

**HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN *BACTERIAL VAGINOSIS***

**Studi Observasional Analitik di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera  
Kota Semarang**

**Skripsi**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

**Solikhah Nur Riyanti**

**30102100201**

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

SEMARANG

2024

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN *BACTERIAL VAGINOSIS*  
Studi Observasional Analitik di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera  
Kota Semarang**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh  
**Solikhah Nur Riyanti**  
**30102100201**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 18 Desember 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Susunan Tim Penguji**

Pembimbing I



**dr. Stefani Harum Sari, M.Si.Med,**  
**Sp.OG**

Pembimbing II



**dr. Heny Yuniarti, MKM., Sp.GK.**

Anggota Tim Penguji I



**dr. Rahayu, Sp. MK., M.Biomed.**

Anggota Tim Penguji II



**Dina Fatmawati, S.Si, M.Sc.**



**Dr.dr. Setyo Trisnadi, Sp.KF, SH**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Solikhah Nur Riyanti

NIM : 30102100201

Dengan ini saya nyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**“HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN *BACTERIAL VAGINOSIS* Studi Observasional Analitik di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang”**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar skripsi orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 18 Desember 2024

Yang menyatakan



Solikhah Nur Riyanti

## PRAKATA

*Alhamdulillahirabbilalamin*, puji syukur kehadiran Allah SWT atas anugerah, rahmat, dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“HUBUNGAN IMT DENGAN KEJADIAN *BACTERIAL VAGINOSIS* (Studi Observasional Analitik di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang)”** ini dapat terselaikan.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Penulis menyadari banyak keterbasan dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karenanya, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. dr. Setyo, S.H, Sp.KF., selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Stefani Harum Sari M.Si.Med, Sp.OG dan dr. Heny Yuniarti MKM, Sp. GK selaku dosen pembimbing I dan II yang telah meluangkan waktu, mengarahkan, membimbing, dan membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.
3. dr. Rahayu, Sp.MK., M.Biomed dan Bu Dina Fatmawati, S.Si,M.Sc selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu serta mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Kedua orang tua saya, Ahdi Supriyanto dan Priyanti serta adik saya Saffa Yukhana Nur Fillaila yang telah selalu memberikan dukungan, nasehat, dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Sahabat saya (Brilliant Hilma R.N , M. Hanafi Pangestu, Sarah Isy Karima, Fina Anggita, dan Fadhila Amalia) dalam memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Asisten Laboratorium Biokimia yang senantiasa memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dan menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh pihak yang berpartisipasi dalam penelitian ini.

Dalam pembuatan skripsi ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan yang dimiliki. Penulis memohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan yang mungkin pernah dibuat. Besar harapan penulis skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca serta dalam mengembangkan ilmu kedokteran.

Semarang, 13 Desember 2024



Solikhah Nur Riyanti

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiii
INTISARI .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum .....	4
1.3.2 Tujuan Khusus .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis .....	5
1.4.2 Manfaat Praktis .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1. <i>Bacterial Vaginosis</i> .....	7
2.1.1. Definisi.....	7

2.1.2.Etiologi.....	7
2.1.3.Faktor Risiko.....	8
2.1.4.Patogenesis.....	10
2.1.5.Diagnosis .....	11
2.1.6.Diagnosis Banding.....	13
2.1.7.Penatalaksanaan .....	14
2.1.8.Komplikasi dan Prognosis .....	14
2.2. PH Sekret Vagina .....	15
2.2.1.Definisi Vagina.....	15
2.2.2.Histologi Vagina.....	16
2.2.3.Peningkatan pH Vagina dan <i>Bacterial Vaginosis</i> .....	17
2.3. Indeks Massa Tubuh.....	20
2.3.1.Definisi.....	20
2.3.2.Cara Mengukur IMT .....	20
2.3.3.Faktor Risiko Obesitas .....	21
2.4. Hubungan IMT dengan <i>Bacterial Vaginosis</i> .....	24
2.5. Kerangka Teori .....	30
2.6. Kerangka Konsep .....	31
2.7. Hipotesis .....	31
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian.....	32
3.2. Variabel dan Definisi Operasional .....	32
3.2.1.Variabel Penelitian.....	32

3.2.2. Definisi Operasional .....	32
3.3. Populasi dan Sampel .....	34
3.3.1. Populasi Penelitian .....	34
3.3.2. Sampel Penelitian .....	34
3.3.3. Teknik Sampling .....	35
3.4. Instrumen Penelitian .....	36
3.4.1. Secondary Data (IMT) .....	36
3.4.2. Secondary Data (Pemeriksaan pH Sekret Vagina) .....	36
3.4.3. Secondary Data (Skor <i>Nugent</i> : Kriteria Diagnosis BV) .....	37
3.5. Cara Penelitian .....	38
3.6. Alur Penelitian .....	40
3.7. Tempat dan Waktu .....	41
3.8. Analisis Data Penelitian .....	41
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	42
4.2. Pembahasan .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>57</b>
5.1. Kesimpulan .....	57
5.2. Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

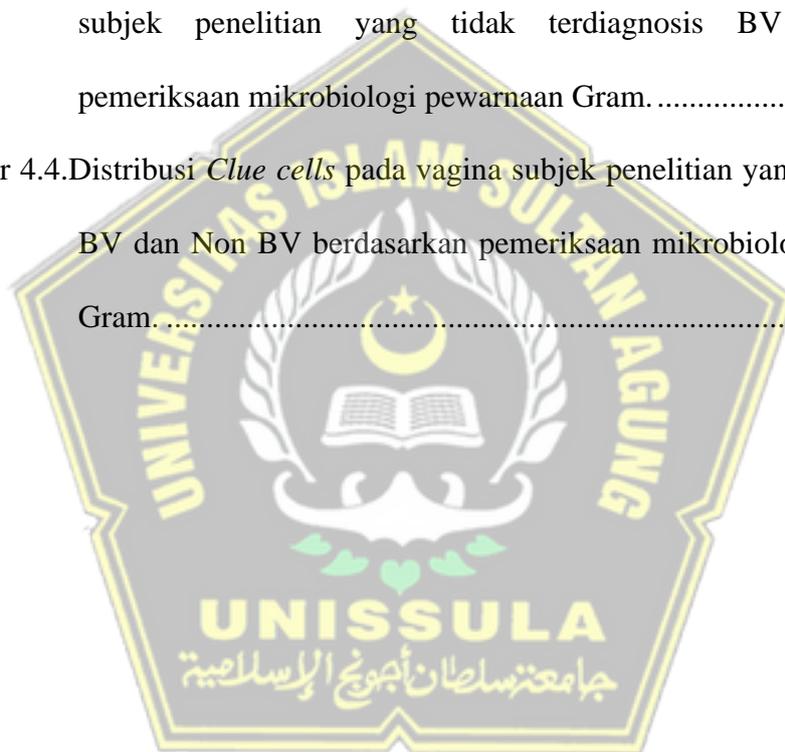
Tabel 2.1.Sistem penilaian pewarnaan Gram pada usapan vagina. ....	38
Tabel 2.2.Diagnosis banding <i>Bacterial vaginosis</i> .....	38
Tabel 2.3.Klasifikasi IMT Menurut Kriteria ( <i>WHO</i> dan Asia Pasifik).....	38
Tabel 3.1.Skor <i>Nugent</i> (Skor berdasarkan jumlah yang dilihat rata- rata per lapang pandang kecil (perbesaran 1000x). ....	38
Tabel 4.1.Karakteristik Sampel Penelitian.....	43
Tabel 4.2.Hubungan IMT dengan <i>Bacterial vaginosis</i> .....	50



## DAFTAR GAMBAR

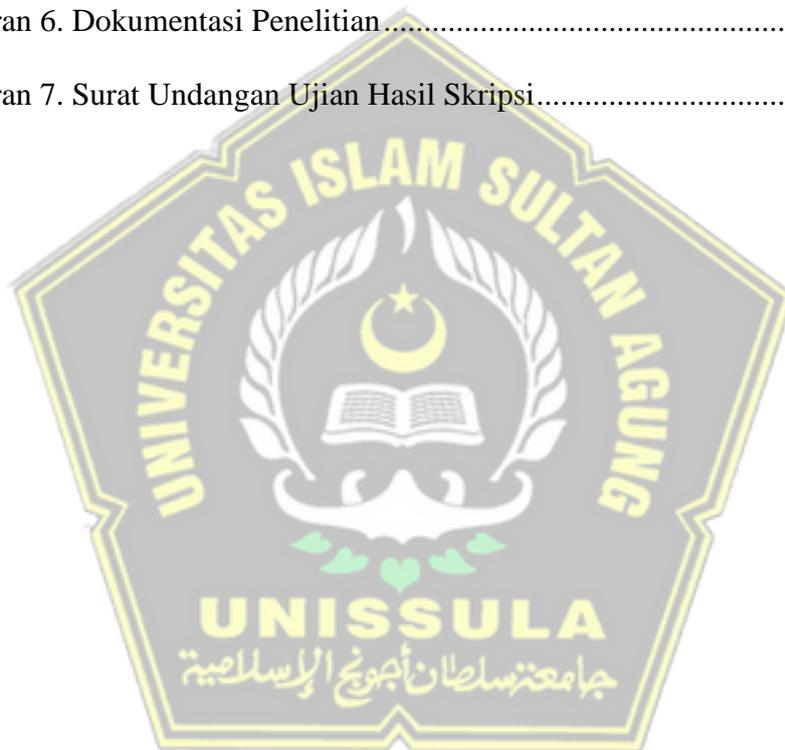
Gambar 2.1. Karakteristik mikrobioma vagina BV (A, C) dan normal (B, D).....	7
Gambar 2.2. Patogenesis BV .....	11
Gambar 2.3. Gambaran (A) <i>discharge Bacterial vaginosis</i> (Paavonen and Brunham, 2018). (B) <i>discharge Vulvovaginitis</i> dan (C) <i>discharge trikomoniasis vaginitis</i> .....	13
Gambar 2.4. Vagina (potongan longitudinal). Pulasan : hematoxilin dan eosin. Pembesaran lemah .....	16
Gambar 2.5. Glikogen di epitel vagina manusia. Pulasan : teknik iodium Mancini. Pembesaran sedang .....	17
Gambar 2.6. Komposisi mikrobioma vagina .....	18
Gambar 2.7. (A) 5 tipe CST spesies dominan, distribusi ras terkait, dan pH rata-rata ( $\pm$ SD). (B) Perbedaan mikrobioma wanita obesitas dibandingkan vagina wanita normal.....	25
Gambar 2.8. Mekanisme obesitas menjadi BV.....	27
Gambar 2.9. Kerangka Teori.....	30
Gambar 2.10. Kerangka Konsep .....	31
Gambar 3.1. Kertas Indikator pH.....	37
Gambar 3.2. <i>Lactobacillus spp.</i> pada vagina. ....	37
Gambar 3.3. <i>Gardnerella vaginalis</i> pada vagina. ....	37
Gambar 3.4. <i>Mobiluncus spp.</i> pada vagina. ....	38
Gambar 3.5. Alur Penelitian.....	40

Gambar 4.1. Distribusi pH sekret vagina pada subjek penelitian terdiagnosis BV dan Non BV. ....	45
Gambar 4.2. Distribusi <i>Lactobacillus Spp.</i> dan <i>Gardnerella vaginalis</i> pada vagina subjek penelitian yang terdiagnosis BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram. ....	46
Gambar 4.3. Distribusi <i>Lactobacillus Spp.</i> dan <i>Gardnerella vaginalis</i> pada vagina subjek penelitian yang tidak terdiagnosis BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram. ....	46
Gambar 4.4. Distribusi <i>Clue cells</i> pada vagina subjek penelitian yang terdiagnosis BV dan Non BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram. ....	49



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. <i>Informed Consent</i> .....	63
Lampiran 2. Hasil Analisis Univariat.....	64
Lampiran 3. Hasil Analisis Bivariat.....	67
Lampiran 4. <i>Ethical Clearance</i> .....	68
Lampiran 5. Surat Izin Penelitian.....	69
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	70
Lampiran 7. Surat Undangan Ujian Hasil Skripsi.....	70



## DAFTAR SINGKATAN

- BB : Berat Badan
- BKIA : Balai Kesejahteraan Ibu dan Anak
- BV : *Bacterial Vaginosis*
- IL : *Interleukin*
- IMS : Infeksi Menular Seksual
- IMT : Indeks Massa Tubuh
- IUD : *Intra Uterin Device*
- IVA : Inspeksi Visual Asam Asetat
- KOH : *Kalium Hidroksida*
- pH : *Potential of Hydrogen*
- PAP Smear : *Papanicolaou Smear*
- SHBG : *Sex Hormone-Binding Globulin*
- TB : Tinggi Badan
- TNF : *Tumor Necrosis Factor*
- WHO : *World Health Organization*

## INTISARI

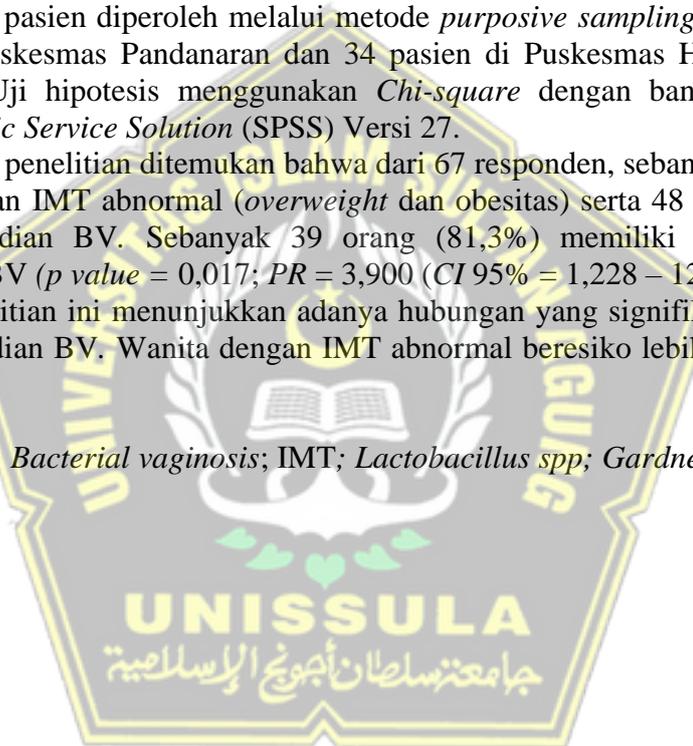
*Bacterial vaginosis* (BV) adalah kondisi ketidakseimbangan flora vagina yang ditandai oleh penurunan *Lactobacillus spp.* dan peningkatan *Gardnerella vaginalis*. Wanita dengan Indeks Massa Tubuh (IMT) abnormal cenderung mengalami penurunan estrogen dan inflamasi kronis, yang dapat mengganggu pH vagina, melemahkan respons imun, dan meningkatkan risiko BV. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan IMT dengan kejadian BV di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik dengan pendekatan *Cross-sectional*. Data diperoleh dengan menggunakan data sekunder terkait IMT dan hasil pemeriksaan Gram pada sekret vagina. Sampel penelitian sebanyak 67 pasien diperoleh melalui metode *purposive sampling*, terdiri dari 33 pasien di Puskesmas Pandanaran dan 34 pasien di Puskesmas Halmahera Kota Semarang. Uji hipotesis menggunakan *Chi-square* dengan bantuan perangkat lunak *Statistic Service Solution (SPSS)* Versi 27.

Hasil penelitian ditemukan bahwa dari 67 responden, sebanyak 49 (73,1%) wanita dengan IMT abnormal (*overweight* dan obesitas) serta 48 (71,6%) wanita dengan kejadian BV. Sebanyak 39 orang (81,3%) memiliki IMT abnormal mengalami BV ( $p\text{ value} = 0,017$ ;  $PR = 3,900$  ( $CI\ 95\% = 1,228 - 12,391$ )).

Penelitian ini menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara IMT dengan kejadian BV. Wanita dengan IMT abnormal beresiko lebih tinggi terkena BV.

