh mikroorganisme patogen seperti *Gardnerella vaginalis*, *Atopobium vaginae*, dan *Mobiluncus* spp., yang menjadi penyebab utama terjadinya Bacterial Vaginosis (BV) (Zwittink et al., 2021).

Bacterial Vaginosis (BV) adalah infeksi pada vagina yang ditandai dengan adanya bakteri anaerob dalam konsentrasi tinggi di flora vagina, disertai sangat menurunnya konsentrasi *Lactobacillus* sp., meningkatnya duh vagina tipis, berwarna abu-abu, dan bau amis. Selain itu, kondisi ini ditandai dengan berkurangnya dominasi *Lactobacillus* sp., yang digantikan oleh pertumbuhan berlebih bakteri anaerob patogen seperti *Gardnerella vaginalis*, *Prevotella* sp., *Mobiluncus* sp., dan *Bacteroides* sp. (Walensky et al., 2021). BV merupakan salah satu penyebab paling sering muncul sebagai keluhan di area vagina pada wanita reproduktif (Johnston, 2022).

Bacterial Vaginosis (BV) sering ditemukan pada wanita usia reproduksi, termasuk ibu hamil, dan menjadi salah satu penyebab utama komplikasi kehamilan, seperti kelahiran prematur, ketuban pecah dini, berat badan lahir rendah, hingga infeksi postpartum (Xi May et al., 2022).

Berdasarkan data global penelitian, prevalensi BV pada ibu hamil bervariasi antara 10-30%, tergantung pada lokasi geografis dan karakteristik populasi penelitian pada wanita di Asia khususnya di Indonesia menunjukkan angka prevalensi sebesar 30,7% di Indonesia. Wanita dari Asia Tenggara (termasuk Indonesia), Australia, Selandia Baru, dan India, masing-masing memiliki tingkat vaginosis bakterial yang biasanya lebih besar dari 30% (Sudarsana et al., 2022).

Prevalensi BV sebesar 30,7% pada ibu hamil di wilayah perkotaan Indonesia. Di sisi lain, studi serupa di beberapa wilayah menunjukkan adanya variasi prevalensi yang bergantung pada faktor lingkungan, kebiasaan, dan gaya hidup. Meskipun BV sering kali tidak menunjukkan gejala yang spesifik, dampaknya dapat berbahaya jika tidak terdeteksi dan ditangani dengan baik (Sudarsana et al., 2022).

Selain itu, BV sering kali tidak menunjukkan gejala spesifik, sehingga diagnosisnya memerlukan pendekatan laboratorium yang lebih canggih dan akurat (Rahayu et al., 2024). Diagnostik BV pada ibu hamil masih menjadi tantangan besar. Metode konvensional seperti pewarnaan Gram dan kultur bakteri sering kali memerlukan waktu yang cukup lama, membutuhkan keahlian khusus, dan memiliki sensitivitas yang bervariasi. Meskipun metode pewarnaan Gram masih banyak digunakan, akurasi deteksi masih menyesuaikan dengan keterampilan dan pengalaman praktisi laboratorium. Padahal pemeriksaan seperti ini khususnya pada ibu hamil, diperlukan metode deteksi yang cepat, akurat, dan efisien untuk mendukung pengelolaan BV. Oleh karena itu, pendekatan berbasis teknologi modern menjadi sangat penting untuk menunjang efektivitas proses pemeriksaan dan hasil pemeriksaan di laboratorium (Sudarsana et al., 2022).

Pemeriksaan bakteri yang akurat dan cepat sangat penting dalam dunia medis untuk diagnosis infeksi dan penentuan terapi antibiotik yang tepat. Salah satu teknologi yang saat ini sedang dikembangkan dalam mikrobiologi klinis adalah metode Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI TOF MS) untuk mendapatkan hasil identifikasi yang cepat, tepat, akurat dan murah dibandingkan dengan metode konvensional untuk mengidentifikasi virus, bakteri, dan jamur serta mendeteksi virulensi faktor dan mekanisme resistensi (Tsuchida et al., 2020). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa MALDI-TOF MS mampu mendeteksi BV dengan sensitivitas hingga 95% dan spesifisitas yang setara dengan metode molekuler (Chen et al., 2021).

