

**IDENTIFIKASI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS* PADA  
AYAM BROILER DI KLINIK HEWAN PENDIDIKAN UNHAS**

**TUGAS AKHIR**

**M. CEZAR VIRGIAWAN**  
**C024202004**



**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**IDENTIFIKASI *STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS* PADA  
AYAM BROILER DI KLINIK HEWAN PENDIDIKAN UNHAS**

**Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter  
Hewan**

**Disusun dan Diajukan oleh:**

**M.CEZAR VIRGIAWAN  
C024202004**

**PROGRAM PROFESI PENDIDIKAN DOKTER HEWAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR**

**IDENTIFIKASI STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS PADA AYAM BROILER DI  
KLINIK HEWAN PENDIDIKAN UNHAS**

**Disusun dan Diajukan oleh :**

**M. CEZAR VIRGIAWAN**

**C024202004**

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 07 Juni 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,  
Pembimbing

**Drh. A. Magfira Satva Apada, M.Sc**

**NIP: 19850807 2010122 008**

An. Dekan

Ketua

Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset, Inovasi Fakultas  
Kedokteran

Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan  
Fakultas Kedokteran

Universitas Hasanuddin

Universitas Hasanuddin



**Dr. Agussalim Bukhari, M. Clin. Med., Ph.D., Sp.GK(K)**

**NIP: 19700821199903 1 001**



**Drh. A. Magfira Satva Apada, M.Sc**

**NIP: 19850807 2010122 008**

## PERNYATAAN KEASLIAN

1. Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : M. Cezar Virgiawan, S.KH  
Nim : C024202004  
Jurusan / Program Studi : Program Profesi Dokter Hewan  
Fakultas : Kedokteran

- a. Karya Tugas Akhir saya adalah asli.
- b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 27 April 2022



M. Cezar Virgiawan, S.KH

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanallahu Wa Ta'ala*, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas limpahan berkat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir yang berjudul “Identifikasi *Staphylococcus Epidermidis* Pada Ayam Broiler Di Klinik Hewan Pendidikan Unhas ” ini bisa terselesaikan hingga akhir. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis, mulai dari tahap penelitian, penyusunan skripsi, hingga skripsi ini terselesaikan.

Tugas Akhir yang penulis buat ini bertujuan sebagai syarat dalam memperoleh gelar Dokter Hewan. Penulis pun menyadari, masih ada kekurangan yang ditemukan dalam penyusunan tugas akhir ini, yang disebabkan karena terbatasnya kemampuan yang dimiliki penulis. Akan tetapi, berkat dukungan dari banyak pihak, khususnya dari keluarga, penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan rasa semangat. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya dan apresiasi tertinggi penulis berikan kepada ayahanda **Suaib Anwar**, dan ibunda **Darmawaty**, serta saudara penulis **Ananda Dwi Cezarindy** dan **Naadya Triana Setyaningtias**

Penulis juga sadar bahwa penyusunan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, motivasi dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu M.A.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes., Sp.GK., Sp.PD.**, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin
3. **drh. A. Magfira Satya Apada** selaku Ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dan juga sebagai dosen pembimbing yang tak hanya memberikan bimbingan selama masa penulisan tugas akhir ini, namun juga menjadi tempat penulis meminta saran dan nasihat.
4. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama menempuh pendidikan di PPDH Unhas. Serta staf tata usaha FK UH dan PSKH UH khususnya **Ibu Ida** dan **Pak Tomo** yang mengurus kelengkapan berkas.
5. Sahabat seperjuangan **Riska Santo, Cristopel Tandirerung, Andi Fitriani Tamrin, Andi Itma Mutmainnah Hatta, Imran Muhammad Fajar**, yang selalu menemani di saat sibuk kegiatan koasistensi maupun saat santai.
6. Dan juga terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis pun sadar, masih ada kekurangan yang ditemukan dalam penyusunan tugas akhir ini dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar dalam penyusunan

karya tulis selanjutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.  
*Wassalamualaikum earahmatullahi wabarakatuh.*