**Kata Kunci:** *Bacterial vaginosis*; IMT; *Lactobacillus spp.*; *Gardnerella vaginalis*; pH vagina



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Bacterial vaginosis* merupakan keadaan disbiosis yang disebabkan karena adanya defisiensi bakteri penghasil asam laktat dan kecukupan keanekaragaman bakteri anaerob seperti *Gardnerella*, *Prevotella*, *Mobiluncus*, *Atopobium*, dll (Kalia *et al.*, 2020). Perubahan *Lactobacillus spp.* mengakibatkan penurunan kadar hidrogen peroksidase yang mengubah kondisi vagina dari asam menjadi basa. Hal ini disertai dengan peningkatan jumlah sekret vagina yang berwarna abu-abu hingga kuning, memiliki tekstur tipis, homogen, dan berbau tidak sedap (Sudarsana *et al.*, 2022). *Bacterial vaginosis* menjadi gangguan vagina dominan yang menyerang sekitar 25% wanita usia subur (Noormohammadi *et al.*, 2022). Faktor risiko yang memicu terjadinya BV antara lain ras, usia, penggunaan IUD, obesitas, hormonal, perilaku menyimpang seksual, serta *douching* (pembersihan intravaginal dengan larutan cair) secara rutin (Oktaria *et al.*, 2021). Salah satu faktor risiko BV yang masih menjadi kontroversi adalah obesitas. Wanita obesitas memiliki mikrobiota abnormal menyerupai BV (Brookheart *et al.*, 2019) namun, penelitian tentang hubungan IMT dengan kejadian BV masih belum banyak dikaji.

Prevalensi *Bacterial vaginosis* (BV) bervariasi, secara global berkisar antara 23% hingga 29% (Brookheart *et al.*, 2017). Wanita dari Australia,

Selandia Baru, India, dan Asia Tenggara memiliki tingkat BV >30% (Brookheart *et al.*, 2019). Penelitian observasional epidemiologi yang dilakukan di Manado, Indonesia, menemukan bahwa prevalensi BV mencapai 32% (Rosita *et al.*, 2022). Menurut penelitian (Brookheart *et al.*, 2019) menerangkan adapun wanita dengan IMT abnormal mempunyai skor *Nugent* yang tinggi sehingga lebih berpotensi terjadi BV dari pada wanita yang mempunyai IMT normal. Infeksi BV telah terbukti berhubungan dengan berbagai gangguan saluran reproduksi lainnya, termasuk infertilitas, prematur, penularan HIV, dan kanker serviks (Han *et al.*, 2021). Skrining kanker serviks berupa pemeriksaan IVA dan PAP Smear, dimana pada penelitian sebelumnya faktor risiko IVA positif karena adanya riwayat obesitas (Aprianti *et al.*, 2021). Dinas Kesehatan Kota Semarang menyatakan insidensi penderita kanker serviks pada tahun 2019 berada pada angka 31/1000 penduduk. Prevalensinya berada pada angka 59/1000 penduduk. Puskesmas di Kota Semarang dengan peningkatan kasus IVA positif yang cukup signifikan terjadi di Puskesmas Halmahera dan Pandanaran (Aprianti *et al.*, 2021). Penelitian ini penting untuk dilakukan guna menurunkan angka prevalensi BV dan memahami pencegahan *overweight* dan obesitas sebagai faktor risiko utama dalam terjadinya BV.

Penelitian menyebutkan beberapa mekanisme hubungan IMT dengan kejadian BV antara lain obesitas mengubah fungsi metabolisme dan endokrin jaringan adiposa dan menyebabkan peningkatan pelepasan asam lemak, keseimbangan hormonal, inflamasi, menurunkan kekebalan tubuh,

dan perubahan lingkungan vagina yang berkontribusi terhadap BV (Brookheart *et al.*, 2019). Wanita obesitas memiliki kadar SBGH rendah sehingga menurunkan kadar estradiol yang dapat menurunkan kadar estrogen. Rendahnya estrogen dapat menyebabkan pH vagina lebih basa dan berimplikasi pada BV (Garg *et al.*, 2023). Jaringan adiposa orang obesitas menghasilkan sitokin berlebih seperti faktor nekrosis tumor alfa (TNF $\alpha$ ) serta *interleukin* (IL-1b, IL-6, dan IL-8) yang dapat melemahkan respon sel imun selama stimulus infeksi (Pugliese *et al.*, 2022). TNF- $\alpha$  dan IL-6 dapat mengubah komposisi mikrobiota vagina dengan mengurangi angka *Lactobacillus spp.* yang bersifat protektif dan menambah jumlah mikroorganisme anaerob yang berhubungan dengan BV. Perubahan ini menciptakan lingkungan yang lebih kondusif bagi perkembangan BV (Chen *et al.*, 2021)(Yu *et al.*, 2023). Obesitas dapat menyebabkan kedua paha saling rapat, sehingga menghambat sirkulasi udara (Putri *et al.*, 2022), luasnya permukaan kulit pada paha juga menyebabkan volume keringat yang dihasilkan lebih banyak sehingga menyebabkan kelembaban sekitar vagina meningkat (Vongsa *et al.*, 2019). Obesitas secara tidak langsung menjadi penyebab disbiosis bakteri di area vagina dan menyebabkan terjadinya BV (Fitriyanti, 2019).

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, penelitian mengenai hubungan antara indeks massa tubuh dan kejadian *Bacterial vaginosis* perlu dilakukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi intervensi pencegahan dan penanganan BV yang lebih efektif, serta

meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan berat badan untuk mencegah komplikasi kesehatan reproduksi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah disampaikan di atas, rumusan masalah yang akan diteliti adalah “Adakah hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang?”

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan secara umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dengan jelas hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

### 1.3.2 Tujuan Khusus:

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.3.2.1 Menganalisis hubungan Indeks Massa Tubuh dengan terjadinya kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

1.3.2.2 Mengetahui Indeks Massa Tubuh sebagai faktor risiko terhadap kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

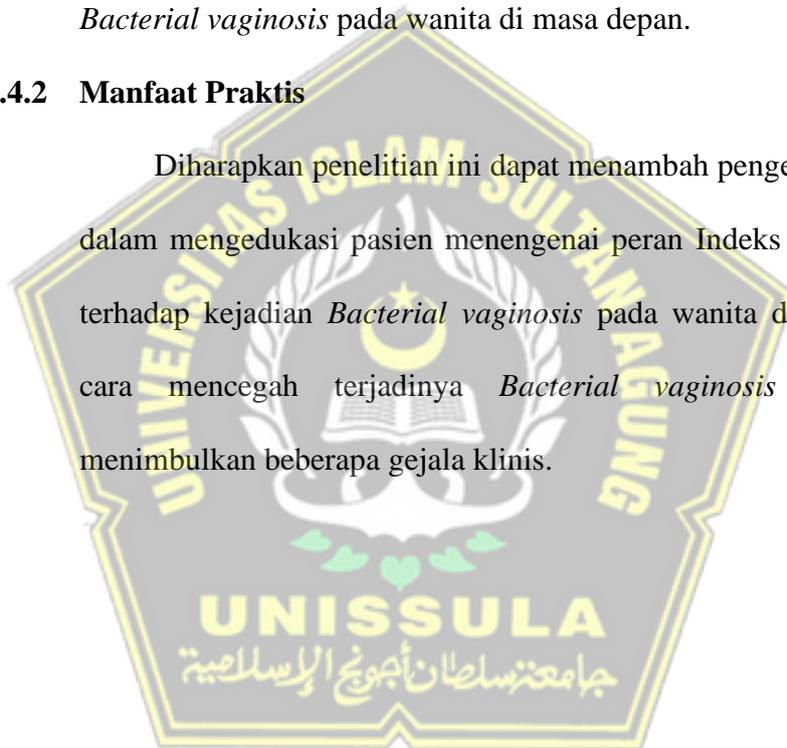
## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1 Manfaat Teoritis

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan mengenai hubungan Indeks Massa Tubuh dengan kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang serta menjadi acuan bagi peneliti mengenai faktor risiko terkait *Bacterial vaginosis* pada wanita di masa depan.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

Diharapkan penelitian ini dapat menambah pengetahuan dokter dalam mengedukasi pasien mengenai peran Indeks Massa Tubuh terhadap kejadian *Bacterial vaginosis* pada wanita dan bagaimana cara mencegah terjadinya *Bacterial vaginosis* yang akan menimbulkan beberapa gejala klinis.



## BAB II

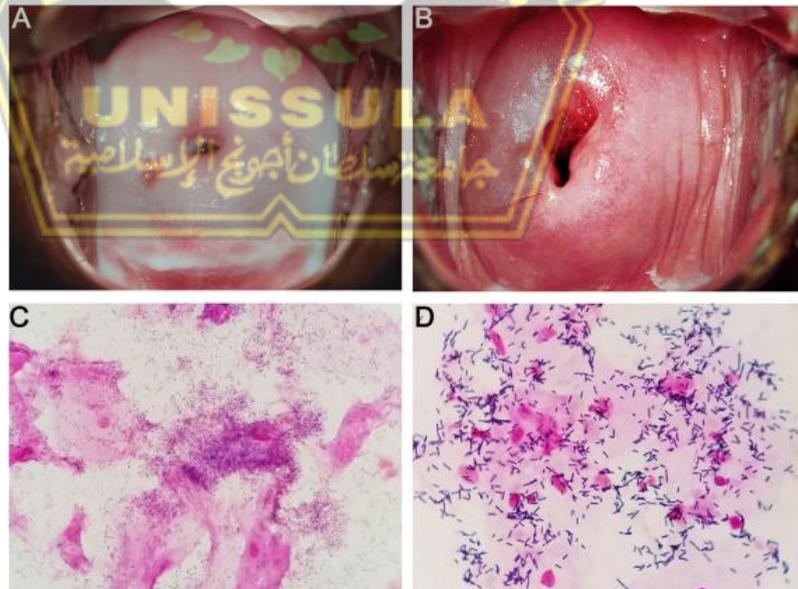
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Bacterial Vaginosis*

##### 2.1.1. Definisi

*Bacterial vaginosis* adalah sindrom polimikroba yang diakibatkan oleh terhambatnya keseimbangan flora normal vagina (Rosita *et al.*, 2022), merupakan salah satu penyakit saluran genital bagian bawah yang paling umum terjadi (Lewis *et al.*, 2017). Peradangan mukosa termasuk abnormal keputihan (bau meningkat, kekuningan, dan amis) serta adanya sensasi gatal dan terbakar yang merupakan manifestasi dari BV (Onderdonk *et al.*, 2016).

##### 2.1.2. Etiologi



**Gambar 2.1.** Karakteristik mikrobioma vagina BV (A, C) dan normal (B, D)(Chen *et al.*, 2021)

Gambar (A, C) menunjukkan pemeriksaan kolposkopi dan mikroskopis BV pada vagina. Sekresi homogen dan seperti susu, mikroba mirip *Gardnerella vaginalis* dan *Clue cells* (B, D) menunjukkan kolposkopi dan pemeriksaan mikroskopis keputihan normal. Sekresi homogen dan jernih, mikroba mirip *Lactobacillus spp.* dan tidak ada *Clue cells* (Chen *et al.*, 2021).

*Gardnerella vaginalis* pada pewarnaan gram diatas adalah bakteri yang umumnya dianggap sebagai penyebab utama BV (Wikayanti *et al.*, 2022). *Gardnerella vaginalis* bisa tampak sebagai gram negatif atau positif pada pemeriksaan usap vagina. Variabel gram yang paling sering muncul merupakan gram negatif. Mikrobiota vagina lainnya termasuk *Mobiluncus curtisii*, *Mycoplasma hominis*, *Mobiluncus mulieris*, serta bakteri anaerob (*Prevotella spp.*, *Bacteriodes spp.*, *Pepstreptococcus spp.*, *Fusobacterium spp.*, dan *Porphyromonas spp.*)(Rosita *et al.*, 2022).

### 2.1.3. Faktor Risiko

Menurut (Oktaria *et al.*, 2021) macam-macam faktor risiko yang menimbulkan *Bacterial vaginosis* adalah :

#### 1) Praktik Seksual

Mayoritas data epidemiologi mendukung hipotesis bahwa BV adalah Infeksi Menular Seksual (IMS). Faktor risiko yang paling signifikan terhadap kejadian BV adalah pasangan seksual

baru dan untuk BV berulang atau persisten adalah hubungan seks dengan pasangan yang sama (Muzny and Schwebke, 2016).

*Gardnerella vaginalis* memiliki faktor virulensi yang diperlukan untuk melekat pada epitel vagina inang dan berhasil bersaing dengan flora normal vagina untuk mendominasi. Infeksi menghasilkan peningkatan pH dan penurunan potensi reduksi-oksidasasi (redoks), mendukung peningkatan pertumbuhan bakteri anaerob inang (Muzny and Schwebke, 2016). Dalam dinamika ini, pekerja seks memiliki keragaman bakteri di vagina yang lebih tinggi namun jumlah bakteri *Lactobacillus spp.* lebih rendah dibandingkan perempuan yang tidak terlibat dalam pekerjaan seks (Abou Chacra *et al.*, 2022).

**2) Ras**

Wanita kulit hitam memiliki prevalensi BV yang lebih besar dibandingkan wanita kulit putih (Brookheart *et al.*, 2019).

**3) Usia**

Wanita pada usia reproduksi mempunyai risiko tinggi tertular BV karena melakukan praktik yang tidak terlindungi seperti hubungan seksual, *douching*, dan faktor gaya hidup berbahaya lainnya (Gupta *et al.*, 2019).

**4) Kebiasaan jarang mengganti celana dalam**

Prevalensi BV lebih tinggi pada pasien yang tidak sering mengganti celana dalam dibandingkan dengan mereka yang lebih

sering mengganti celana dalam (57,6% berbanding 36,9%) (Abou Chacra *et al.*, 2022).

#### 5) *Douching* vagina secara rutin

*Douching*/kebiasaan sanitasi seperti mencuci vagina secara terus menerus dapat menghilangkan flora normal vagina, sehingga memungkinkan pertumbuhan patogen yang berlebihan (Abou Chacra *et al.*, 2022). Cara mencuci vagina yang tidak benar dapat menyebabkan timbulnya BV (Pamudji *et al.*, 2019).

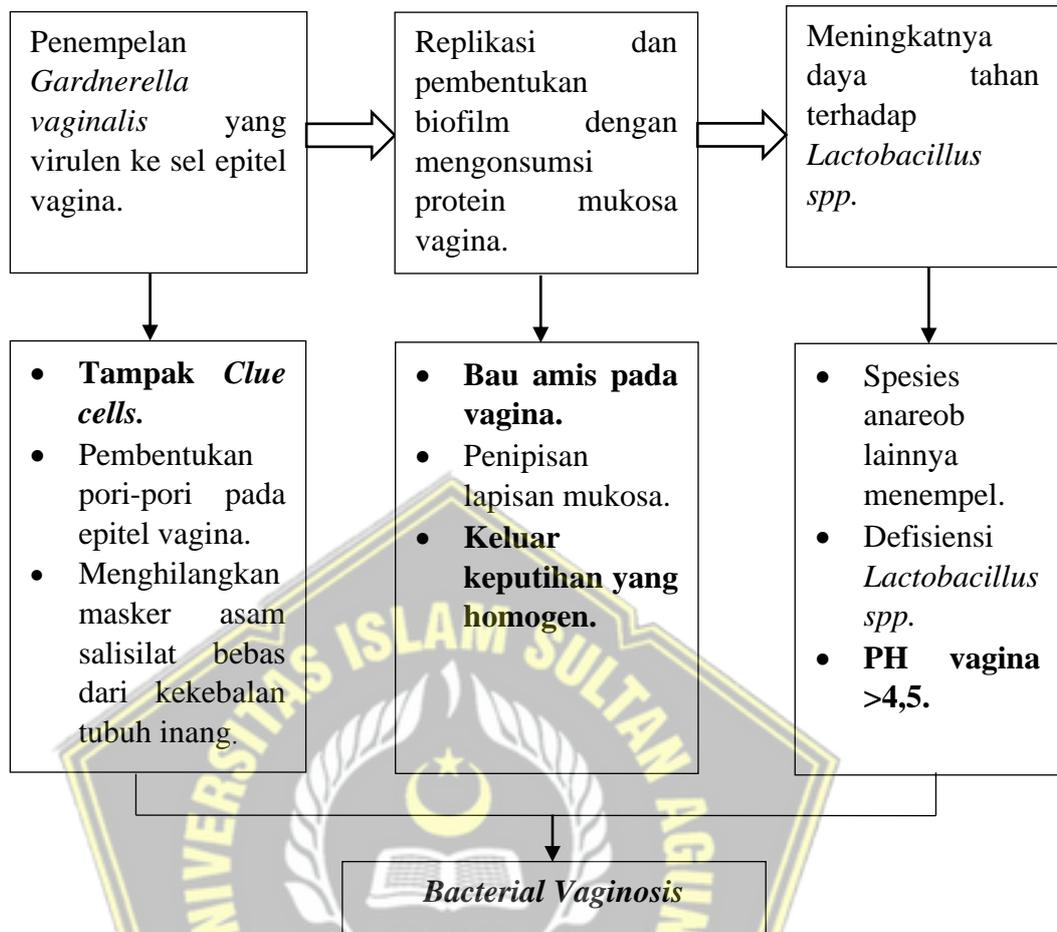
#### 6) Obesitas

Pada penelitian (Ventolini *et al.*, 2017) menyatakan bahwa Indeks Massa Tubuh (IMT) pada pasien BV adalah  $35 \pm 4 \text{ kg/m}^2$  vs  $26 \pm 3 \text{ kg/m}^2$  yang menunjukkan IMT lebih tinggi dikaitkan dengan BV. Selain itu, obesitas juga dikaitkan dengan kehadiran *Lactobacillus iners*, IL-1 reseptor  $\alpha$ , IL-6, IL-12 dan IL-17.