Selain itu, MALDI-TOF MS menawarkan akurasi yang tinggi dalam identifikasi berbagai spesies bakteri. Keakuratan alat ini telah terbukti dalam banyak penelitian menunjukkan hasil yang

konsisten dan sesuai dengan identifikasi konvensional di laboratorium mikrobiologi. Hal ini membuat MALDI-TOF MS menjadi pilihan yang efisien bagi rumah sakit atau laboratorium dengan volume sampel yang tinggi, di mana kecepatan dan akurasi sangat dibutuhkan untuk penanganan pasien yang cepat (Sangiao & Rodriguez, 2021).

Penggunaan alat MALDI-TOF MS dalam mendeteksi bakteri pada ibu hamil di Indonesia belum banyak dilaporkan. Mengingat risiko komplikasi yang tinggi dan pentingnya diagnosis dini, implementasi teknologi ini diharapkan dapat memberikan manfaat besar, baik bagi pasien maupun penyedia layanan kesehatan. Dengan deteksi yang lebih cepat dan akurat, dokter dapat memberikan terapi yang lebih tepat sasaran, sehingga komplikasi kehamilan akibat BV dapat diminimalkan (Seprianto, 2021).

Pebelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis bakteri apa saja yang menginfeksi Bacterial Vaginosis dengan metode Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) pada Ibu Hamil di Kota Makassar.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Lokasi untuk mengambil sampel penelitian dilakukan di Puskesmas Tamalate Kota Makassar. Lokasi pemeriksaan sampel penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar dan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar. Penelitian telah dilakukan pada April – Mei 2025.

Jumlah dan cara pengambilan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua ibu hamil trimester pertama di Kota Makassar khususnya di Puskesmas Tamalate Kota Makassar. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagian ibu hamil trimester pertama kehamilan yang datang melakukan pemeriksaan di Puskesmas Tamalate Kota Makassar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah metode Purposive Sampling, yaitu subjek yang memenuhi syarat dimasukkan pada penelitian sampai sejumlah subjek yang dibutuhkan tercapai.

Alat dan Bahan

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah wadah sekret vagina, coolbox, ose bulat, tabung reaksi, rak tabung, lampu spiritus, sendok tanduk, batang pengaduk, erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, pipet pasteur, inkubator, autoklaf, neraca analitik, waterbath, korek api, indikator pembanding pH, mikropipet, dan tip, slide MALDI-TOF MS, dan alat Vitek metode MALDI-TOF MS.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapas, aluminium foil, Sampel Sekret Vagina, kertas pH, media BHIB (Brain Heart Infusion Broth), bubuk BHI (Brain Heart Infusion Broth), media BAP (Blood Agar Plate), bubuk Tryptone Soya Agar (TSA), darah domba/kambing/manusia segar, aquades, amies transport, reagen CHCA MALDI-TOF MS.

Prosedur Kerja

Langkah pertama dalam prosedur ini adalah persiapan, lakukan persiapan terlebih dahulu. menggunakan APD yang lengkap dan sesuai untuk melindungi diri dari kontaminasi. Siapkan semua alat dan bahan yang diperlukan. Membuka tabung reaksi yang berisi media BHIB dengan hati hati lalu memijarkan ujung tabung reaksi di atas api bunsen secara cepat, lalu memasukkan swab sampel sekret vagina ke dalam media BHIB dengan hati-hati. Pijarkan kembali ujung tabung reaksi sebelum menutup kembali tabung reaksi media BHIB. Setelah itu berikan label identitas pasien pada masing masing tabung. Simpan tabung reaksi di inkubator pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Setelah proses inkubasi, amati pertumbuhan mikroorganisme dalam media BHIB. Pertumbuhan dapat terlihat jika terjadi kekeruhan (positif) pada media atau terdapat endapan di dasar tabung. Jika sampel positif pertumbuhan bakteri, maka lanjut untuk proses isolasi bakteri BV pada media BAP. Selanjutnya Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan, termasuk sampel-sampel pada media pengaya BHIB dan media BAP. Pastikan kedua sampel tersebut berada pada suhu ruang sebelum memulai prosedur. Mensterilkan ose dengan memijarkan ujung ose di atas api bunsen hingga merah panas, lalu membiarkannya dingin sejenak sebelum digunakan. Membuka penutup tabung reaksi di dekat api bunsen lalu menutup dan