Makassar, 27 April 2022

Penulis,

M. Cezar Virgiawan

## ABSTRAK

**M. Cezar Virgiawan. C024202004** Identifikasi *Staphylococcus Epidermidis* Pada Ayam Broiler Di Klinik Hewan Pendidikan Unhas, dibimbing oleh **Drh Magfira Satya Apada, M.Sc.**

---

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada manusia dan hewan menyebabkan infeksi ketika kekebalan tubuh lemah. *Staphylococcus* bisa menyebabkan penyakit melalui kemampuannya memperbanyak diri dan menyebar secara luas di dalam jaringan. *Staphylococcus* dapat menyebabkan penyakit sistemik atau lesi terlokalisasi di jaringan. *S. aureus* dapat menyerang area metafisis sendi, menyebabkan artritis dan osteomyelitis (Sato dan Mohamed, 2020). *Bumblefoot* (pododermatitis) lebih sering terjadi pada unggas yang besar. Bantalan kaki bengkak dan pincang adalah tanda klinis yang umum. Ini sering disebabkan oleh cedera yang memungkinkan kontaminasi jaringan subkutan di alas kaki. Media *Manitol Salt Agar (MSA)* saat ini merupakan media yang banyak digunakan untuk menumbuhkan bakteri kelompok *Staphylococcus*. Media MSA bersifat selektif mampu menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus* dengan zat penghambat garam NaCl 7,5% sehingga bakteri lain dari kelompok Gram negatif dan Gram positif seperti *Streptococcus* dihambat

**Kata kunci:** *Staphylococcus epidermidis*, *Bumblefoot*, *MSA*, bakteri

## ABSTRACT

**M. Cezar Virgiawan. C024202004.** Identification of *Staphylococcus Epidermidis* in Broiler Chickens at the Pendidikan Unhas Animal Clinic. Supervised by **Drh Magfira Satya Apada, M.Sc.**

---

*Staphylococcus epidermidis* is a bacterium that is often found in humans and animals causing infections when the immune system is weak. *Staphylococcus* can cause disease through its ability to multiply and spread widely in tissues. *Staphylococcus* can cause systemic disease or localized lesions in tissues. *S aureus* can invade the metaphyseal area of the joint, causing arthritis and osteomyelitis (Sato and Mohamed, 2020). Bumblefoot (pododermatitis) is more common in large birds. Swollen foot pads and limping are common clinical signs. This is often caused by an injury that allows contamination of the subcutaneous tissue in the footwear. Mannitol Salt Agar (MSA) media is currently the most widely used medium for growing *Staphylococcus* bacteria. Selective MSA media is able to inhibit the growth of bacteria other than *Staphylococcus* with a 7.5% NaCl salt inhibitor so that other bacteria from the Gram negative and Gram positive groups such as *Streptococcus* are inhibited.

**Keywords:** *Staphylococcus epidermidis*, *Bumblefoot*, *MSA*, *bacterial*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus epidermidis</i>	3
2.2 Karakteristik <i>Staphylococcus epidermidis</i>	4
2.3 Identifikasi <i>Staphylococcus epidermidis</i>	7
BAB III MATERI DAN METODE	9
3.1 Materi	9
3.1.1 Alat	9
3.1.2 bahan	9
3.2 Metode	9
3.2.1 Pembuatan Media	10
3.2.2. Penanaman Bakteri	11
3.2.3 Pewarnaan Gram	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Sinyalemaen dan Anamnesis	11
4.2 Identifikasi bakteri	14
BAB V PENUTUP	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
Lampiran.	22

## DAFTAR GAMBAR

1. Gambaran mikroskopik <i>Staphylococcus epidermidis</i>	3
2. Pembengkakan bantalan kaki.	5
3. Luka pada telapak kaki	5
4. <i>Staphylococcus epidermidis</i> pada media MSA	6
5. Proses pewarnaan gram	8
6. Ayam yang mengalami luka pada bagian kaki	12
7. <i>Staphylococcus epidermidis</i> di Natrium Agar (NA)	14
8. Mikroskopis <i>Staphylococcus epidermidis</i>	14
9. Media Selektif <i>Manitol Salt Agar</i> , dan <i>Staphylococcus epidermidis</i> di <i>Mannitol Salt Agar</i> (MSA)	15

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Peternakan unggas khususnya ayam dan itik di Indonesia merupakan salah satu komoditi yang sangat berpotensi untuk meningkatkan perekonomian masyarakat (Hussain *et al.*, 2015). Saat ini ayam merupakan salah satu bisnis perunggasan yang diminati oleh masyarakat. Daging ayam yang memiliki protein tinggi yang menjadi salah satu alasan tingginya minat terhadap hewan ini, sehingga permintaan daging ayam di pasar semakin tinggi. Keberhasilan usaha perunggasan, sangat ditentukan oleh kesehatan ayam itu sendiri (Rahmat *et al.*, 2016).