Faktor risiko menurut (Oktaria *et al.*, 2021) yang lainnya adalah merokok, stress, penggunaan IUD, dan menstruasi.

#### 2.1.4. Patogenesis

*Bacterial vaginosis* berperan dalam memicu adanya enzim yang menurunkan kemampuan leukosit inang dalam melawan infeksi, serta meningkatkan pelepasan endotoksin yang merangsang produksi sitokin dan prostaglandin di vagina (Greenbaum *et al.*, 2019).



Gambar 2.2. Patogenesis BV (Chee *et al.*, 2020).

### 2.1.5. Diagnosis

Diagnosis *Bacterial vaginosis* dapat dilakukan dengan menggunakan kriteria klinis (kriteria Amsel) atau dengan menilai skor *Nugent* berdasarkan pewarnaan gram pada sekresi vagina (Wikayanti *et al.*, 2022). Kriteria Amsel dan skor *Nugent* adalah metode diagnosis yang paling umum digunakan untuk BV. WHO menganggap skor *Nugent* sebagai standar emas untuk penelitian (Abou Chacra *et al.*, 2022).

**Tabel 2.1.** Sistem penilaian pewarnaan Gram pada usapan vagina.

Skor	<i>Lactobacillus spp.</i>	Morfotipe <i>Gardnerella vaginalis</i> dan <i>Bacteriosides spp.</i>	Batang gram variabel melengkung.
0	4+	0	0
1	3+	1+	1+ / 2+
2	2+	2+	3+ / 4+
3	1+	3+	-
4	0	4+	-

**Diagnosis mikroflora vagina menggunakan sistem skor Nugent.**

Skor total	Interpretasi
0-3	Normal
4-6	<i>Intermediet</i>
7-10	BV

a) Morfotipe dihitung berdasarkan jumlah rata-rata bakteri per lapang pandang.

b) 0 : tidak ada morfotipe; 1: <1 morfotipe; 2: 1-4 morfotipe, 3: 5-30 morfotipe; 4: 30 atau lebih morfotipe.

Skor total = *Lactobacillus spp.* + *Gardnerella vaginalis* dan *Bacteriosides spp.* + batang melengkung (Rosita *et al.*, 2022).

Kriteria diagnosis lain yang digunakan yaitu kriteria Amsel.

Diagnosis Amsel diambil 3 dari 4 poin kriteria dibawah ini (Sudarsana *et al.*, 2022):

- 1) Sekret vagina homogen, berwarna putih, tanpa tanda inflamasi pada dinding vagina.
- 2) Pemeriksaan sediaan basah dengan saline menunjukkan keberadaan *Clue cells*.
- 3) PH cairan vagina lebih dari 4,5.
- 4) Tes "Whiff" (bau cairan vagina seperti ikan setelah penambahan larutan kalium hidroksida [KOH] 10%) positif.

### 2.1.6. Diagnosis Banding

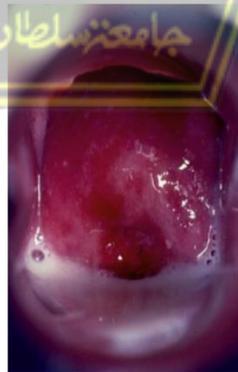
Keputihan lainnya disebabkan oleh *Neisseria gonorrhoeae* atau *Chlamydia trachomatis*, *Trichomoniasis vaginalis*, serta *Candidiasis spp.* menyebabkan servitis dan mungkin berhubungan dengan BV seperti dalam tabel (Rosita *et al.*, 2022):

**Tabel 2.2.** Diagnosis banding *Bacterial vaginosis*.

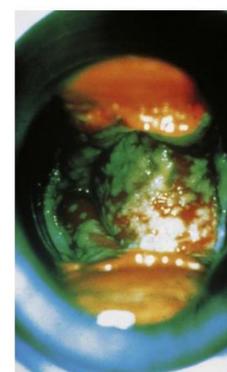
Tanda dan Gejala	Kandidiasis	<i>Bacterial vaginosis</i>	Trikomoniasis	Servitis
<b>Gatal/nyeri Bau</b>	++ Seperti ragi	- Seperti ikan	+++ Menyengat	-
<b>Warna</b>	Putih seperti susu	Putih keabuan atau kekuningan	Kuning kehijauan	Jernih atau berwarna
<b>Konsistensi</b>	Pekat	Encr dan homogen	Encr dan homogen	Mukoid
<b>Tanda lain</b>	-	-	-	Mukus purulen pada serviks
<b>Tes KOH</b>	-	++	+	-
<b>pH</b>	Kurang dari 4,5	4,5 sampai 7,0	4,5 sampai 7,0	Kurang dari 4,5
<b>Pemeriksaan</b>	Mikroskopi dan kultur	Mikroskopi	Mikroskopi dan kultur	Mikroskopi, tes klamidia dan gonore



(A)



(B)



(C)

**Gambar 2.3.** Gambaran (A) *discharge Bacterial vaginosis* (Paavonen and Brunham, 2018). (B) *discharge Vulvovaginitis* dan (C) *discharge trikomoniasis vaginitis* (Utami and Sri Wahyuni, 2021).

### 2.1.7. Penatalaksanaan

Tatalaksana *Bacterial vaginosis* menurut (Kementerian Kesehatan RI, 2017):

1. Metronidazol 2 gram per oral dengan dosis tunggal.
2. Metronidazol 2 kali 500 mg/hari secara oral, selama 7 hari.
3. Klindamisin 2 kali 300 mg/hari secara oral, selama 7 hari.

Keterangan :

- Obat ini tidak boleh diberikan kepada ibu hamil, ibu menyusui, atau anak di bawah usia 12 tahun.
- Pasien yang sedang mengonsumsi metronidazol disarankan untuk menghindari konsumsi alkohol.

### 2.1.8. Komplikasi dan Prognosis

#### A. Komplikasi

Keberadaan bakteri terkait *Bacterial vaginosis* dan atau mikroorganisme menular seksual dalam mikrobiota BV dapat menyebabkan infeksi oportunistik. Selama ketidakseimbangan, 10-30% wanita hamil yang mengalami BV melahirkan prematur, dan kelahiran prematur ini seringkali diikuti dengan kematian perinatal, yang mencapai hingga 70% di seluruh dunia. Bakteri penyebab BV dapat memulai infeksi pada serviks, endometrium, saluran tuba, dan saluran kemih. Setelah serviks terganggu, bakteri dapat berpindah dari saluran genital bawah ke atas, mencapai rahim dan tuba falopi, yang menyebabkan kondisi

seperti penyakit radang panggul, infeksi pasca-histerektomi, bahkan kanker serviks atau infertilitas tuba. *Bacterial vaginosis* juga berhubungan dengan peningkatan risiko penularan HPV, virus imunodefisiensi manusia, virus papiloma, serta patogen penyebab sifilis, kankroid, gonore, trikomoniasis, dan klamidia (Abou Chacra *et al.*, 2022).

## **B. Prognosis**

Kasus *Bacterial vaginosis* tanpa komplikasi dapat diatasi dengan terapi antibiotik standar. Masalah lain yang muncul pada BV adalah kemungkinan kekambuhan. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa meskipun 80% wanita berhasil sembuh, sekitar 50% mengalami kekambuhan dalam 12 bulan setelah pengobatan (Rosita *et al.*, 2022).

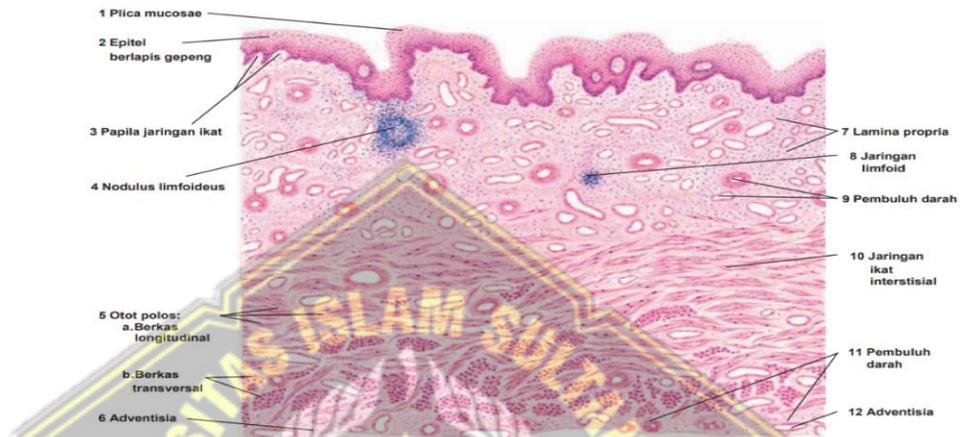
## **2.2. PH Sekret Vagina**

### **2.2.1. Definisi Vagina**

Vagina merupakan organ seksual bagian dalam wanita yang panjangnya kurang lebih 7-10 cm. Organ ini berbatasan dengan uretra dan kandung kemih di bagian depan, otot levator ani serta fascia endopelvis di bagian samping, serta rektum di bagian belakang (Utami and Sri Wahyuni, 2021).

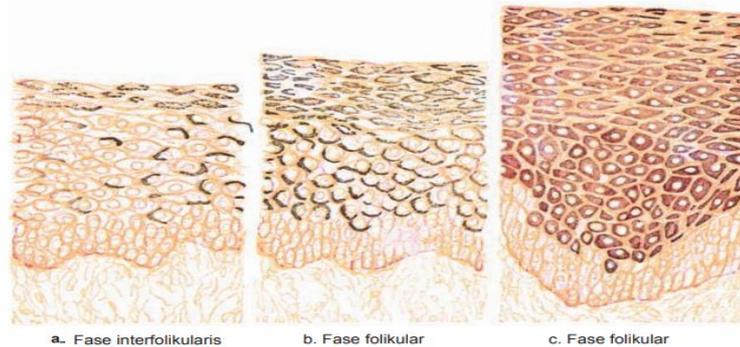
### 2.2.2. Histologi Vagina

Dinding vagina terdiri dari banyak lipatan, dengan lapisan mukosa di bagian dalam, lapisan otot di tengah, dan jaringan ikat adventisia di bagian luar (P.Eroschenko, 2015).



**Gambar 2.4.** Vagina (potongan longitudinal). Pulasan : hematoksin dan eosin. Pembesaran lemah (P.Eroschenko, 2015).

Vagina tidak memiliki kelenjar pada dindingnya, dan lumennya dilapisi oleh epitel squamous berlapis. Mukus yang diproduksi oleh sel-sel di kelenjar serviks berfungsi untuk melumasi lumen vagina. Lamina propria, yang terletak di atas lapisan otot polos organ, terdiri dari jaringan ikat fibroelastik longgar yang kaya akan pembuluh darah. Berbeda dengan lapisan serviks, lapisan vagina tidak terlepas saat menstruasi. (P.Eroschenko, 2015).

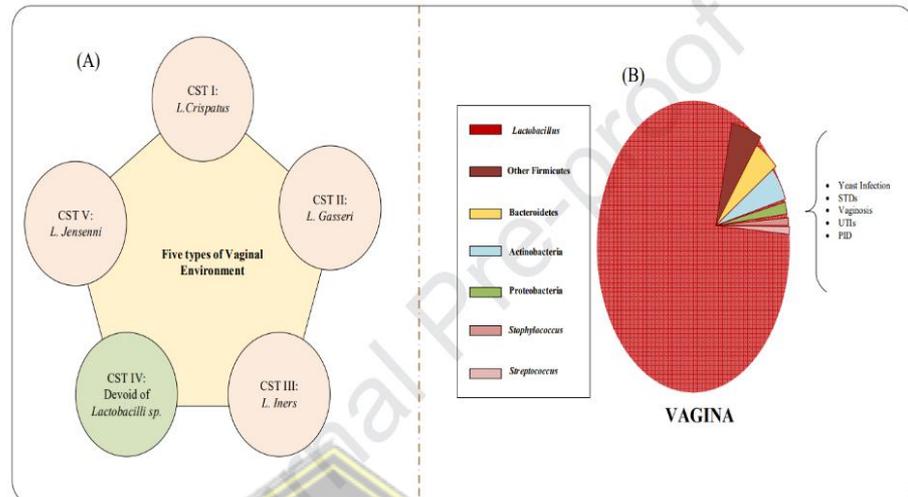


**Gambar 2.5.** Glikogen di epitel vagina manusia. Pulasan : teknik iodium Mancini. Pembesaran sedang (P.Eroschenko, 2015).

Glikogen merupakan komponen utama pada epitel vagina kecuali di lapisan terdalam, di mana glikogen terdapat sedikit atau bahkan tidak ada. Selama fase folikular siklus menstruasi, glikogen terakumulasi di epitel vagina, mencapai tingkat maksimal sebelum ovulasi. Glikogen dapat diketahui dengan uap iodium atau larutan iodium dalam minyak mineral (metode mancini) : glikogen berwarna ungu kemerahan (P.Eroschenko, 2015).

### 2.2.3. Peningkatan pH Vagina dan *Bacterial Vaginosis*

*Lactobacillus spp.* menghasilkan asam laktat sebagai hasil fermentasi karbohidrat, terutama glikogen, yang terdapat pada epitel vagina. Lingkungan asam ini memberikan perlindungan terhadap penyakit menular dengan mencegah kolonisasi patogen potensial pada vagina. Penelitian menunjukkan bahwa *Lactobacillus spp.* melimpah mengasamkan vagina hingga pH rata-rata,  $3,5 \pm 4,2$ , terutama disebabkan oleh akumulasi asam laktat (Kalia *et al.*, 2020).



**Gambar 2.6.** Komposisi mikrobioma vagina (Gupta *et al.*, 2019)

Lingkungan vagina semua wanita tidak sama, para peneliti mengamati bahwa 5 jenis komunitas mikroba yang dikenal sebagai tipe *Community State* (CST). *Lactobacillus spp.* mendominasi sesuai dengan spesiesnya. CST I didominasi oleh *L. crispatus*, CST II didominasi *L. gasseri*, CST III didominasi *L. iners*, dan CST V didominasi oleh *L. jensenii*. CST IV mengandung sejumlah besar bakteri anaerob ketat seperti *Megasphaera*, *Prevotella*, *Gardnerella*, dan *Sneathia* yang terkait dengan BV. Setiap wanita dalam masa hidupnya rentan terhadap transisi dari satu keadaan CST ke keadaan CST lainnya dan transisi paling umum yang terlihat pada sebagian besar kasus adalah dari CST III ke CST IV. Setiap *Lactobacillus spp.* memiliki kelemahan dan kekuatan tertentu, misalnya *L. iners* dapat aktif pada kisaran pH yang lebih luas, namun tidak cukup kuat untuk menghambat pertumbuhan anaerob ketat yang terlihat pada CST IV. Bakteri anaerob ketat ini berkembang biak dalam jangka waktu

tertentu dan konsentrasi *Lactobacillus spp.* menurun karena kurangnya kemampuan melawan *L. iners* yang menyebabkan perubahan kekuatan di mana bakteri anaerob ketat mendominasi dan terjadi peningkatan pH (Gupta *et al.*, 2019).

## 2.3. Indeks Massa Tubuh

### 2.3.1. Definisi

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan salah satu alat ukur untuk menentukan status gizi, umumnya untuk mengukur status gizi pada remaja dan dewasa. Obesitas merupakan penyakit kelebihan lemak tubuh, dan meningkatkan risiko sejumlah kondisi umum termasuk DM tipe 2, dislipidemia, hipertensi, penyakit jantung koroner, kolelitiasis, kanker payudara, stroke, endometrium pascamenopause, osteoarthritis, dan infertilitas (Penzias *et al.*, 2021).