memutar cawan petri sebelum atau sesudah digunakan di dekat api bunsen untuk menghindari kontaminasi. Selanjutnya, mengambil sampel pada media BHIB kemudian tanam dan gores ke media BAP metode 4 diagram, beri label. Kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam di inkubator. Selanjutnya, pada proses Identifikasi ini menggunakan ose atau lidi steril untuk mengambil isolate bakteri. Kemudian membuat apusan bakteri ke slide MALDI, pastikan apusan bakteri berada di dalam lingkaran target. Dengan menggunakan mikropipet, tambahkan 1 µL reagen CHCA MALDI-TOF MS pada lingkaran target, keringkan slide sampai matriks dan sampel terkristalisasi selama 1-2 menit. Memasukkan data sampel pada alat lalu letakkan slide maldi ke dalam alat Vitek metode MALDI-TOF MS. Lalu, menekan tombol mulai pada alat untuk memulai analisis. Proses pembacaan dalam bentuk grafik dalam waktu 2 jam. Grafik hasil yang keluar dicocokkan berdasarkan grafik database yang tersimpan pada alat. Pembacaan hasil dilakukan dengan bantuan komputer. Hasil analisis muncul di monitor yang terhubung dengan alat Vitek metode MALDI-TOF MS menampilkan nama spesies hingga subspecies bakteri yang terdapat pada sekret vagina ibu hamil.

Pengolahan dan analisis data

Data dianalisis secara deskriptif dengan menguraikan hasil akhir pemeriksaan deteksi Bacterial Vaginosis pada sekret vagina ibu hamil dengan menggunakan Vitek metode MALDI-TOF MS dalam bentuk tabel kemudian dinarasikan.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tanggal 28 April 2025 – 21 Mei 2025. Pengambilan sampel Ibu Hamil pada penelitian ini dilakukan di Puskesmas Tamalate dan Deteksi Bacterial Vaginosis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar. Sampel penelitian menggunakan sekret vagina ibu hamil sebanyak 15 orang yang bersedia ikut serta dalam penelitian ini. Adapun hasil penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi Usia Pada Pasien Ibu Hamil

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Pasien Berdasarkan Klasifikasi Usia Pada Pasien Ibu Hamil

Klasifikasi Usia (Tahun)	Jumlah	Persentase (%)
Remaja (12 - 18 tahun)	1	6,67
Dewasa Muda (19 - 30 tahun)	8	53,33
Dewasa (31 – 59 tahun)	6	40
Total	15	100

Sumber : Data Primer, 2025

2. Pengamatan Secara Makroskopik Pada Media *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB)

Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Secara Makroskopik pada Media (BHIB)

No	Kode Sampel	Media Brain Heart Infusion Broth (BHIB)
1	BVM01	(+) Keruh
2	BVM02	(+) Keruh

3	BVM03	(+) Keruh
4	BVM04	(+) Keruh
5	BVM05	(+) Keruh
6	BVM06	(+) Keruh
7	BVM07	(+) Keruh
8	BVM08	(+) Keruh
9	BVM09	(+) Keruh
10	BVM10	(+) Keruh
11	BVM11	(+) Keruh
12	BVM12	(+) Keruh
13	BVM13	(+) Keruh
14	BVM14	(+) Keruh
15	BVM15	(+) Keruh

Sumber : Data Primer, 2025

3. Hasil Pengamatan Bakteri Secara Makroskopik Berdasarkan Karakteristik dan Sifat pada Media *Blood Agar Plate* (BAP)

Tabel 4.3 Pengamatan Bakteri Secara Makroskopik Berdasarkan Karakteristik dan Sifat pada Media BAP

Kode Sampel	Bentuk Koloni	Warna	Sifat
BVM01	bulat kecil	putih keabu-abuan	Gamma Hemolisis
BVM02	bulat kecil	putih keruh	Gamma Hemolisis
BVM03	bulat, permukaan halus	putih keabu-abuan	Gamma Hemolisis
BVM04	bulat kecil	putih keabu-abuan	Beta Hemolisis
BVM05	bulat kecil	putih keruh	Alfa Hemolisis
BVM06	bulat kecil	putih keruh	Alfa Hemolisis
BVM07	smooth, licin dan mengkilap	putih	Gamma Hemolisis
BVM08	bulat, permukaan halus	putih keabu-abuan	Gamma Hemolisis
BVM09	bulat kecil	putih keruh	Gamma Hemolisis

BVM10	bulat, permukaan halus	putih keabu-abuan	Gamma Hemolisis
BVM11	bulat kecil	putih keabu-abuan	Beta Hemolisis
BVM12	smooth	putih keruh	Alfa Hemolisis
BVM13	permukaan halus	putih	Gamma Hemolisis
BVM14	bulat kecil	putih keabu-abuan	Beta Hemolisis
BVM15	bulat besar	putih kekuningan	Gamma Hemolisis