Bakteri merupakan agen penyebab infeksi yang dapat menyebabkan terjadinya proses invasi dan pembiakan mikroorganisme di dalam jaringan tubuh (Darsana *et al.*, 2012). Salah satu bakteri yang dapat menyerang pada hewan dan menyebabkan infeksi oportunistik yaitu *Staphylococcus epidermidis*. *Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri gram positif yang terdapat pada kulit dan dapat menyebabkan infeksi oportunistik kekebalan tubuh yang lemah (Nuryastuti, 2019). *Staphylococcus epidermidis* terdapat sebagai flora normal pada kulit sehat. Patogenitasnya merupakan efek gabungan dari berbagai macam metabolit yang dihasilkannya. *Staphylococcus epidermidis* memproduksi toksin atau zat racun. memudahkannya untuk menempel dimana-mana, termasuk di permukaan alat-alat yang terbuat dari plastik atau kaca. Lendir tersebut membuat *Staphylococcus epidermidis* lebih tahan terhadap fagositosis dan beberapa antibiotika tertentu (Sinaga, 2004).

*Staphylococcus epidermidis* dapat menyerang dan menimbulkan penyakit pada unggas. Beberapa diantaranya yaitu artritis, septisemia, tendosinovitis, dan *Bumblefoot* (Khusnan, 2016) *Bumblefoot* adalah masalah umum bagi sebagian besar unggas yang dipelihara di penangkaran, *bumblefoot*, juga dikenal sebagai *pododermatitis* yaitu kondisi peradangan umum yang memengaruhi bagian bawah kaki ayam. Presentasi yang paling sering adalah adanya abses keras berisi yang ditutupi oleh keropeng berwarna coklat sampai hitam. *Bumblefoot* menimbulkan rasa nyeri sehingga mempengaruhi pergerakan ayam, mengganggu aktivitas bertengger maupun berjalan, dan membatasi akses ke tempat pakan maupun air

minum. Dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena pertumbuhan dan yang kurang baik akibat kepincangan (Khusnan *et al.*, 2014).

Dari kasus tersebut penulis mengambil inisiatif untuk mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada luka yang ada pada kaki ayam.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah penulisan Laporan ini yaitu “Bagaimana cara isolasi dan identifikasi bakteri penyebab bumblefoot pada ayam broiler”

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan dilakukannya penulisan ini adalah untuk mengetahui cara mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan menggunakan media agar dan pewarnaan gram

## **1.4 Manfaat Penulisan**

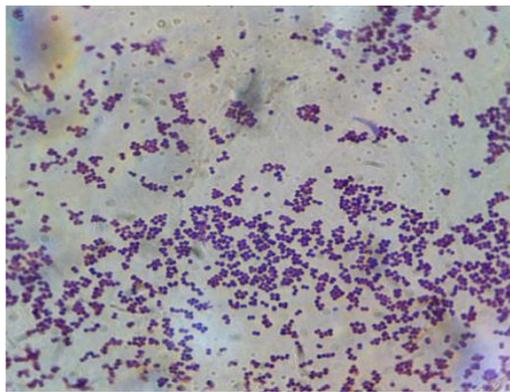
Manfaat dari penulisan ini adalah untuk menambah pengetahuan tentang cara mengidentifikasi bakteri dengan menggunakan media agar dan pewarnaan gram

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 1.1 Klasifikasi *Staphylococcus epidermidis*

Menurut Jawetz *et al* (2010) klasifikasi *Staphylococcus epidermidis* antara lain sebagai berikut.