WHO melaporkan bahwa pada tahun 2022, sekitar 2,5 miliar orang dewasa berusia di atas 18 tahun mengalami kelebihan berat badan, termasuk lebih dari 890 juta orang yang hidup dengan obesitas. Hal ini mencakup 43% orang dewasa berusia lebih dari 18 tahun (43% pria dan 44% wanita) yang kelebihan berat badan, meningkat dibandingkan dengan tahun 1990, ketika 25% orang dewasa berusia lebih dari 18 tahun mengalami kelebihan berat badan. Prevalensi kelebihan berat badan bervariasi antar wilayah, mulai dari 31% di Asia Tenggara dan Afrika hingga 67% di Amerika. Sekitar 16% orang dewasa di seluruh dunia mengalami

obesitas pada tahun 2022. Angka prevalensi obesitas global meningkat lebih dari dua kali lipat antara tahun 1990 dan 2022 (Penzias *et al.*, 2021).

### 2.3.2. Cara Mengukur IMT

Pengukuran berat badan ideal dengan IMT ini adalah cara yang paling umum dilakukan. Caranya adalah dengan membagi berat badan dalam kilogram dengan tinggi badan dalam meter yang telah dikuadratkan. Batas ambang IMT ditentukan berdasarkan pedoman Kriteria *WHO* dan Asia-Pasifik (Lim *et al.*, 2017). Rumus perhitungan IMT dapat digambarkan dengan menggunakan rumus persamaan di bawah ini (Miqdaddiati *et al.*, 2021) :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)}^2}$$

Hasil perhitungan tersebut kemudian dikelompokkan untuk menentukan status gizi. IMT menurut *WHO* dan Asia-Pasifik dibedakan menjadi berikut (Lim *et al.*, 2017) :

**Tabel 2.3.** Klasifikasi IMT Menurut Kriteria *WHO* dan Asia Pasifik

IMT	<i>WHO</i>	Asia-Pasifik
<i>Underweight</i>	< 18,5	< 18,5
<b>Normal</b>	18,5 - 24,9	18,5 - 22,9
<i>Overweight</i>	25 - 29,5	23 - 24,9
<b>Obesitas</b>	≥ 30	≥ 25

### 2.3.3. Faktor Risiko Obesitas

#### A. Faktor yang dapat di modifikasi

##### 1) Aktivitas Fisik

Kurangnya aktivitas fisik merupakan faktor risiko yang sering diteliti sebagai penyebab kelebihan berat badan dan obesitas. Sebagian wanita dengan BB berlebih atau obesitas melakukan aktivitas fisik kurang dari 1 jam dan tidak lebih dari tiga kali dalam seminggu (Banjarnahor *et al.*, 2022).

Tingkat aktivitas fisik memiliki kaitan yang signifikan dengan kejadian obesitas. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya aktivitas fisik adalah kurangnya olahraga atau kegiatan yang mengeluarkan energi (Pratama, 2023).

##### 2) Merokok

Prevalensi penggunaan nikotin pada populasi obesitas sangat tinggi, dengan angka harapan hidup perokok obesitas dilaporkan 13 tahun lebih pendek dibandingkan mereka yang bukan perokok dengan BB normal (Hod *et al.*, 2022).

##### 3) Pola makan

Salah satu penyebab obesitas adalah perubahan pola hidup dan pola makan yang cenderung mengikuti gaya hidup Barat. Pola makan ala Barat umumnya rendah serat dan tinggi lemak, karbohidrat, serta natrium. Perubahan ini

dipengaruhi oleh iklan makanan yang dapat memengaruhi seseorang untuk membeli jenis makanan tertentu, kemudian menjadi kebiasaan atau gaya hidup. Gaya hidup lainnya termasuk makan di restoran atau kafe dan mengonsumsi berbagai jenis makanan tinggi kalori (Pratama, 2023).

#### 4) Waktu tidur

Penelitian di China menunjukkan bahwa durasi tidur yang lebih pendek meningkatkan risiko terjadinya berat badan berlebih atau obesitas. Wanita yang tidur kurang dari 7 jam sehari memiliki risiko hingga tiga kali lebih besar untuk mengalami berat badan berlebih atau obesitas dibandingkan dengan mereka yang memiliki durasi tidur yang cukup. Kurang tidur terkait dengan fluktuasi kadar glukosa darah, suasana hati negatif, keinginan untuk mengonsumsi makanan tertentu, dan gangguan kadar leptin yang menyebabkan asupan kalori yang berlebihan dan berujung pada *overweight* atau obesitas (Fan *et al.*, 2020).

#### 5) Asupan makan

Obesitas terjadi akibat asupan energi yang melebihi pengeluaran energi tubuh. Ketidakseimbangan energi yang berlangsung lama dapat menyebabkan penambahan berat badan. Setiap kelebihan energi sebesar 9,3 kalori yang masuk ke tubuh akan disimpan sebagai sekitar 1 gram lemak.

Konsumsi lemak memiliki hubungan yang sangat erat dengan obesitas, karena lemak dan minyak menghasilkan energi lebih banyak dibandingkan karbohidrat dan protein. Setiap gram lemak menghasilkan 9 kalori, sementara karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kalori (Pratama, 2023).

## **B. Faktor yang tidak dapat di modifikasi**

### **1) Usia**

Seiring bertambahnya usia, komposisi tubuh berubah dan massa tubuh tanpa lemak menurun, sehingga BB turun tetapi persentase lemak tubuh meningkat. Penurunan aktivitas fisik dan perubahan hormonal menyebabkan penumpukan lemak dalam tubuh pada usia tua (Saraswati *et al.*, 2021).

### **2) Jenis kelamin**

Wanita cenderung lebih rentan terhadap obesitas dibandingkan pria, karena metabolisme wanita lebih lambat. Laju metabolisme basal (metabolisme saat istirahat) wanita sekitar 10% lebih rendah dibandingkan pria. Wanita lebih cenderung mengubah makanan menjadi lemak, sementara pria lebih banyak mengubahnya menjadi otot dan simpanan energi. Otot membakar lebih banyak kalori dibandingkan sel tubuh lainnya, sehingga pria memiliki lebih banyak kesempatan untuk membakar lemak (Saraswati *et al.*, 2021).

### 3) Etnis

Etnis tertentu lebih cenderung mengalami kenaikan BB dibandingkan etnis lain. Data menunjukkan bahwa pada bulan November 2021, 63,5% orang dewasa *overweight* atau hidup dengan obesitas. Dari jumlah tersebut, 72% orang dewasa berasal dari etnis kulit hitam, 64,5% berkulit putih Inggris, 57% adalah orang Asia, 57,9% lainnya berkulit putih, dan 59,5% adalah kelompok etnis campuran. Hanya 37,5% orang dewasa etnis Tionghoa yang hidup dengan *overweight* atau obesitas (Masood and Moorthy, 2023).

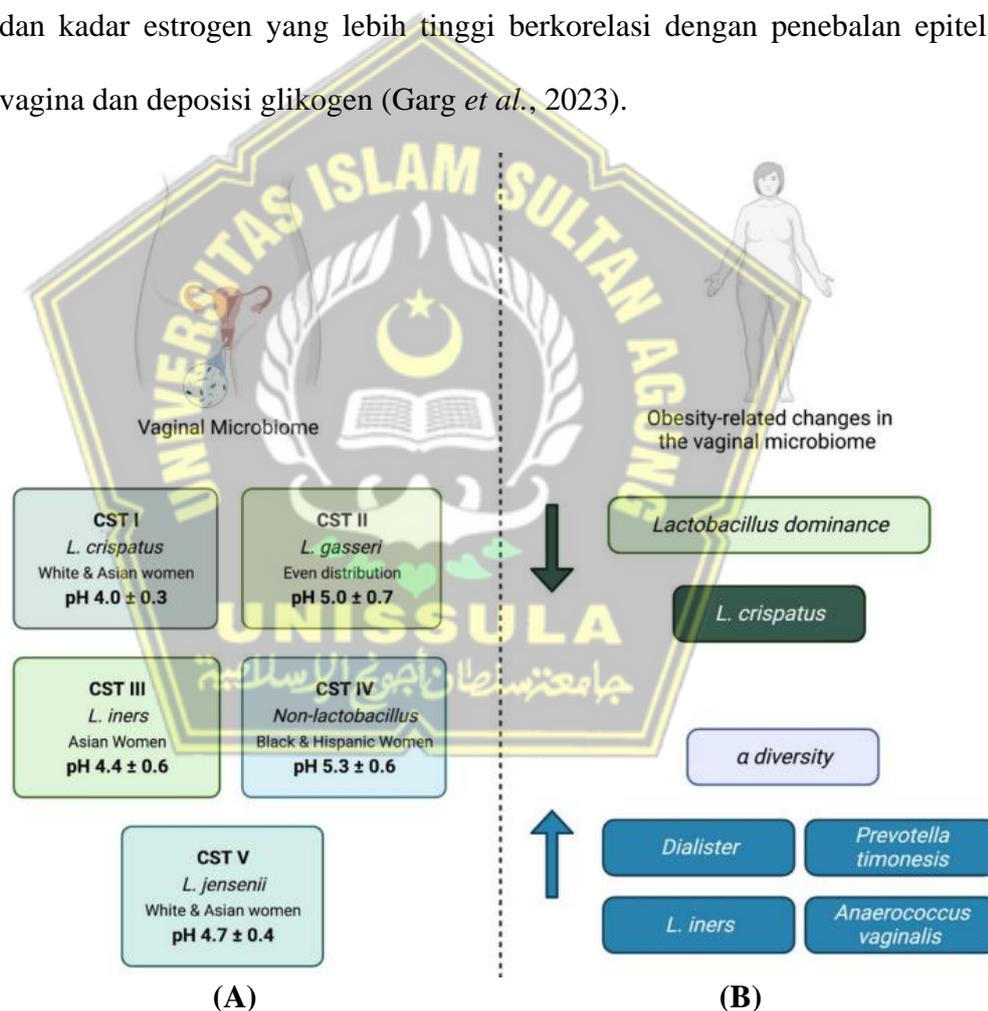
### 4) Genetik

Faktor genetik berperan sebagai faktor risiko yang menyumbang sekitar 50% dari kejadian obesitas, dan kurang dari 10% di antaranya mengarah pada penyakit genetik atau endokrin pada keturunannya (Yusuf et al., 2018). Anak yang memiliki satu orang tua obesitas memiliki risiko tiga kali lipat untuk mengalami obesitas saat dewasa, sementara jika kedua orang tua obesitas, anak tersebut memiliki risiko sepuluh kali lipat untuk mengalaminya di masa depan (Pratama, 2023).

## 2.4. Hubungan IMT dengan *Bacterial Vaginosis*

*Lactobacillus spp.* mendominasi mikrobiota vagina dan bersaing dengan mikroorganisme lain untuk berikatan dengan permukaan sel epitel

vagina (Witkin and Linhares, 2017). *Lactobacillus spp.* dapat ditemukan dalam konsentrasi 10<sup>7</sup> - 10<sup>8</sup> unit pembentuk koloni per gram cairan vagina, dan memetabolisme glikogen yang terdapat dalam sel vagina untuk menghasilkan glukosa dan maltosa. Hal ini menghasilkan pembentukan laktat, sehingga menciptakan lingkungan asam (Garg *et al.*, 2023). Bakteri penghasil asam laktat menggunakan glikogen sebagai sumber energi utama, dan kadar estrogen yang lebih tinggi berkorelasi dengan penebalan epitel vagina dan deposisi glikogen (Garg *et al.*, 2023).



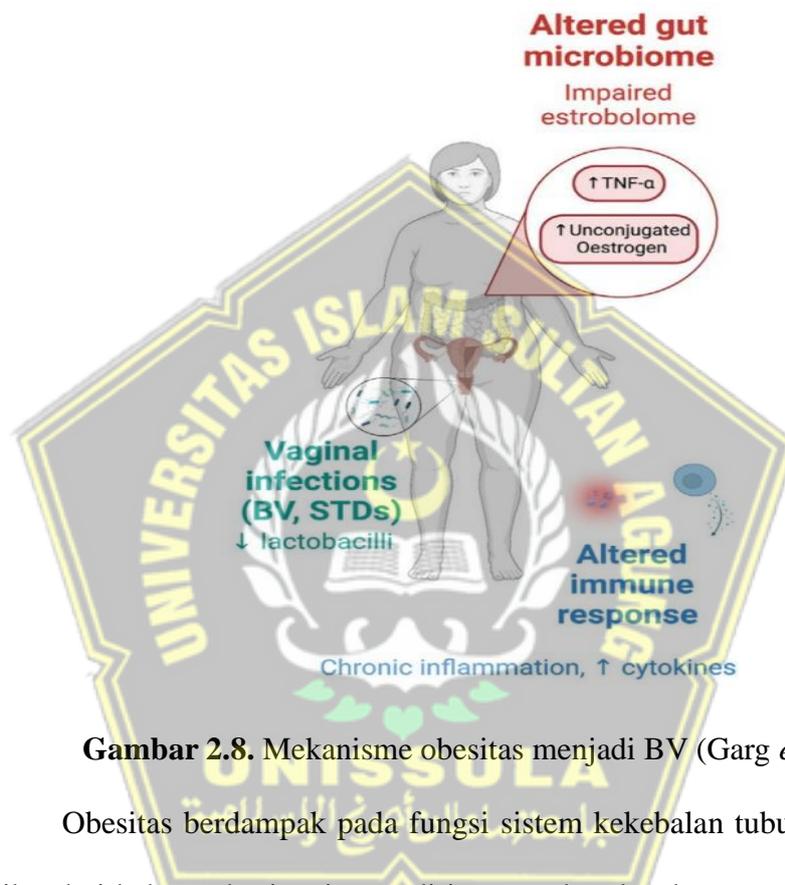
**Gambar 2.7.** (A) 5 tipe CST spesies dominan, distribusi ras terkait, dan pH rata-rata ( $\pm$ SD). (B) Perbedaan mikrobioma wanita obesitas dibandingkan vagina wanita normal (Garg *et al.*, 2023).

Terdapat banyak persilangan antara mikrobiota dan sistem kekebalan tubuh. Stimulasi mikroba pada *toll-like receptors* pada sel epitel vagina

menginduksi jalur sinyal kemokin termasuk *interleukin* (IL-1b, IL-6, dan IL-8) dan TNF- $\alpha$  yang menghasilkan perekrutan sel pembunuh alami, makrofag, dan limfosit T dan B. CST yang dominan dapat memengaruhi tingkat kimia yang ditemukan; wanita dengan CST-IV ditemukan memiliki tingkat IL-1a, IL-1b, dan IL-8 yang meningkat dibandingkan dengan mereka yang memiliki komunitas CST-I, sedangkan komunitas dominan *L. iners* (CST-III) menginduksi tingkat IL-8 sedang relatif terhadap CST-I (Smith and Ravel, 2017)(Anahtar *et al.*, 2015). Transisi antara CST juga dapat mengakibatkan perubahan kemokin, seperti wanita yang melakukan transisi dari CST-I ke CST-II dan CST-IV ditemukan mengalami peningkatan kadar IL-1a, IL-1b, dan TNF- $\alpha$  secara longitudinal (Anahtar *et al.*, 2015). Temuan serupa terlihat dalam penelitian dimana dominan CST-I dan CST-V tidak menghasilkan respon sitokin yang kuat (Garg *et al.*, 2023). Penelitian tersebut memberikan bukti bahwa respon imun bawaan dapat dipengaruhi oleh komposisi mikrobioma vagina.

Penelitian di Inggris menemukan bahwa wanita obesitas cenderung memiliki mikrobiota vagina yang dominan terjadi penurunan *L. crispatus*, dan kelimpahan relatif lebih tinggi dari spesies *Dialister*, *Anaerococcus vaginalis*, dan *Prevotella timonensis* dibandingkan wanita yang memiliki BB normal (Raglan *et al.*, 2021). Wanita *overweight*/obesitas lebih mungkin mengalami peningkatan keragaman bakteri alfa, dan kecil kemungkinannya untuk memiliki dominasi *Lactobacillus spp.* (Garg *et al.*, 2023). Temuan ini juga terlihat pada kelompok lain termasuk 2 penelitian pada wanita Korea;

*L. crispatus* terbukti berbanding terbalik dengan BMI, sedangkan tipe dominan *L. iners* berhubungan positif dengan peningkatan obesitas (Oh *et al.*, 2015), dan *Prevotella* lebih banyak terjadi pada wanita obesitas, begitu juga dengan peningkatan keragaman bakteri (Si *et al.*, 2017).