Sumber : Data Primer, 2025

4. Hasil Identifikasi *Bacterial Vaginosis* pada Ibu Hamil dengan Metode MALDI-TOF

Tabel 4.4 Hasil Identifikasi MALDI-TOF

Kode Sampel	Jenis Bakteri
BVM01	<i>Eschericia coli</i>
BVM02	<i>Corynebacterium aurimucosum</i>
BVM03	<i>Eschericia coli</i>
BVM04	<i>Staphylococcus aureus</i>
BVM05	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
BVM06	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
BVM07	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
BVM08	<i>Eschericia coli</i>
BVM09	<i>Corynebacterium aurimucosum</i>
BVM10	<i>Eschericia coli</i>
BVM11	<i>Staphylococcus aureus</i>
BVM12	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
BVM13	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
BVM14	<i>Staphylococcus aureus</i>
BVM15	<i>Staphylococcus scui</i>

Sumber : Data Primer, 2025

PEMBAHASAN

Identifikasi mikroorganisme merupakan langkah penting dalam diagnosis penyakit infeksi dan pengembangan strategi pengobatan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi *Bacterial Vaginosis* pada sekret vagina ibu hamil.

Ada beberapa perubahan fisiologis yang terjadi pada ibu hamil salah satunya adalah keputihan.

Sistem reproduksi ibu hamil rentan terkena infeksi karena daya tahan tubuh menurun dan metabolisme tubuh meningkat sehingga cenderung mengakibatkan gangguan keputihan yang disebabkan jamur dan bakteri vaginosis (Dewi et al., 2025). Keputihan pada ibu hamil seringkali terjadi akibat adaptasi dan perubahan sistem endokrin pada tubuh ibu hamil. Keputihan adalah suatu tanda dan gejala yang ditandai dengan keluarnya cairan abnormal dari alat kelamin wanita yang tidak berdarah, berbau atau tidak dan biasanya disertai rasa gatal setempat. Salah satu penyebab keputihan pada wanita adalah *Bacterial Vaginosis* (Rahayu et al., 2023).

Identifikasi mikroorganisme merupakan langkah penting dalam diagnosis penyakit infeksi dan pengembangan strategi pengobatan yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi *Bacterial Vaginosis* pada sampel ibu hamil yang sedang hamil pada usia trimester pertama.

Kelompok usia yang mendominasi sampel pada penelitian ini adalah kelompok dengan rentang usia dewasa muda (19 – 30 tahun). Temuan ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Abdullahi dan Danyaya (2021) menunjukkan prevalensi khusus infeksi genitalia tertinggi terjadi pada umur dewasa muda 19 – 30 tahun dan kejadian infeksi genitalia menurun sesuai dengan bertambahnya kelompok usia (Abdullahi, B. and Danyaya, 2021).

Hasil pemeriksaan secara makroskopik pada sampel ibu hamil menggunakan media *Blood Agar* (BAP) serta penanaman yang dilakukan menunjukkan seluruh sampel mengalami pertumbuhan bakteri. Pertumbuhan bakteri pada media BAP menunjukkan ciri yang berbeda-beda. Warna dan bentuk koloni menunjukkan ciri bakteri tertentu, tetapi tidak bisa menjadi patokan dalam mengidentifikasi jenis bakteri secara spesifik. Pada 15 sampel positif terdapat 3 bakteri yang dapat melisis sel darah merah yaitu bersifat Beta Hemolisis (β -hemolisis) yang menyebabkan area bening (transparan) di sekitar koloni bakteri. Bakteri ini menghasilkan enzim streptolysin yang dapat sepenuhnya melisis sel darah merah. Selanjutnya, terdapat 3 sampel yang dapat melisis sebagian sel darah merah yaitu bersifat Alfa Hemolisis (α -hemolisis) yang menyebabkan area kehijauan di sekitar koloni. Bakteri ini menghasilkan enzim hemolysin atau lebih spesifiknya hemoglobinase yang memecah hemoglobin menjadi methemoglobin dan menyebabkan perubahan warna pada media. Sisanya 9 sampel yang tidak dapat melisis sel darah merah yaitu Gamma Hemolisis (γ -hemolisis) yang tidak mengalami perubahan warna atau area bening di sekitar koloni. Bakteri ini tidak dapat melisis sel darah merah atau menghasilkan enzim hemolitik (Taufik, 2022).

Berdasarkan tujuan penelitian ini untuk mendeteksi *Bacterial Vaginosis* dengan metode *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry* (MALDI-TOF MS) pada Ibu Hamil di Kota Makassar dilakukan pengambilan sampel oleh Bidan atau dokter spesialis. Selanjutnya, sampel diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Makassar Jurusan Teknologi Laboratorium Medis untuk dilakukan inokulasi sampel pada media Brain Heart Infusion Broth (BHIB) dan isolasi pada media Blood Agar (BAP). Media yang terdapat pertumbuhan bakteri kemudian dilakukan pemurnian bakteri pada media BAP dan diperiksa lebih lanjut dengan metode MALDI-TOF MS di Laboratorium Mikrobiologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar.

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode MALDI-TOF MS. Metode ini merupakan metode pemeriksaan yang melibatkan ionisasi matriks, di mana sampel bakteri dicampur dengan matriks organik dan kemudian diionisasi menggunakan laser. Proses ini menghasilkan ion yang kemudian dipisahkan berdasarkan rasio massa terhadap muatan (m/z) dalam ruang waktu. Hasilnya adalah spektrum massa yang unik untuk setiap spesies bakteri, yang dapat dibandingkan dengan *database* referensi untuk identifikasi. Teknologi ini dapat mengidentifikasi bakteri Gram positif, Gram negatif, aerobik, anaerobik serta mikobakteri, ragi dan kapang. Biasanya pada tingkat spesies dengan akurasi yang sama baiknya dan seringkali lebih baik dibandingkan metode konvensional jika dibandingkan berdasarkan dengan pengurutan (Preian et al., 2021).

Pada hasil pengamatan kultur bakteri secara makroskopik pada media BAP diperoleh 4 sampel dengan kode sampel BVM01, BVM03, BVM08, dan BVM10 memiliki ciri makroskopik yang sama dimana bentuk koloninya bulat serta permukaan halus, warna koloni juga sama yaitu berwarna putih keabu-abuan, dan juga memiliki sifat Gamma Hemolisis yang diduga menunjukkan ciri bakteri *Escherichia coli*. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristiawan (2022) dimana koloni bakteri yang dicurigai *E. coli* memiliki bentuk koloni tepian halus rata, berukuran kecil, serta warna koloni berwarna keabu-abuan dan tanpa adanya zona bening pada daerah sekitar koloni (Gamma Hemolisis) (Kristiawan et al., 2022). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode

MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Eschericia coli*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Bakteri *Eschericia coli* adalah bagian dari flora normal usus, tetapi bakteri tersebut dapat ditemukan dalam keputihan ibu hamil. Bakteri ini dapat ditemukan dalam cairan keputihan pada ibu hamil, terutama kasus keputihan patologis yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penelitian terdahulu yang dilakukan dalam sebuah studi retrospektif pada tahun 2025 menganalisa 1.487 sampel keputihan dari ibu hamil dan menemukan bahwa *E. coli* terdeteksi pada 6,46% sampel keputihan ibu hamil yang diperiksa. *E. coli* merupakan salah satu dari tiga patogen yang cukup sering ditemukan pada ibu hamil. Penelitian ini juga menegaskan bahwa infeksi *E.coli* pada kehamilan berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi kehamilan, seperti ketuban pecah dini dan keguguran (Shi et al., 2025).

Hasil penelitian ini juga ditemukan 3 sampel yang menunjukkan ciri makroskopik yang sama yaitu pada kode sampel BVM04, BVM11, dan BVM14 yang memiliki ciri koloni bulat kecil, berwarna putih keabu-abuan dan juga memiliki sifat Beta Hemolisis yang diduga menunjukkan ciri bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Krihariyani (2024) dimana koloni pertumbuhan bakteri *S. aureus* adalah kecil, bulat, halus, berpigmen putih dan di sekeliling koloni tampak daerah terang yang berarti menghemolisa (Beta Hemolisis) (Krihariyani, 2024). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Staphylococcus aureus*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang dapat ditemukan sebagai flora normal pada vagina, termasuk pada ibu hamil. namun, bakteri ini juga dapat menyebabkan infeksi, seperti vaginitis jika jumlahnya berlebihan atau jika ada faktor risiko tertentu. Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan pada 2021 pada Sekret Vagina Ibu Hamil di RSIA Citra Keluarga Kota Kediri yang hasilnya menunjukkan jika *S. aureus* merupakan flora normal yang terdapat pada vagina selama bakteri tersebut tidak berjumlah banyak dan tidak menimbulkan keluhan (Muarofah & Minawa, 2022).