**Gambar 2.8.** Mekanisme obesitas menjadi BV (Garg *et al.*, 2023).

Obesitas berdampak pada fungsi sistem kekebalan tubuh. Telah lama diketahui bahwa obesitas itu sendiri merupakan keadaan peradangan kronis tingkat rendah melalui sejumlah mekanisme yang disarankan; hipertrofi jaringan adiposa, menyebabkan hipoksia tingkat rendah dalam jaringan ini, yang pada gilirannya mengaktifkan gen respon inflamasi yang mengakibatkan aktivasi sistem kekebalan tubuh (Garg *et al.*, 2023). Jaringan adiposa mengeluarkan protein leptin pro-inflamasi (Martínez-Sánchez, 2020). Meskipun mikrobiota vagina yang dominan *Lactobacillus spp.* dapat

membantu pencegahan infeksi, telah terbukti bahwa wanita dengan imunodefisiensi lebih cenderung mengalami peningkatan keragaman komposisi mikroba vagina (Gudza-Mugabe *et al.*, 2020). Perubahan sistem kekebalan tubuh yang terjadi pada obesitas dapat menyebabkan lingkungan yang kurang mendukung dominasi *Lactobacillus spp.* dikaitkan dengan perkembangan BV (Murphy *et al.*, 2016). Ketidakstabilan mikrobiota vagina telah terbukti berkorelasi dengan aktivasi sistem kekebalan tubuh bawaan lokal (Mitra *et al.*, 2015).

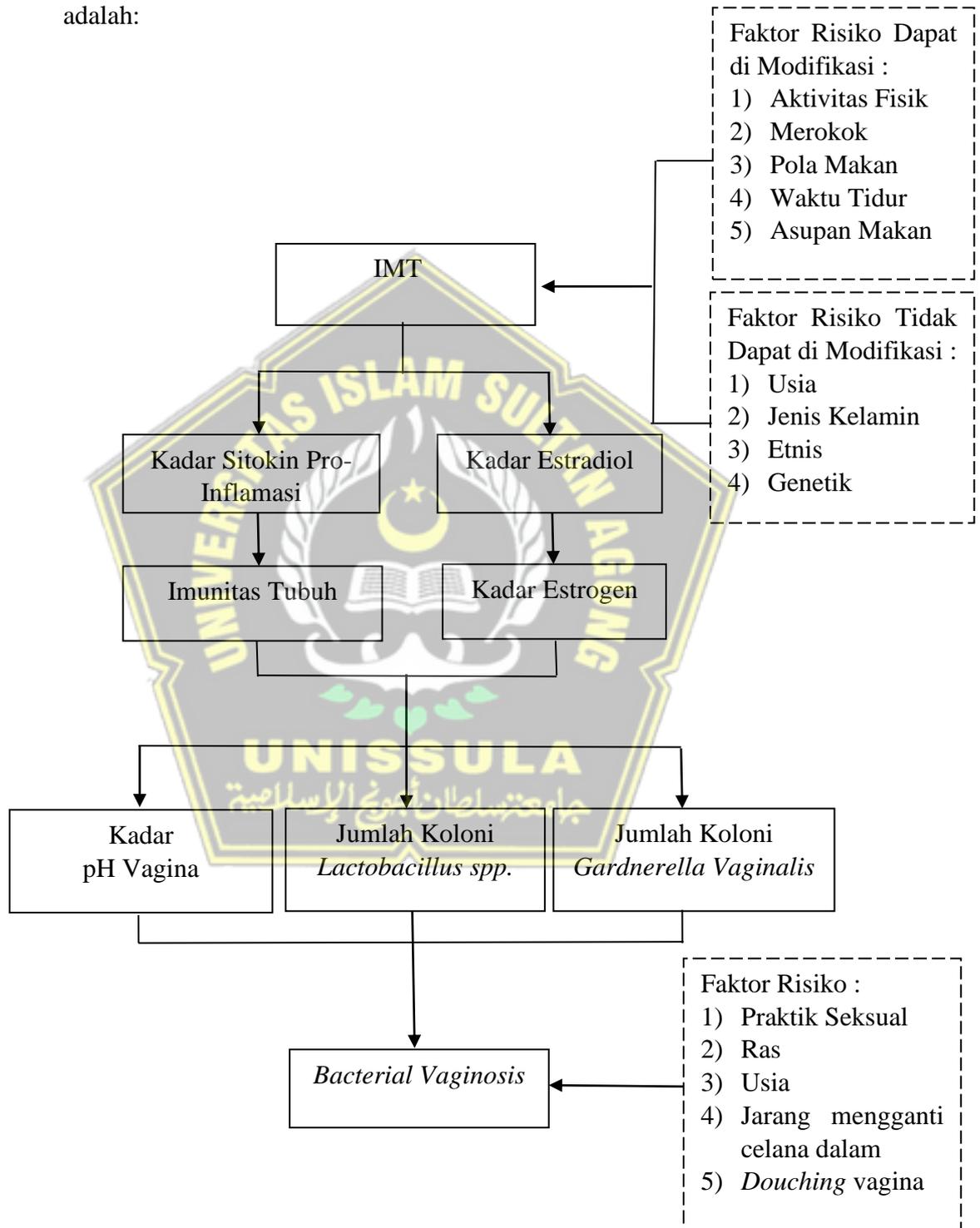
Gangguan umum pada jalur inflamasi tidak hanya mengganggu kemampuan untuk melawan penyerang tetapi juga mengakibatkan kerusakan jaringan dan bahkan menyebabkan inflamasi sistemik melalui gangguan perbaikan dan remodeling atau menyebabkan disbiosis (Hotamisligil, 2017). Peningkatan kadar TNF- $\alpha$  dan *interleukin* (IL-1b, IL-6, IL-8) menyebabkan peradangan pada mukosa vagina, yang bisa merusak sel epitel dan mengurangi efektivitas penghalang mukosa alami terhadap infeksi. Kerusakan pada sel epitel ini memudahkan kolonisasi dan proliferasi bakteri patogen (Chen *et al.*, 2021)(Yu *et al.*, 2023). TNF- $\alpha$  dan *interleukin* (IL-1b, IL-6, IL-8) dapat memengaruhi produksi dan komposisi mucus yang diproduksi oleh sel epitel vagina. Perubahan ini dapat memengaruhi viskositas dan komposisi mucus, yang pada akhirnya dapat mengurangi pertahanan alami vagina terhadap infeksi bakteri (Yu *et al.*, 2023). TNF- $\alpha$  dan *interleukin* (IL-1b, IL-6, IL-8) juga dapat memodulasi respon imun lokal di vagina dengan meningkatkan produksi molekul

inflamasi lainnya yang dapat memperburuk kondisi peradangan dan mendukung pertumbuhan bakteri yang berhubungan dengan BV (Chen *et al.*, 2021).

Wanita pra-menopause yang mengalami obesitas cenderung memiliki kadar estradiol yang lebih rendah. Estradiol adalah salah satu hormon estrogen utama yang berperan penting dalam kesehatan reproduksi wanita. Obesitas dapat menyebabkan disfungsi pada sumbu hipotalamus-hipofisis-gonad, yang berperan dalam regulasi hormon reproduksi. Rendahnya kadar *Sex Hormone-Binding Globulin* (SHBG) pada wanita obesitas dapat menyebabkan peningkatan pembersihan estradiol dari sirkulasi darah, sehingga menurunkan kadar estradiol yang bersirkulasi. Sel granulosa dalam ovarium menghasilkan hormon inhibin B, yang berfungsi untuk mengatur produksi hormon folikel-stimulating (FSH). Obesitas dapat memengaruhi fungsi sel granulosa, menyebabkan rendahnya kadar inhibin B dan memengaruhi regulasi hormonal. Estrobolome adalah kumpulan gen mikrobiota usus yang mengkode enzim pemetabolisme estrogen. Mikrobiota usus yang merugikan, seperti yang sering ditemukan pada wanita obesitas, dapat memengaruhi metabolisme estrogen dengan menghambat dekonjugasi estradiol menjadi bentuk aktifnya melalui enzim  $\beta$ -glucuronidase. Metabolit yang dihasilkan oleh mikrobiota usus yang tidak sehat dapat mengganggu metabolisme estrogen, mengurangi kadar estrogen yang bersirkulasi, dan berdampak pada mikrobiota vagina. Mikrobiota vagina pada wanita obesitas dan tidak obesitas dapat dijelaskan karena hal ini (Garg *et al.*, 2023)

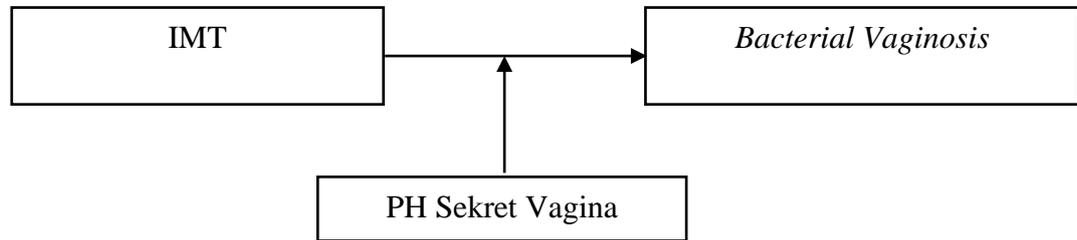
## 2.5. Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan Pustaka kerangka teori dalam penelitian ini adalah:



Gambar 2.9. Kerangka Teori

## 2.6. Kerangka Konsep



**Gambar 2.10.** Kerangka Konsep

## 2.7. Hipotesis

Terdapat hubungan antara Indeks Massa Tubuh dengan kejadian *Bacterial vaginosis*.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian observasional analitik dengan desain *Cross sectional*. Tujuan penelitian ini adalah mencari hubungan antara IMT dengan kejadian *Bacterial vaginosis* pada pasien yang mengunjungi BKIA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

#### **3.2. Variabel dan Definisi Operasional**

##### **3.2.1. Variabel Penelitian**

###### **3.2.1.1. Variabel Bebas**

IMT

###### **3.2.1.2. Variabel Perantara**

PH Sekret Vagina

###### **3.2.1.3. Variabel Tergantung**

*Bacterial vaginosis*

##### **3.2.2. Definisi Operasional**

###### **3.2.2.1. IMT**

Cara menghitung IMT yaitu  $BB \text{ (kg)}/TB \text{ (m}^2\text{)}$ . Jawaban diklasifikasikan sesuai kriteria IMT Asia-Pasifik menjadi:

- Normal :  $<23 \text{ kg/m}^2$

- Abnormal : *Overweight* ( $23 \text{ kg/m}^2$ – $24,9 \text{ kg/m}^2$ ) dan Obesitas ( $\geq 25 \text{ kg/m}^2$ )

Skala data : Nominal.

### 3.2.2.2. PH Sekret Vagina

Test pH dilakukan dengan mencelupkan pH strip pada cairan vagina, kemudian melihat perubahan warna yang terjadi. PH vagina  $>4,5$  menandakan adanya BV. Jawaban diklasifikasikan menjadi :

- Asam :  $\leq 4,5$
- Basa :  $>4,5$

Skala data: Nominal.

### 3.2.2.3. Bacterial Vaginosis

Diagnosis BV menggunakan skor *Nugent* dilihat dari jumlah bakteri (*Lactobacillus spp.*, *Gardnerella vaginalis*, dan *Mobiluncus*). Jawaban diklasifikasikan menjadi :

- Ya : skor  $\geq 4$
- Tidak : skor  $<4$

Skala data : Nominal.

### **3.3. Populasi dan Sampel**

#### **3.3.1. Populasi Penelitian**

##### **3.3.1.1. Populasi Target**

Populasi target dalam penelitian ini adalah seluruh pasien yang berkunjung ke BKIA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.

##### **3.3.1.2. Populasi Terjangkau**

Populasi terjangkau dari penelitian ini merupakan seluruh pasien yang datang ke BKIA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera yang berkunjung pada tanggal 14 dan 15 Agustus pada Puskesmas Pandanaran dan tanggal 10 Oktober pada Puskesmas Halmahera pada tahun 2023.

#### **3.3.2. Sampel Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini terdiri dari seluruh pasien yang mengunjungi BKIA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi dan eksklusi tersebut adalah:

##### **3.3.2.1. Kriteria Inklusi**

1. Pasien yang datang ke BKIA untuk screening IVA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.
2. Pasien yang datang ke BKIA untuk screening IVA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang yang bersedia menjadi responden.

### 3.3.2.2. Kriteria Eksklusi

1. Pasien yang datang ke BKIA yang sedang menstruasi.
2. Pasien yang datang ke BKIA yang sedang dalam masa nifas.
3. Pasien yang datang ke BKIA yang sedang hamil.
4. Pasien yang datang ke BKIA yang terdiagnosis penyakit ginekologi lainnya.

### 3.3.3. Teknik Sampling

Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan *Non-probability sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel di mana sampel diambil secara tidak acak. Jenis *Non-probability sampling* yang diterapkan adalah *Purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan kriteria atau persyaratan tertentu yang dibutuhkan. Pengambilan sampel dilakukan secara sengaja dengan memilih sampel yang memiliki karakteristik, ciri, kriteria, atau sifat tertentu.

Rumus yang digunakan untuk menghitung besar sampel menggunakan rumus solvin yaitu:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

- n = ukuran jumlah sampel
- N = ukuran jumlah populasi

- $e_2$  = jumlah kelonggaran karena ketidakteelitian karena kesalahan pengambilan sampel

$$n = \frac{103}{1 + 103 (0,1)^2}$$

$n = 50,73$  dibulatkan menjadi 51 pasien

Berdasarkan rumus tersebut, ukuran sampel minimum dalam penelitian ini adalah 51 orang yang diambil dari kedua puskesmas.

### 3.4. Instrumen Penelitian

#### 3.4.1. *Secondary Data* (IMT)

Menggunakan Data Pemeriksaan Fisik IMT.

#### 3.4.2. *Secondary Data* (Pemeriksaan pH Sekret Vagina)

Menggunakan Data Pemeriksaan pH sekret vagina, Pemeriksaan dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Kertas pH meter diolesi spesimen sekret vagina yang belum tercampur dengan normal saline 0,9% menggunakan *cotton swab*.
2. Perubahan warna dilihat pada kertas pH meter, cocokkan chart warna pada indikator pH meter.
3. Hasil pemeriksaan pH dicatat.



**Gambar 3.1.**Kertas Indikator pH

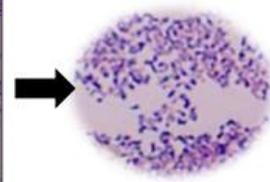
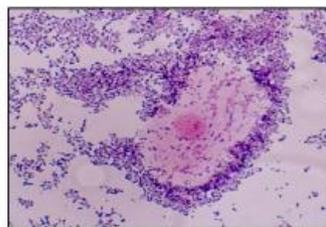
### 3.4.3. *Secondary Data (Skor Nugent : Kriteria Diagnosis BV)*

Menggunakan Data Pemeriksaan Skor *Nugent*, kriteria *Nugent* merupakan diagnosis BV standar yang digunakan dalam berbagai penelitian, hanya saja memerlukan waktu yang lebih lama, pengalaman dan keahlian dari tenaga laboratorium. Organisme yang dilihat adalah sebagai berikut:



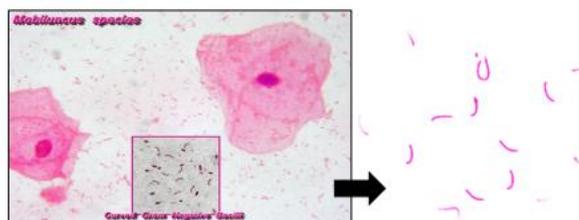
**Gambar 3.2.***Lactobacillus spp.* pada vagina.

Menunjukkan adanya gambaran bakteri berukuran besar, berbentuk basil gram positif.



**Gambar 3.3.***Gardnerella vaginalis* pada vagina.

Menunjukkan adanya gambaran bakteri berukuran gram kecil, variabel basil.



**Gambar 3.4.** *Mobiluncus spp.* pada vagina.

Menunjukkan adanya gambaran kurva bakteri gram negatif atau variabel basil.

Hasil dari penemuan bakteri akan di hitung sesuai gambar dan di masukan ke dalam perhitungan table dibawah ini.

**Tabel 3.1.** Skor Nugent (Skor berdasarkan jumlah yang dilihat rata-rata per lapang pandang kecil (perbesaran 1000x).

<i>Lactobacillus</i> <i>spp.</i>	Skor	<i>Garnerella</i> <i>vaginalis</i>	Skor	<i>Mobiluncus</i> <i>spp.</i>	Skor
>30/LPK	0	>30/LPK	4	>30/LPK	2
5-30/LPK	1	5-30/LPK	3	5-30/LPK	2
1-4/LPK	2	1-4/LPK	2	1-4/LPK	1
<1/LPK	3	<1/LPK	1	<1/LPK	1
0	4	0	0	0	0

### 3.5. Cara Penelitian

#### 3.5.1. Tahap Perencanaan

1. Peneliti meminta surat permohonan izin yang berasal dari Puskesmas Pandanaran dan Halmahera, Kota Semarang untuk melakukan penelitian.
2. Pengajuan izin untuk melakukan penelitian kepada Kepala Puskesmas Pandanaran dan Halmahera, Kota Semarang untuk melakukan penelitian.
3. Setelah semua perizinan selesai, peneliti akan berkordinasi dengan Bidan di Klinik BKIA Puskesmas Pandanaran dan

Halmahera, Kota Semarang untuk penentuan populasi target dan terjangkau.

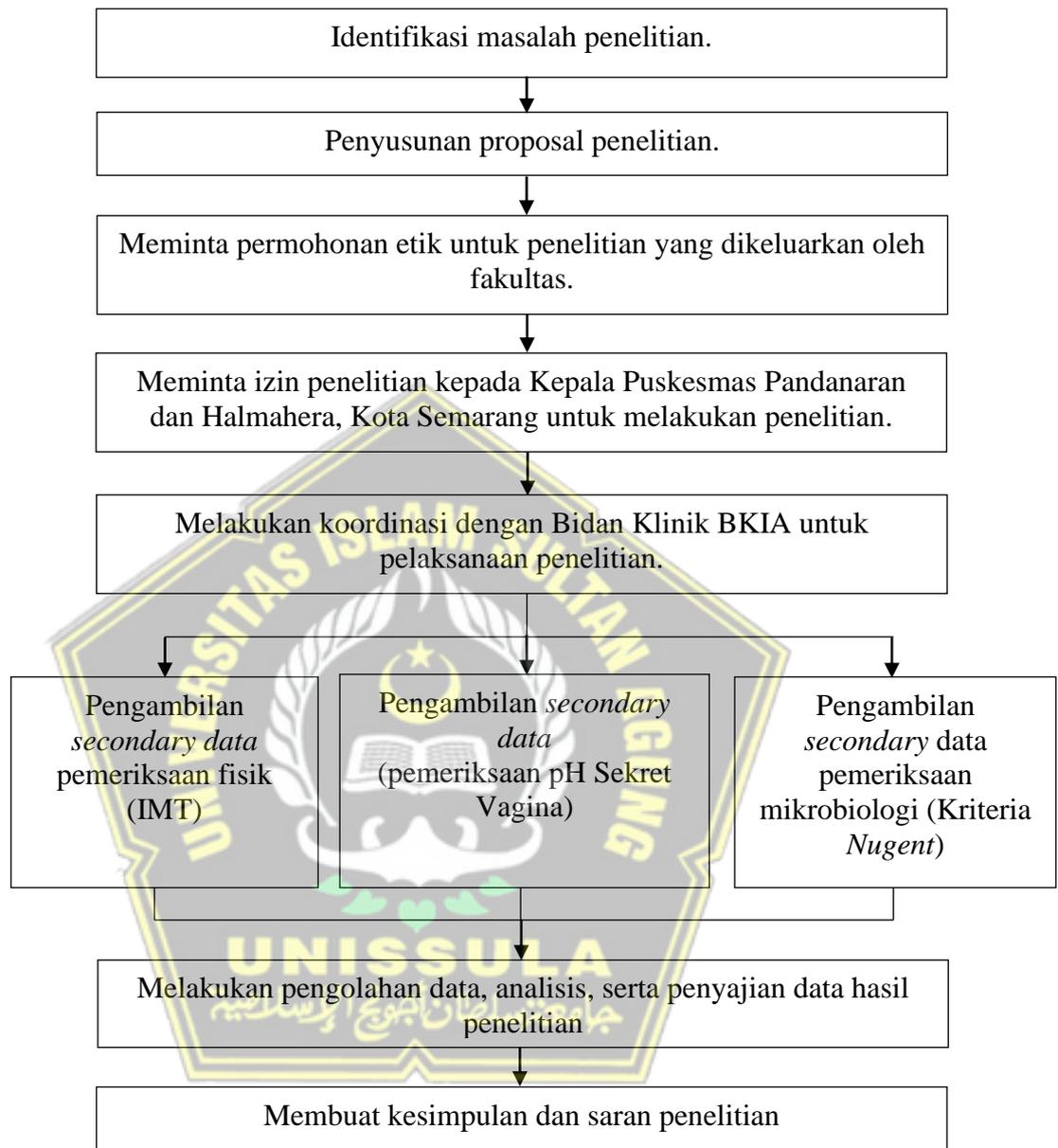
### **3.5.2. Tahap Pelaksanaan**

1. Peneliti mengutarakan maksud, tujuan dan manfaat penelitian kepada calon responden yang telah melalui kriteria inklusi dan eksklusi serta melakukan *informed consent*.
2. Pengurusan *ethical clearance*.
3. Peneliti membagikan kuesioner pada setiap pasien yang datang ke BKIA untuk screening IVA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera, Kota Semarang yang berkunjung pada hari itu.
4. Setelah mengumpulkan seluruh data kuesioner, peneliti kemudian melakukan pengolahan data, analisis, dan penyajian hasil penelitian.
5. Peneliti menyusun kesimpulan dan memberikan saran berdasarkan hasil penelitian.

### **3.5.3. Tahap Penyelesaian**

1. Peneliti mengolah data dan menginterpretasikan hasil penelitian.
2. Menyusun hasil laporan penelitian.
3. Melakukan bimbingan dengan dosen pembimbing untuk konsultasi dan perbaikan hasil penelitian.
4. Melaksanakan sidang penelitian, melakukan revisi terhadap hasil penelitian, dan mengesahkan hasil penelitian.

### 3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.5. Alur Penelitian

### 3.7. Tempat dan Waktu

Pengambilan data pada penelitian ini dilakukan pada Agustus di Puskesmas Pandanaran dan Oktober di Halmahera Kota Semarang pada tahun 2023.

### 3.8. Analisis Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan variabel IMT dan *Bacterial vaginosis* yang dianalisis secara bivariat. Analisis bivariat menggunakan uji statistika non-parametrik yaitu uji *Chi-square* jika memenuhi syarat yang mana nilai expected  $>5$ , jika tidak memenuhi syarat maka akan menggunakan uji *Fisher's Exact* dan pengamatan berupa skala nominal dengan nominal. Hubungan antara variabel independen dan dependen ditentukan dengan batas signifikansi 5%. Jika nilai Sig. (2-tailed)  $<0,05$ , maka hubungan tersebut dianggap signifikan, sedangkan jika Sig. (2-tailed)  $>0,05$ , hubungan tersebut dianggap tidak signifikan. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan program komputer *Statistical Product and Service Solution* (SPSS).

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

##### 4.1.1. Karakteristik Subjek

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik menggunakan desain *Cross sectional* tentang hubungan IMT dengan kejadian *Bacterial vaginosis*, yang menggunakan sampel sebanyak 67 wanita. Subjek penelitian yang digunakan adalah wanita yang datang ke klinik BKIA untuk melaksanakan tes skrining IVA di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang pada bulan Agustus dan Oktober pada tahun 2023. Keseluruhan sampel yang dikumpulkan yaitu total sebanyak 103 sampel dimana terdiri dari 48 sampel didapatkan di Puskesmas Pandanaran, dan 55 sampel didapatkan di Puskesmas Halmahera.

Data yang sudah terkumpul dilakukan seleksi dengan menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria yang masuk dalam penelitian ini adalah sampel yang memiliki data pemeriksaan yang lengkap, bersedia menjadi sampel dan tidak terdiagnosis penyakit ginekologi lain. Sampel data yang di eksklusi merupakan sampel yang datang ke klinik BKIA dan bersedia diperiksa namun sedang mengalami menstruasi sebanyak 4 orang, 1 sampel yang tidak dapat dilakukan anamnesis dikarenakan terganggu kejiwaannya, dan terdapat 13 sampel yang datanya tidak di isi dengan lengkap. Sampel yang sudah didapat saat

melakukan penelitian dan diperiksa namun pada hasil pemeriksaan didapatkan terdiagnosis oleh penyakit ginekologi lain yaitu 2 sampel dengan *Candidiasis vaginalis*, 1 sampel terkena Kista Bartolini, 12 sampel terkena Kista Nabhoti, dan terdapat 3 sampel yang terdapat polip. Sampel dengan kondisi khusus seperti yang disebutkan diatas tidak ikut dimasukkan ke dalam analisis data penelitian, sehingga dari 103 sampel hanya 67 sampel yang dilakukan analisis.

Sampel akhir yang dianalisis dalam penelitian ini berjumlah 33 wanita dari Puskesmas Pandanaran dan 34 dari Puskesmas Halmahera yang sudah disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Penelitian yang telah dilakukan di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera menunjukkan karakteristik responden yang disajikan pada tabel dibawah:

**Tabel 4.1.**Karakteristik Sampel Penelitian

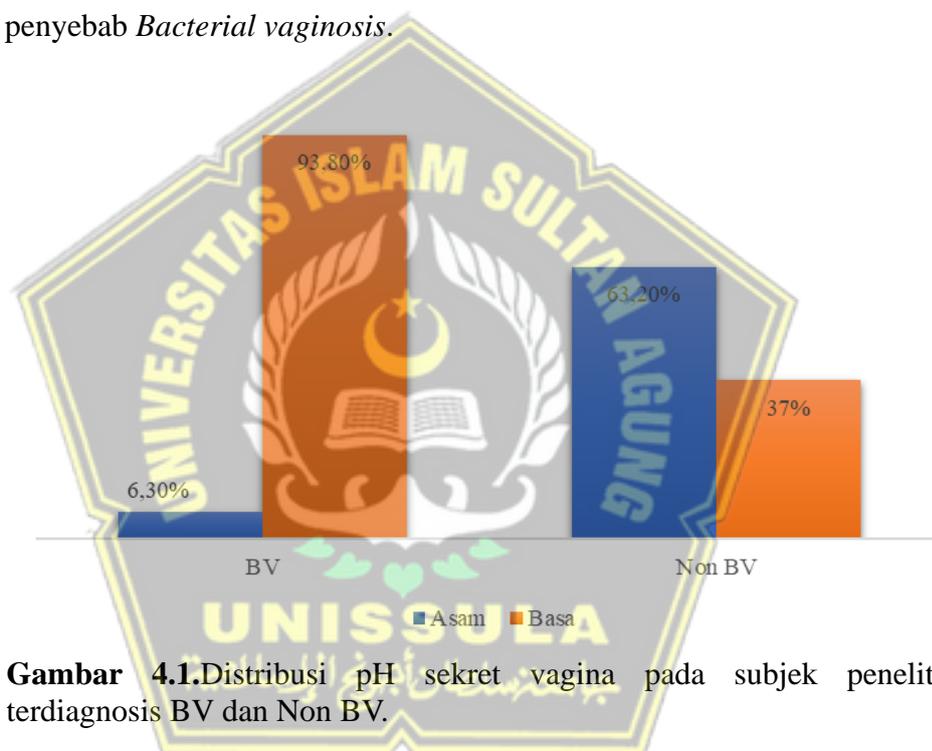
Jenis Karakteristik	N (%)
Usia	
Reproduktif	37 (55,2%)
Non Reproduksi	30 (44,8%)
Pendidikan Terakhir	
SD	2 (3,0%)
SLTP	10 (14,9%)
SLTA	34 (50,7%)
Diploma	11 (16,4%)
Sarjana	10 (14,9%)
Pekerjaan	
IRT	35 (52,2%)
Wiraswasta	19 (28,4%)
Wirausaha	4 (6,0%)
PNS	5 (7,5%)
Nakes	3 (4,5%)
Tokoh Agama	1 (1,5%)
IMT	
Normal	18 (26,9%)
Abnormal	49 (73,1%)

Jenis Karakteristik	N (%)
<i>Bacterial vaginosis</i>	
Ya	48 (71,6%)
Tidak	19 (28,4%)

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan bahwa menurut distribusi usia, wanita dikategorikan menjadi wanita dengan usia reproduktif dan non reproduktif. Penelitian ini memiliki responden wanita terbanyak pada usia reproduktif yang usianya  $\leq 45$  tahun (55,2%) dan diikuti dengan wanita usia non reproduktif dengan usia  $> 45$  tahun (44,8%). Berdasarkan tingkat pendidikan terakhir wanita responden, sebagian besar sampel penelitian adalah wanita dengan pendidikan terakhir SLTA (50,7%), diikuti dengan sebanyak (16,4 %) yaitu pendidikan terakhir wanita responden merupakan Diploma. Sedangkan tingkat pendidikan terendah yaitu pada tingkat SD (3,0%). Berdasarkan jenis pekerjaan wanita responden jumlah paling banyak bekerja sebagai IRT (52,2%), diikuti oleh wanita yang bekerja sebagai wiraswasta (28,4%) dan hanya (1,5%) wanita yang bekerja sebagai tokoh agama.

Hasil analisis Indeks Massa Tubuh (IMT) menunjukkan bahwa responden dengan IMT normal jika  $IMT < 23 \text{ kg/m}^2$ , sedangkan IMT diklasifikasikan abnormal (*overweight* jika  $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2 - 24,9 \text{ kg/m}^2$  dan obesitas jika  $IMT \geq 25 \text{ kg/m}^2$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan IMT abnormal (*overweight* dan obesitas) dominan mencapai angka 73,1%, sedangkan hanya sebanyak 26,9% responden yang memiliki IMT normal.

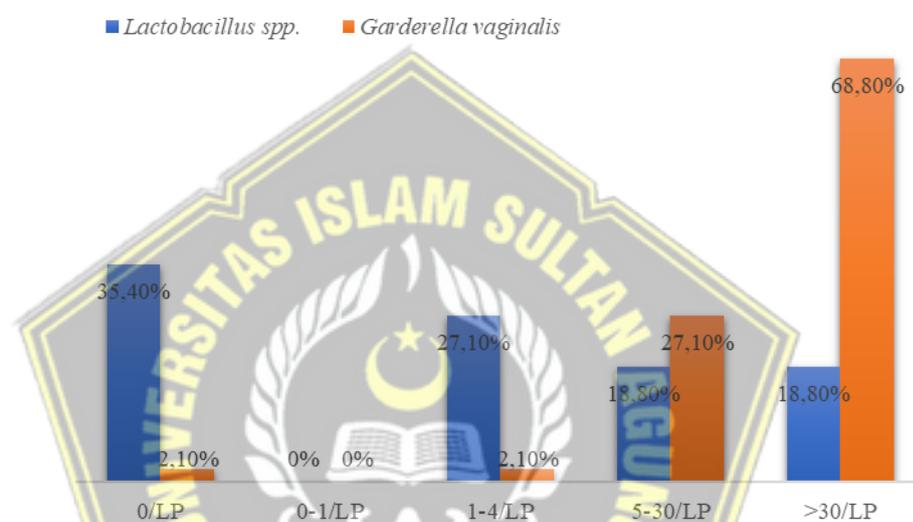
Berdasarkan hasil skor *Nugent*, data *Bacterial vaginosis* (BV) dikategorikan menjadi 2 yaitu Tidak BV (skor *Nugent* < 4) dan BV (skor *Nugent*  $\geq$  4,5). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa mayoritas responden mengalami BV yaitu sebesar 71,6%, sementara 28,4% memiliki skor *Nugent* normal, yang menandakan tidak adanya bakteri anaerob penyebab *Bacterial vaginosis*.