Pada hasil pengamatan makroskopik koloni bakteri pada sampel lainnya juga ditemukan 3 sampel dengan ciri makroskopik yang sama pada kode sampel BVM05, BVM06, dan BVM12 yang memiliki ciri koloni bulat, kecil, halus, berwarna putih keruh dan memiliki sifat Alfa Hemolisis yang diduga menunjukkan ciri koloni *Staphylococcus haemolyticus*. Sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Eltwisy (2020) dimana koloni bakteri *S. aureus* biasanya berukuran kecil, berwarna putih hingga abu-abu pucat dengan permukaan halus dan termasuk aktivitas hemolitik yang menunjukkan bahwa *S. haemolyticus* dapat menghasilkan hemolisin (Alfa Hemolisis) (Eltwisy et al., 2020). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Staphylococcus haemolyticus*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Bakteri *Staphylococcus haemolyticus* bukan merupakan flora normal pada ibu hamil. Bakteri tersebut bukan flora dominan utama dan lebih berperan sebagai bakteri oportunistik serta jarang ditemukan. Kemungkinan yang ada jika terdapat bakteri tersebut merupakan kontaminasi dari kulit dan mukosa manusia yang sebagian besar ditemukan di daerah yang lembab. Namun, jika ditemukan dalam jumlah yang signifikan pada sampel vagina, hal ini menunjukkan infeksi, terutama jika disertai dengan gejala klinis lain (Eltwisy et al., 2022).

Selanjutnya, pada penelitian ini juga ditemukan 2 sampel yang menunjukkan ciri makroskopis bakteri yang sama pada kode sampel BVM02 dan BVM09 yang memiliki ciri koloni bulat, kecil, berwarna putih keruh dan memiliki sifat Gamma Hemolisis yang diduga menunjukkan ciri bakteri *Corynebacterium aurimucosum*. Berdasarkan penelitian terdahulu, koloni *Corynebacterium aurimucosum* memiliki bentuk bulat, warna koloni cenderung putih hingga krem dan tidak menunjukkan hemolisis (Gamma Hemolisis) (Keskin et al., 2024). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Corynebacterium aurimucosum*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Bakteri *Corynebacterium aurimucosum* merupakan salah satu spesies *Corynebacterium* yang hidup di flora normal vagina wanita termasuk ibu hamil. Ibu hamil yang sehat dapat memiliki flora normal vagina yang tidak selalu didominasi oleh *Lactobacillus*, melainkan juga mengandung bakteri lain seperti *Corynebacterium*, *Atopibium*, dan beberapa genus lainnya yang merupakan komunitas mikroba normal pada vagina (Bruning et al., 2020).

Selain itu, juga terdapat 2 sampel yang memiliki ciri makroskopis bakteri yang sama yaitu bakteri dengan kode sampel BVM07 dan BVM13 yang memiliki ciri koloni permukaan halus, licin dan

mengkilap, berwarna putih dan memiliki sifat Gamma Hemolisis yang menunjukkan ciri bakteri *Klebsiella pneumoniae*. Sejalan dengan penelitian terbaru yang dilakukan Suryanditha (2024) di mana ciri dari *Klebsiella pneumoniae* memiliki koloni berbentuk bulat dengan permukaan yang halus dan licin, koloni berwarna putih hingga abu-abu serta tidak menunjukkan hemolisis pada media BAP sehingga tidak terdapat zona lisis sel darah merah di sekitar koloni bakteri (Gamma Hemolisis) (Suryanditha et al., 2024). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Klebsiella pneumoniae*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Secara umum bakteri *Klebsiella pneumoniae* dapat ditemukan pada vagina ibu hamil dan termasuk dalam mikroorganisme yang sering terdeteksi pada keputihan ibu hamil, meskipun bakteri ini bukan flora normal utama atau flora dominan. Bakteri ini merupakan bakteri yang biasanya berasal dari flora usus dan dapat hidup komensal di vagina, tetapi dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan infeksi pada vagina (Wahyunita & Saragih, 2023).

Pada sampel yang terakhir dengan kode sampel BVM15 memiliki ciri makroskopis yang berbeda sendiri dengan seluruh koloni pada sampel. Bakteri ini memiliki bentuk koloni bulat besar, berwarna putih kekuningan dan bersifat Gamma Hemolisis yang menunjukkan ciri bakteri *Staphylococcus scuri*. Hal ini sejalan dengan penelitian Putri (2020) yang menunjukkan bahwa koloni *S. scuri* berukuran sedang hingga besar, berwarna kuning halus atau kekuningan dan biasanya tidak menunjukkan hemolisis (Putri, 2020). Setelah dilakukan identifikasi jenis bakteri menggunakan metode MALDI-TOF MS didapatkan hasil sampel *Staphylococcus scuri*. Hal ini sesuai dengan ciri koloni pada kultur di media BAP.

Bakteri *Staphylococcus scuri* bukan merupakan flora normal pada ibu hamil. Bakteri tersebut bukan flora dominan utama dan lebih berperan sebagai bakteri oportunistik serta jarang ditemukan. Kemungkinan yang ada jika terdapat bakteri tersebut merupakan kontaminasi dari kulit dan mukosa manusia yang sebagian besar ditemukan di daerah yang lembab. Namun, jika ditemukan dalam jumlah yang signifikan pada sampel vagina, hal ini menunjukkan infeksi, terutama jika disertai dengan gejala klinis lain (Eltwisy et al., 2022).

Berdasarkan data pasien melalui *informed consent* dan wawancara, didapatkan hasil bahwa pasien ibu Hamil kebanyakan memiliki keputihan yang cukup normal seperti tidak menimbulkan gatal yang berlebih, tidak menimbulkan bau yang busuk dan tidak mengalami perubahan warna keputihan hingga berwarna hijau. Hal ini yang mendukung hasil penelitian ini sehingga tidak ditemukan bakteri utama dari *Bacterial Vaginosis* seperti *Gardnerella Vaginalis*, *Mobilincus sp.*, dan *Prevotella sp.*

Kemunculan bakteri yang bukan flora normal pada vagina dapat muncul karena beberapa faktor, salah satunya adalah kondisi pasien itu sendiri. Contohnya pada bakteri dengan kode sampel BVM15 didapatkan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus scuri* yang bukan merupakan flora normal pada vagina. Di lihat dari latar belakang pasien, Ibu Hamil tersebut sedang mengandung anak ke-4 dari suami berbeda yang dapat menjadi salah satu alasan pertumbuhan bakteri non flora normal tersebut (Eltwisy et al., 2022).

Selain itu, pertumbuhan bakteri non flora normal seperti bakteri *Eschericia coli* pada kode sampel BVM01, BVM03, BVM08, dan BVM10 juga dapat muncul karena perubahan fisiologis yang dialami oleh pasien Ibu Hamil. Menurut latar belakang dari sampel Ibu Hamil tersebut, kebanyakan sedang mengandung anak pertama. Perubahan hormonal, menstruasi dan aktivitas seksual dapat mengubah komposisi mikrobiota vagina yang menyebabkan penurunan *Lactobacillus* dan peningkatan bakteri anaerob (Retnaningtyas et al., 2022)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada tanggal 28 April 2025 – 21 Mei 2025 dengan judul Deteksi *Bacterial Vaginosis* dengan metode *Matrix Assisted Laser Desorption Ionization-Time Of Flight Mass Spectrometry* (MALDI-TOF MS) pada Ibu Hamil di Kota Makassar yang telah dilakukan diperoleh hasil identifikasi menggunakan metode MALDI-TOF MS menunjukkan adanya variasi dalam jenis bakteri yang terdeteksi, yaitu sebanyak 5 sampel (33,33%) yang termasuk flora normal pada vagina diantaranya *Corynebacterium aurimucosum* dan *Staphylococcus aureus*. Sedangkan sebanyak 10 sampel (66,67%) yang tidak termasuk flora normal pada vagina diantaranya *Eschericia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus haemolyticus* dan *Staphylococcus scuri*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis memberikan saran yaitu Perlu adanya identifikasi bakteri yang dilakukan oleh tenaga ATLM menggunakan metode MALDI-TOF MS untuk mendapatkan hasil yang lebih cepat dan akurat. Bagi peneliti selanjutnya dapat mengembangkan metode identifikasi dan melibatkan banyak sampel analisis agar dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang infeksi *Bacterial Vaginosis* pada pasien Ibu Hamil. Bagi masyarakat terutama Ibu hamil perlu memperhatikan kebersihan genitalia secara teratur dan menjaga kesehatan genitalia sehingga dapat terhindar dari kejadian infeksi *Bacterial Vaginosis*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan yang Maha Esa yang Telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk mengerjakan semuanya dengan baik dan kepada orangtua beserta keluarga tercinta yang selalu memberi semangat. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada : Bapak Rusli, Sp, FRS, Apt selaku Direktur Poltekkes Kemenkes Makassar, Bapak Rahman, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Ibu Hj. Syahida Djasang, SKM, M.MKes, selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis, Ibu Rafika, S.Si., M.Kes selaku pembimbing akademik sekaligus Pembimbing I, Bapak Drs.H.M.Nasir, M.Pd.,M.Kes selaku pembimbing II dan Bapak Zulfikar Ali Hasan, S.ST., M.Kes selaku Penguji.