**Gambar 4.1.** Distribusi pH sekret vagina pada subjek penelitian terdiagnosis BV dan Non BV.

Berdasarkan Gambar 4.1 penilaian pH vagina dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu pH asam ( $\leq$  4,5) dan pH basa ( $>$  4,5). Dari total 67 responden, mayoritas wanita dengan *Bacterial Vaginosis* (BV) memiliki pH vagina bersifat basa yaitu sebanyak 45 orang (93,8%), sedangkan hanya 3 orang (6,3%) yang memiliki pH asam. Pada kelompok Non BV sebagian besar responden memiliki pH asam sebanyak 12 orang (63,2%), sementara 7 orang (36,8%) memiliki pH basa. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa mayoritas wanita dengan BV memiliki pH vagina yang basa, yang mendukung pertumbuhan bakteri anaerob penyebab BV. Sebaliknya, wanita tanpa BV cenderung memiliki pH vagina yang asam, yang biasanya dipertahankan oleh dominasi *Lactobacillus spp.* sebagai flora normal.



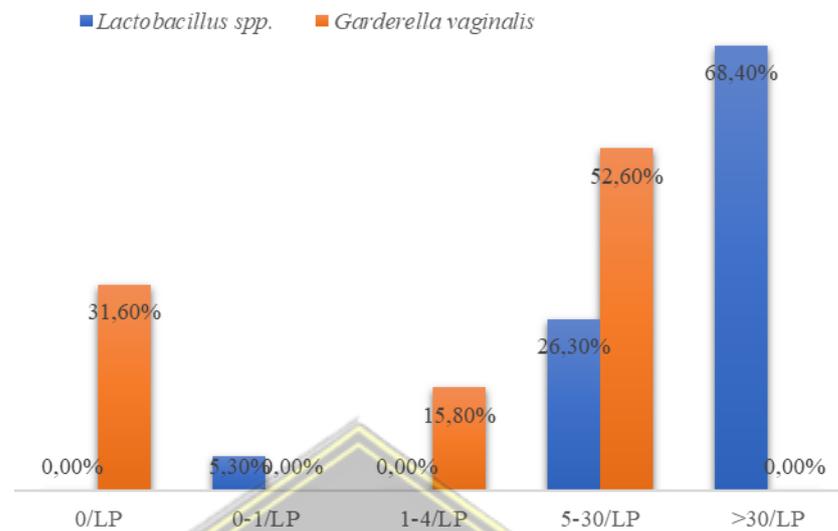
**Gambar 4.2.** Distribusi *Lactobacillus Spp.* dan *Gardnerella vaginalis* pada vagina subjek penelitian yang terdiagnosis BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram.

Berdasarkan Gambar 4.2, distribusi *Lactobacillus spp.* dan *Gardnerella vaginalis* pada vagina subjek penelitian yang terdiagnosis BV berdasarkan pewarnaan Gram menunjukkan kelompok *Lactobacillus spp.* dengan jumlah 0/LP memiliki proporsi tertinggi, yaitu 17 orang (35,4%). Diikuti dengan kelompok *Lactobacillus spp.* yang berjumlah 1-4/LP sebanyak 13 orang (27,1%), dan kelompok *Lactobacillus spp.* yang memiliki jumlah 5-30/LP dan >30/LP memiliki responden dengan jumlah

yang sama yaitu 9 orang (18,8%). *Lactobacillus spp.* dengan jumlah 0–1/LP tidak ditemukan pada pasien terdiagnosis BV.

Subjek penelitian yang terdiagnosis BV berdasarkan pewarnaan Gram menunjukkan kelompok *Gardnerella vaginalis* dengan jumlah >30/LP memiliki proporsi tertinggi, yaitu sebesar 33 orang (68,8%) diikuti dengan jumlah 5–30/LP sebanyak 13 orang (27,1%) dan hanya 1 orang (2,1%) yang memiliki *Gardnerella vaginalis* berjumlah 0/LP dan 1–4/LP. *Gardnerella vaginalis* tidak ditemukan pada kelompok dengan 0–1/LP.

Mayoritas subjek dengan BV memiliki dominasi *Gardnerella vaginalis* dalam jumlah tinggi (>30/LP). *Lactobacillus spp.* yang merupakan flora normal vagina, sebaliknya ditemukan dalam jumlah rendah (0/LP) pada sebagian besar subjek BV. Hal ini menunjukkan bahwa BV ditandai dengan dominasi bakteri anaerob seperti *Gardnerella vaginalis* dan penurunan jumlah *Lactobacillus spp.*, yang sejalan dengan karakteristik ketidakseimbangan mikrobiota vagina pada BV.



**Gambar 4.3.** Distribusi *Lactobacillus Spp.* dan *Gardnerella vaginalis* pada vagina subjek penelitian yang tidak terdiagnosis BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram.

Berdasarkan Gambar 4.3, distribusi *Lactobacillus spp.* dan *Gardnerella vaginalis* pada vagina subjek penelitian yang tidak terdiagnosis BV berdasarkan pewarnaan Gram menunjukkan kelompok *Lactobacillus spp.* dengan dominasi terbesar terdapat pada kategori >30/LP sebanyak 13 orang (68,4%). Diikuti dengan kelompok *Lactobacillus spp.* yang berjumlah 5-30/LP sebanyak 5 orang (26,3%), dan kelompok *Lactobacillus spp.* yang memiliki jumlah 0-1/LP hanya sebanyak 1 orang (5,3%). *Lactobacillus spp.* dengan jumlah 1-4/LP dan 0/LP tidak ditemukan pada pasien yang tidak terdiagnosis BV.

Subjek penelitian yang tidak terdiagnosis BV berdasarkan pewarnaan Gram menunjukkan kelompok dominasi *Gardnerella vaginalis* terbesar terdapat pada kategori 5-30/LP yaitu sebanyak 10 orang (52,6%) diikuti dengan jumlah 0/LP sebanyak 6 orang (31,6 %) dan hanya 3 orang

(15,8%) yang memiliki *Gardnerella vaginalis* berjumlah 1–4/LP. *Gardnerella vaginalis* tidak ditemukan pada kelompok dengan jumlah >30/LP dan 0–1/LP.

*Lactobacillus spp.* lebih dominan pada kategori yang mencerminkan jumlah tinggi (>30/LP). *Gardnerella vaginalis* cenderung ditemukan pada jumlah yang lebih sedikit (5–30/LP dan kategori lebih rendah). Pada subjek tanpa BV, *Lactobacillus spp.* sebagai flora normal vagina mendominasi dibandingkan dengan *Gardnerella vaginalis*. Data ini mencerminkan bahwa keberadaan *Lactobacillus spp.* yang tinggi mendukung kesehatan vagina, sementara rendahnya jumlah *Gardnerella vaginalis* mengindikasikan tidak adanya BV.



**Gambar 4.4.** Distribusi *Clue cells* pada vagina subjek penelitian yang terdiagnosis BV dan Non BV berdasarkan pemeriksaan mikrobiologi pewarnaan Gram.

Berdasarkan Gambar 4.4 dari total 67 responden, seluruh wanita Non *Bacterial Vaginosis* (BV) tidak memiliki *Clue cells* yaitu sebanyak 67

orang (100%). Pada kelompok BV sebagian besar tidak terdapat *Clue cells* sebanyak 29 orang (60,4%), sementara 19 orang (39,6%) sisanya didapatkan adanya *Clue cells*. Hal ini menunjukkan bahwa pada wanita tanpa BV, keberadaan *Clue cells* tidak ditemukan sama sekali. Tidak semua wanita dengan BV ditemukan memiliki *Clue cells* (60,4%), hal ini dapat dipengaruhi oleh metode deteksi, tingkat keparahan BV atau faktor lain seperti pengobatan atau waktu pengambilan sampel. Semua wanita yang tidak terdiagnosis BV ditemukan tidak memiliki adanya *Clue cells* sebanyak 19 orang (100%).

#### 4.1.2. Analisis Hubungan IMT dengan *Bacterial vaginosis*

Analisis hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan *Bacterial vaginosis* ditunjukkan pada tabel 4.2 dibawah ini;

**Tabel 4.2.** Hubungan IMT dengan *Bacterial vaginosis*

IMT	<i>Bacterial vaginosis</i>		Total	Nilai <i>p</i>	<i>Prevalence Ratio (PR)</i>
	Ya	Tidak			
Abnormal	39 (81,3%)	10 (52,6%)	49 (73,1%)	0,017	3,900
Normal	9 (18,8%)	9 (47,4%)	18 (25,8%)		
Total	48 (100%)	19 (100%)	67 (100%)		

Berdasarkan analisis uji pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa dari 67 (100%) jumlah keseluruhan dari responden wanita, terdapat 39 (81,3%) wanita yang mengalami IMT abnormal dengan *Bacterial vaginosis* dan sebanyak 9 (18,8%) wanita dengan IMT normal dengan *Bacterial*

*vaginosis*. Hasil uji *Chi-square* diperoleh nilai  $p$  sebesar 0,017 ( $p < 0,05$ ) yang artinya terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan *Bacterial vaginosis*. Nilai rasio prevalensi sebesar 3,900 ( $>1$ ), dan rentang interval kepercayaan tidak mencakup angka 1 yaitu dalam rentang 1,228-12,391, maka berarti variabel tersebut merupakan faktor risiko yang meningkatkan timbulnya penyakit.

#### 4.2. Pembahasan

Data yang terkumpul dan diuji secara statistik menunjukkan rasio prevalensi sebesar 3,900 dengan interval kepercayaan 1,228-12,391. Hal ini menunjukkan bahwa wanita dengan IMT abnormal memiliki kemungkinan 3,900 kali lebih tinggi untuk menderita *Bacterial vaginosis* dibandingkan wanita dengan IMT normal. Penelitian (Brookheart *et al.*, 2019) mendukung temuan ini, yang menyatakan bahwa wanita dengan IMT abnormal berisiko 4,5-5 kali lebih tinggi mengalami *Bacterial vaginosis* dibandingkan wanita dengan IMT normal ( $p$  value = 0,001). Uji *Chi-square* pada penelitian ini menunjukkan hasil  $p$  value = 0,017 yang lebih kecil dari 0,5, sehingga terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan kejadian *Bacterial vaginosis*.

Hasil penelitian sebelumnya oleh Oktaria *et al.*, (2021) di poli kandungan RSUD Dr. Soetomo pada tahun 2017-2018 menunjukkan bahwa pasien dengan *Bacterial vaginosis* dan IMT abnormal umumnya adalah wanita usia reproduktif, berpendidikan SMA sebanyak 97 (61,4%),

dan bekerja sebagai ibu rumah tangga sebanyak 72 (45,6%). Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya hubungan antara IMT abnormal dengan dengan *Bacterial vaginosis*, meskipun dengan kekuatan korelasi rendah sebesar 0,292 ( $p$  value = 0,001) dengan jumlah responden *Bacterial vaginosis* yang mempunyai berat badan obesitas sebanyak 47 (59,5%). Penelitian yang dilakukan Oktaria *et al.*, (2021) dan penelitian ini memiliki kesamaan dalam karakteristik responden terkait usia, pendidikan, dan pekerjaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan serta arah hubungan yang positif, dimana obesitas dan IMT tidak normal sama-sama menjadi faktor risiko *Bacterial vaginosis* dalam kedua penelitian tersebut.

Lingkungan vagina yang asam disebabkan oleh *Lactobacillus spp.* yang menghasilkan asam laktat dari fermentasi karbohidrat, khususnya glikogen, di epitel vagina. Lingkungan asam ini melindungi dari infeksi dengan mencegah kolonisasi patogen potensial. Penelitian menunjukkan bahwa *Lactobacillus spp.* mampu menurunkan pH vagina hingga rata-rata  $3,5 \pm 4,2$ , melalui akumulasi asam laktat (Kalia *et al.*, 2020). Bakteri anaerob penyebab *Bacterial vaginosis* dapat meningkatkan pH vagina. Pada penelitian ini, sebagian besar pasien dengan IMT abnormal memiliki pH vagina yang bersifat basa sebanyak 45 orang (93,8%), menandakan bahwa sebagian besar pasien IMT abnormal memiliki pH vagina dari asam menjadi basa, yang berhubungan dengan infeksi bakteri terutama *Bacterial vaginosis*.

Pemeriksaan mikroskopis dengan pewarnaan Gram pada wanita terdiagnosis BV menunjukkan jumlah *Lactobacillus spp.* dengan hasil 0/LP (35,4%), sementara *Gardnerella vaginalis* sebagai bakteri anaerob yang menjadi penyebab *Bacterial vaginosis* dengan hasil >30/LP (68,8%). Hasil ini menunjukkan bahwa distribusi mikrobiologi dari pasien dengan BV ditandai dengan peningkatan *Gardnerella vaginalis* sebagai bakteri anaerob dibandingkan dengan penurunan *Lactobacillus spp.* Jumlah mikrobiota responden terdiagnosis BV berbanding terbalik dengan Non BV, dimana wanita normal (tidak terdiagnosis BV) memiliki dominan *Lactobacillus spp.* dengan hasil >30/LP (68,4%) dibandingkan dengan *Gardnerella vaginalis* dengan hasil 5-30/LP (52,6%). Penelitian ini memperlihatkan bahwa tidak semua wanita dengan BV memiliki *Clue cells* (60,4%), namun semua wanita yang tidak terdiagnosis BV pasti tidak terdapat *Clue cells* (0%). Meskipun *Clue cells* merupakan penanda penting BV, diagnosis BV tidak dapat sepenuhnya bergantung pada keberadaan *Clue cells* saja dan memerlukan evaluasi klinis dan mikrobiologis tambahan. Hasil ini mengindikasikan hubungan terbalik antara dominasi *Lactobacillus spp.* dan *Gardnerella vaginalis*, yang menegaskan peran penting *Lactobacillus spp.* dalam mempertahankan keseimbangan mikrobiota vagina dan mencegah disbiosis seperti BV.

Komposisi mikrobiota vagina dipengaruhi oleh interaksi mikrobiota dengan sistem kekebalan tubuh, di mana stimulasi mikroba pada toll-like receptors di sel epitel vagina menginduksi sinyal kemokin,

seperti *interleukin* (IL-1b, IL-6, dan IL-8) dan TNF- $\alpha$ . *Type Community State* (CST) dominan memengaruhi kadar kimia tersebut; wanita dengan CST-IV memiliki kadar IL-1a, IL-1b, dan IL-8 lebih tinggi dibandingkan dengan wanita yang memiliki CST-I, sementara CST dominan *L. iners* (CST-III) memoderasi kadar IL-8 lebih tinggi dibandingkan CST-I (Smith and Ravel, 2017)(Anahtar *et al.*, 2015). Transisi CST dari CST-I ke CST-IV, juga meningkatkan kadar IL-1a, IL-1b, dan TNF- $\alpha$  secara longitudinal (Anahtar *et al.*, 2015). Temuan serupa terlihat dalam penelitian di mana CST-I dan CST-V tidak menghasilkan respons sitokin yang kuat (Garg *et al.*, 2023). Penelitian tersebut memberikan bukti bahwa mikrobioma vagina memengaruhi respon imun bawaan.

Penelitian di Inggris menunjukkan bahwa wanita obesitas cenderung memiliki penurunan *L. crispatus* ( $p=0,014$ ) serta peningkatan genus bakteri anaerob seperti spesies *Dialister* ( $p<0,001$ ), *Anaerococcus vaginalis* ( $p=0,021$ ), dan *Prevotella timonensis* ( $p=0,020$ ) dibandingkan wanita dengan IMT normal (Raglan *et al.*, 2021). Wanita obesitas memiliki keragaman bakteri alfa yang lebih tinggi dan mendominasi *Lactobacillus spp.* yang rendah (Garg *et al.*, 2023). Temuan ini serupa dengan dua penelitian pada wanita Korea yang menunjukkan bahwa *L. crispatus* berkorelasi negatif dengan IMT, sementara tipe dominan *L. iners* berhubungan positif dengan peningkatan obesitas (Oh *et al.*, 2015), dan *Prevotella* lebih banyak ditemukan pada wanita obesitas, beserta peningkatan keragaman bakteri (Si *et al.*, 2017). Penelitian ini selaras

dengan temuan di Inggris dan dari penelitian pada wanita Korea, bahwa wanita dengan IMT abnormal memiliki jumlah bakteri anaerob yang lebih tinggi dibandingkan wanita dengan IMT normal, sehingga mengakibatkan pergeseran bakteri *Lactobacillus spp.*

Obesitas berdampak buruk pada sistem kekebalan tubuh. Obesitas menurunkan respons imun terhadap infeksi, baik secara sistemik maupun lokal, yang memperparah infeksi bakteri di tubuh, termasuk di vagina. Wanita obesitas berisiko lebih tinggi terkena *Bacterial vaginosis*, yang dapat menyebabkan komplikasi seperti penyakit radang panggul, infertilitas, komplikasi persalinan, dan kanker serviks (Martínez-Sánchez, 2020). Penelitian ini menunjukkan hubungan antara IMT dengan kejadian *Bacterial vaginosis*, dengan proporsi pasien dengan IMT abnormal yang lebih tinggi pada pasien dengan *Bacterial vaginosis* dibandingkan dengan pasien dengan IMT normal. Penelitian ini merupakan penelitian di Indonesia yang menganalisis pH dan proporsi keberagaman bakteri (*Lactobacillus spp.* dan *Gardnerella vaginalis*) pada *Bacterial vaginosis*, memberikan wawasan baru mengenai prevalensi dan pH vagina pada wanita dengan IMT abnormal, yang dapat membantu diagnosis dan pengobatan *Bacterial vaginosis*.

### 4.3. Keterbatasan Penelitian

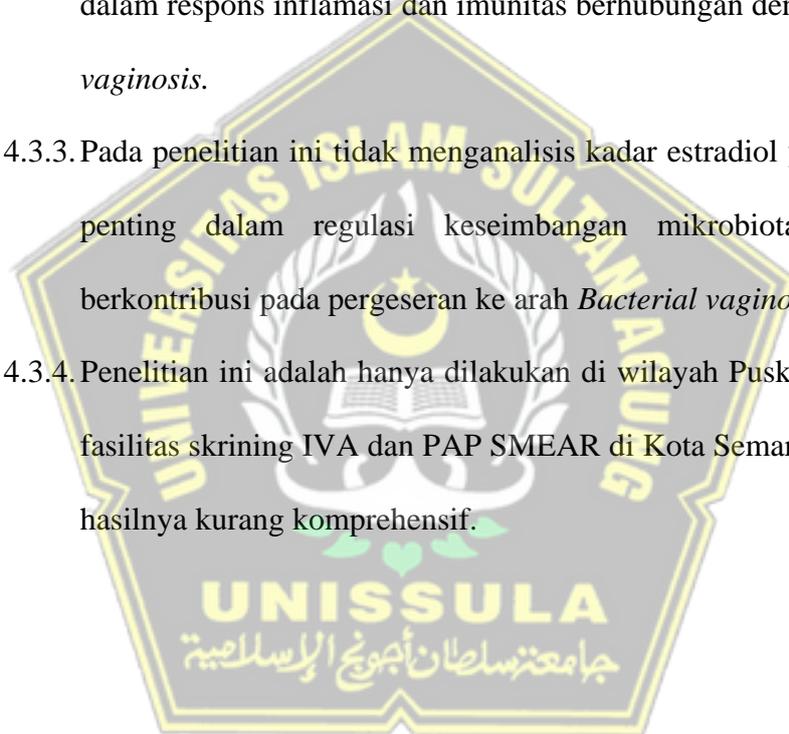
Pada penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan diantaranya sebagai berikut;

4.3.1. Pada penelitian ini adalah tidak mengkaji faktor risiko *Bacterial vaginosis* lainnya secara mendalam.

4.3.2. Pada penelitian ini tidak menganalisis kadar sitokin yang berperan dalam respons inflamasi dan imunitas berhubungan dengan *Bacterial vaginosis*.

4.3.3. Pada penelitian ini tidak menganalisis kadar estradiol yang berperan penting dalam regulasi keseimbangan mikrobiota dan dapat berkontribusi pada pergeseran ke arah *Bacterial vaginosis*.

4.3.4. Penelitian ini adalah hanya dilakukan di wilayah Puskesmas dengan fasilitas skrining IVA dan PAP SMEAR di Kota Semarang, sehingga hasilnya kurang komprehensif.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 5.1.1 Sebanyak 49 (73,1%) wanita dengan IMT abnormal dan 18 (26,9%) wanita dengan IMT normal di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.
- 5.1.2 Sebanyak 48 (71,6%) wanita dengan *Bacterial vaginosis* dan 19 (28,4%) normal di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.
- 5.1.3 Terdapat hubungan antara IMT dengan kejadian *Bacterial vaginosis* di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera Kota Semarang.
- 5.1.4 Wanita dengan IMT abnormal (*overweight* dan obesitas) memiliki risiko 3,900 kali lebih tinggi mengalami *Bacterial vaginosis* dibandingkan dengan wanita yang memiliki IMT normal.

#### 5.2. Saran

Saran untuk penelitian mendatang adalah sebagai berikut:

- 5.2.1. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan variabel faktor risiko *Bacterial vaginosis* lainnya.
- 5.2.2. Bagi penelitian selanjutnya disarankan untuk menganalisis kadar sitokin dan estradiol yang dapat memengaruhi *Bacterial vaginosis*.

- 5.2.3. Bagi penelitian berikutnya dapat meneliti lebih dalam bakteri mana yang dominan mengalami pergeseran (*Lactobacillus spp.* atau *Gardnerella vaginalis*).
- 5.2.4. Bagi penelitian selanjutnya dapat dilakukan di lingkup yang lebih luas, tidak terbatas di Puskesmas Pandanaran dan Halmahera saja untuk memperluas variasi lokasi atau populasi sampel sehingga data yang diperoleh dapat lebih general.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abou Chacra, L. *et al.* (2022) 'Bacterial Vaginosis: What Do We Currently Know?', *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11(January), pp. 1–13. doi: 10.3389/fcimb.2021.672429.
- Anahtar, M. N. *et al.* (2015) 'Cervicovaginal Bacteria Are a Major Modulator of Host Inflammatory Responses in the Female Genital Tract', *Immunity*, 42(5), pp. 965–976. doi: 10.1016/j.immuni.2015.04.019.
- Aprianti, S. *et al.* (2021) 'Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Inspeksi Visual Asam Asetat ( IVA ) Positif di Puskesmas Halmahera Tahun 2018-2019', *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 16(April), pp. 7–13.
- Banjarnahor, R. O. *et al.* (2022) 'Faktor-faktor risiko penyebab kelebihan berat badan dan obesitas pada anak dan remaja: Studi literatur', *Tropical Public Health Journal*, 2(1), pp. 35–45. doi: 10.32734/trophico.v2i1.8657.
- Brookheart, R. T. *et al.* (2017) 'Association between obesity and bacterial vaginosis as assessed by Nugent score', *Physiology & behavior*, 176(3), pp. 139–148. doi: 10.1016/j.ajog.2019.01.229.Association.
- Brookheart, R. T. *et al.* (2019) 'Association between obesity and bacterial vaginosis as assessed by Nugent score', *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 220(5), pp. 476.e1-476.e11. doi: 10.1016/j.ajog.2019.01.229.
- Chee, W. J. Y. *et al.* (2020) 'Vaginal microbiota and the potential of Lactobacillus derivatives in maintaining vaginal health', *Microbial Cell Factories*, 19(1), pp. 1–24. doi: 10.1186/s12934-020-01464-4.
- Chen, X. *et al.* (2021) 'The Female Vaginal Microbiome in Health and Bacterial Vaginosis', *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 11(April), pp. 1–15. doi: 10.3389/fcimb.2021.631972.
- Fitriyanti, E. (2019) 'Korelasi IMT (Indeks Massa Tubuh) Dengan Kejadian Fluor Albus Pada Remaja Correlation Of Bmi (Body Mass Index) With The Even Of Albus Fluor In Adolescents', *Avicenna Journal of Health Research*, 2(1), p. 10.
- Garg, A. *et al.* (2023) 'Vaginal microbiome in obesity and its impact on reproduction', *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 90, p. 102365. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2023.102365.
- Greenbaum, S. *et al.* (2019) 'Ecological dynamics of the vaginal microbiome in relation to health and disease', *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 220(4), pp. 324–335. doi: 10.1016/j.ajog.2018.11.1089.
- Gudza-Mugabe, M. *et al.* (2020) 'HIV infection is associated with preterm delivery independent of vaginal microbiota in pregnant African women. Muchaneta', pp. 1–7.

- Gupta, S. *et al.* (2019) 'Crosstalk between Vaginal Microbiome and Female Health: A review', *Microbial Pathogenesis*, 136, p. 103696. doi: 10.1016/j.micpath.2019.103696.
- Han, Y. *et al.* (2021) 'Role of Vaginal Microbiota Dysbiosis in Gynecological Diseases and the Potential Interventions', *Frontiers in Microbiology*, 12(June), pp. 1–11. doi: 10.3389/fmicb.2021.643422.
- Hod, R. *et al.* (2022) 'Systematic review on e-cigarette and its effects on weight gain and adipocytes', *PLoS ONE*, 17(7 July), pp. 1–17. doi: 10.1371/journal.pone.0270818.
- Hotamisligil, G. S. (2017) 'Inflammation, metaflammation and immunometabolic disorders', *Nature*, 542(7640), pp. 177–185. doi: 10.1038/nature21363.
- Kalia, N. *et al.* (2020) 'Microbiota in vaginal health and pathogenesis of recurrent vulvovaginal infections: A critical review', *Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials*, 19(1), pp. 1–19. doi: 10.1186/s12941-020-0347-4.
- Kementerian Kesehatan RI (2017) *Pedoman Nasional Penanganan, Komite Penanggulangan Kanker Nasional*.
- Lewis, F. M. T. *et al.* (2017) 'Vaginal microbiome and its relationship to behavior, sexual health, and sexually transmitted diseases', *Obstetrics and Gynecology*, 129(4), pp. 643–654. doi: 10.1097/AOG.0000000000001932.
- Lim, J. U. *et al.* (2017) 'Who Copd', *I*, 12, pp. 2465–2475. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28860741> <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC5571887>.
- Martínez-Sánchez, N. (2020) 'There and back again: Leptin actions in white adipose tissue', *International Journal of Molecular Sciences*, 21(17), pp. 1–26. doi: 10.3390/ijms21176039.
- Masood, B. and Moorthy, M. (2023) 'Causes of obesity: a review', *Clinical Medicine, Journal of the Royal College of Physicians of London*, 23(4), pp. 284–291. doi: 10.7861/clinmed.2023-0168.
- Miqdaddiati, M. *et al.* (2021) 'Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh (Imt) Dengan Kebugaran Jasmani Pada Siswi Sma Negeri 2 Tabanan', *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia*, 9(1), p. 1. doi: 10.24843/mifi.2021.v09.i01.p01.
- Mitra, A. *et al.* (2015) 'Cervical intraepithelial neoplasia disease progression is associated with increased vaginal microbiome diversity', *Scientific Reports*, 5(October), pp. 1–11. doi: 10.1038/srep16865.
- Murphy, K. *et al.* (2016) 'The interplay of host immunity and environment on risk for bacterial vaginosis and associated reproductive health outcomes', *Journal of Infectious Diseases Advance*.
- Muzny, C. A. and Schwebke, J. R. (2016) 'Pathogenesis of Bacterial Vaginosis:

- Discussion of Current Hypotheses', *Journal of Infectious Diseases*, 214(Suppl 1), pp. S1–S5. doi: 10.1093/infdis/jiw121.
- Noormohammadi, M. *et al.* (2022) 'Association between dietary patterns and bacterial vaginosis: a case–control study', *Scientific Reports*, 12(1), pp. 1–9. doi: 10.1038/s41598-022-16505-8.
- Oh, H. Y. *et al.* (2015) 'Association between obesity and cervical microflora dominated by lactobacillus iners in Korean women', *Journal of Clinical Microbiology*, 53(10), pp. 3304–3309. doi: 10.1128/JCM.01387-15.
- Oktaria, I. N. *et al.* (2021) 'Bacterial Vaginosis Associated With the Abnormal Body Mass Index', *Indonesian Midwifery and Health Sciences Journal*, 4(1), pp. 18–25. doi: 10.20473/imhsj.v4i1.2020.18-25.
- Onderdonk, A. B. *et al.* (2016) 'The human microbiome during bacterial vaginosis', *Clinical Microbiology Reviews*, 29(2), pp. 223–238. doi: 10.1128/CMR.00075-15.
- P.Eroschenko, V. (2015) *diFiore's Atlas Histology with Functional correlations*. 12th edn.
- Paavonen, J. and Brunham, R. C. (2018) 'Bacterial Vaginosis and Desquamative Inflammatory Vaginitis', *New England Journal of Medicine*, 379(23), pp. 2246–2254. doi: 10.1056/nejmra1808418.
- Pamudji, R. *et al.* (2019) 'Hubungan Antara Cara Mencuci Vagina Dengan Timbulnya Vaginitis Pada Pelajar Sma', *Syifa' MEDIKA: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 10(1), p. 72. doi: 10.32502/sm.v10i1.1887.
- Penzias, A. *et al.* (2021) 'Obesity and reproduction: a committee opinion', *Fertility and Sterility*, 116(5), pp. 1266–1285. doi: 10.1016/j.fertnstert.2021.08.018.
- Pratama, B. A. (2023) 'Literature Review: Faktor Risiko Obesitas Pada Remaja Di Indonesia', *Indonesian Journal on Medical Science*, 10(2). doi: 10.55181/ijms.v10i2.443.
- Pugliese, G. *et al.* (2022) 'Obesity and infectious diseases: pathophysiology and epidemiology of a double pandemic condition', *International Journal of Obesity*, 46(3), pp. 449–465. doi: 10.1038/s41366-021-01035-6.
- Putri, D. A. *et al.* (2022) 'Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh ( Imt ) Dan Lingkar Pinggang Dengan Siklus Menstruasi Pada Mahasiswi Preklinik Program Studi Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura The Relation Between Body Mass Index ( Bmi ) And Waist Circle With Menst', *Jurnal Cerebellum*, 8(3), pp. 6–11. doi: 10.26418/jc.v.
- Raglan, O. *et al.* (2021) 'The association between obesity and weight loss after bariatric surgery on the vaginal microbiota', *Microbiome*, 9(1), pp. 1–17. doi: 10.1186/s40168-021-01011-2.
- Rosita, F. *et al.* (2022) 'Pencegahan dan Manajemen Vaginosis Bakterial', *Cermin*

- Dunia Kedokteran*, 49(1), pp. 23–26. doi: 10.55175/cdk.v49i1.183.
- Saraswati, S. K. *et al.* (2021) ‘Literature Review : Faktor Risiko Penyebab Obesitas’, *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(1), pp. 70–74. doi: 10.14710/mkmi.20.1.70-74.
- Si, J. *et al.* (2017) ‘Prevotella as a Hub for Vaginal Microbiota under the Influence of Host Genetics and Their Association with Obesity’, *Cell Host and Microbe*, 21(1), pp. 97–105. doi: 10.1016/j.chom.2016.11.010.
- Smith, S. B. and Ravel, J. (2017) ‘The vaginal microbiota, host defence and reproductive physiology’, *Journal of Physiology*, 595(2), pp. 451–463. doi: 10.1113/JP271694.
- Sudarsana, P. *et al.* (2022) ‘Bakterial Vaginosis: Etiologi, Diagnosis, Dan Tatalaksana’, *Ganesha Medicine*, 2(2), pp. 110–114. doi: 10.23887/gm.v2i2.51947.
- Utami, L. P. P. and Sri Wahyuni, N. P. D. (2021) ‘Infeksi pada Vagina (Vaginitis)’, *Ganesha Medicine*, 1(1), p. 9. doi: 10.23887/gm.v1i1.31698.
- Ventolini, G. *et al.* (2017) ‘Obesity and recurrent vulvovaginal bacterial infections in women of reproductive age’, *Postgraduate Medical Journal*, 93(1099), p. 297. doi: 10.1136/postgradmedj-2016-134638.
- Vongsa, R. *et al.* (2019) ‘Comparative study of vulva and abdominal skin microbiota of healthy females with high and average BMI’, *BMC Microbiology*, 19(1), pp. 1–9. doi: 10.1186/s12866-019-1391-0.
- Wikayanti, R. A. *et al.* (2022) ‘Diagnosis dan Penatalaksanaan Vaginosis Bakterialis pada Wanita Hamil’, *Majority*, 11(1), pp. 1–7.
- Witkin, S. S. and Linhares, I. M. (2017) ‘Why do lactobacilli dominate the human vaginal microbiota?’, *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 124(4), pp. 606–611. doi: 10.1111/1471-0528.14390.
- Yu, J. *et al.* (2023) ‘Therapeutic effects of fenticonazole on bacterial vaginosis in mice’. Oxford University Press on behalf of FEMS, p. Volume 370. doi: <https://doi.org/10.1093/femsle/fnad119>.