DAFTAR PUSTAKA

- Bruning, E., Chen, Y., McCue, K. A., Rubino, J. R., Wilkinson, J. E., & Brown, A. D. G. (2020). A 28 day clinical assessment of a lactic acid-containing antimicrobial intimate gel wash formulation on skin tolerance and impact on the vulvar microbiome. *Antibiotics*, 9(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020055>
- Chen, X. F., Hou, X., Xiao, M., Zhang, L., Cheng, J. W., Zhou, M. L., Huang, J. J., Zhang, J. J., Xu, Y. C., & Hsueh, P. R. (2021). Matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry (Maldi-tof ms) analysis for the identification of pathogenic microorganisms: A review. *Microorganisms*, 9(7). <https://doi.org/10.3390/microorganisms9071536>
- Chen, X., Lu, Y., Chen, T., & Li, R. (2021). The Female Vaginal Microbiome in Health and Bacterial Vaginosis. *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11(April). <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.631972>
- Johnston, C. (2022). Diagnosis and Management of Genital Herpes: Key Questions and Review of the Evidence for the 2021 Centers for Disease Control and Prevention Sexually Transmitted Infections Treatment Guidelines. *Clinical Infectious Diseases*, 74(Suppl 2), S134–S143. <https://doi.org/10.1093/cid/ciab1056>
- Natalia, M. S., & Faraswati, R. (2023). Perubahan Perilaku Pada Ibu Hamil Primigravida Trimester Iii Di Puskesmas Leces. *Pengembangan Ilmu Dan Praktik Kesehatan*, 2(2), 82–89. <https://doi.org/10.56586/pipk.v2i2.270>
- Nurherliyany, M., Ariani, D., Asmarani, S. U., Anggit Herdiani, D., & Maharani, A. P. (2023). Pentingnya Pemeriksaan Laboratorium Pada Ibu Hamil. *Daarul Ilmi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.52221/daipkm.v1i1.233>
- Rahayu, R., Masfiah, M., Dina, F., & Stefani, H. (2024). Peningkatan Pengetahuan tentang Bakterial Vaginosis sebagai Faktor Risiko Kanker Serviks pada Wanita Usia Reproduksi. *Indonesian Journal of Community Services*, 6(1), 50. <https://doi.org/10.30659/ijocs.6.1.50-56>
- Sudarsana, P., Suardana, K., Puspitayani, I. G. A. M., & Ni Luh Kadek Alit Arsani. (2022). Bakterial Vaginosis: Etiologi, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Medicine*, 2(2). <https://doi.org/10.23887/gm.v2i2.51947>
- Xi May Zhen, Kuo Luong Lee, David Sullivan, S. A. (2022). Journal of Obstetrics and Gynaecology Research: Volume 48, Issue 2. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, 48(2), 281–515.
- Zwittink, R. D., van den Munckhof, E. H. A., Leverstein-van Hall, M. A., Boers, K., Molijn, A., Knetsch, C. W., & Kuijper, E. J. (2021). The vaginal microbiota in the course of bacterial vaginosis treatment. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 40(3), 651–656. <https://doi.org/10.1007/s10096-020-04049-6>



**KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR**

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappoccini, Makassar
E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



**KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 0649/M/KEPK-PTKMS/IV/2025**

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : **ANDI RAFIQAH THAYYIBAH**
Principal in Investigator

Nama Institusi : **Prodi D.IV Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Makassar**
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title

**"DETEKSI Bacterial Vaginosis DENGAN METODE MATRIX ASSISTED LASER DESORPTION
IONIZATION-TIME OF FLIGHT MASS SPECTROMETRY (MALDI-TOF MS) PADA IBU HAMIL DI
KOTA MAKASSAR"**

*"DETECTION OF BACTERIAL VAGINOSIS USING MATRIX ASSISTED LASER DESORPTION
IONIZATION-TIME OF FLIGHT MASS SPECTROMETRY (MALDI-TOF MS) METHOD IN PREGNANT
WOMEN IN MAKASSAR CITY"*

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 23 April 2025 sampai dengan tanggal 23 April 2026.

Declaration of ethics applies during the period April 23, 2025 until April 23, 2026.



April 23, 2025
Professor and Chairperson,

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