Divisio	: Eukariota
Class	: Schizomycetes
Ordo	: Eubacteriales
Family	: Micrococcaceae
Genus	: <i>Staphylococcus</i>
Spesies	: <i>Staphylococcus epidermidis</i>



Gambar 1. *Staphylococcus epidermidis* (Alvarez *et al.*, 2015).

*Staphylococcus epidermidis* adalah penghuni saprofit koagulase-negatif dari lapisan kulit luar di mana ia tidak termasuk bakteri patogen seperti *S. aureus* (Alvarez *et al.*, 2015). *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada manusia dan hewan menyebabkan infeksi ketika kekebalan tubuh lemah. *Staphylococcus* bisa menyebabkan penyakit melalui kemampuannya memperbanyak diri dan menyebar secara luas di dalam jaringan (Becker *et al.*, 2014).

### 2.2 Karakteristik *Staphylococcus epidermidis*

*Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif, kokus berkelompok tidak teratur, koloni berwarna putih bakteri ini tumbuh optimum pada suhu 30 °C -37°C. koloni pada pembedahan padat berbentuk bulat halus,

menonjol, berkilau, tidak menghasilkan pigmen, berwarna putih porselen sehingga *Staphylococcus epidermidis* disebut *Staphylococcus albus*, koagulasi negative dan tidak meragi manitol. *Staphylococcus epidermidis* terdapat pada kulit, selaput lendir dan luka. Dapat menyebabkan penyakit melalui kemampuannya berkembang biak dan menyebar luas dalam jaringan. Bakteri ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu tidak bespora, tidak motil, warna koloni putih susu atau agak krem, bentuk koloni bulat, tepian timbul, serta sel berbentuk bola, diameter 0,5-1,5  $\mu\text{m}$  dan bersifat anaerob fakultatif. *Staphylococcus epidermidis* dapat menyebabkan infeksi kulit ringan yang disertai dengan pembentukan abses (Jawetz *et al.*, 2010).

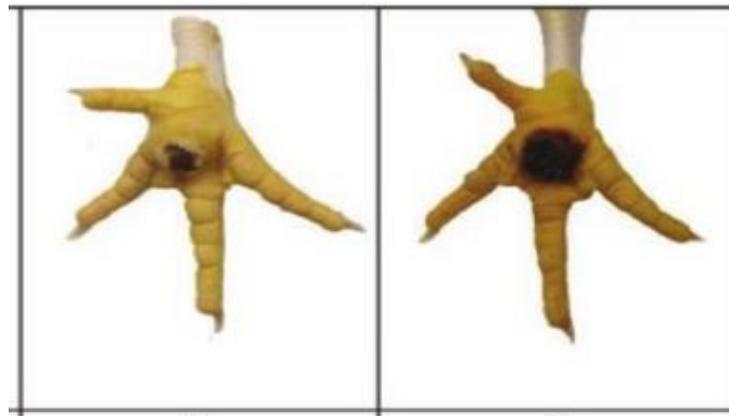
*Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri cocci gram positif koagulase-negatif yang membentuk kelompok. Ini juga merupakan anaerob katalase-positif dan fakultatif. spesies *Staphylococcus* negatif-koagulase paling umum yang hidup di kulit manusia. Dalam lingkungan alaminya seperti kulit atau mukosa manusia, mereka biasanya tidak berbahaya. Sering kali, spesies *staph* koagulase-negatif ini menyerang tubuh manusia melalui perangkat prostetik. *Staphylococcus epidermidis* adalah salah satu penyebab paling umum dari infeksi nosokomial, dengan tingkat infeksi setinggi *Staphylococcus aureus* (Lee dan Anjum, 2020). *Staphylococcus* masuk ke jaringan lokal atau ke dalam aliran darah melalui luka kulit, prosedur pembedahan kecil (misalnya pemotongan paruh, jari kaki, atau sisir), injeksi vaksin, dan kerusakan mukosa usus. Begitu berada di aliran darah, *Staphylococcus* dapat menyebabkan penyakit sistemik atau lesi terlokalisasi di jaringan. *S aureus* dapat menyerang area metafisis sendi, menyebabkan artritis dan osteomyelitis (Sato dan Mohamed, 2020).

*Bumblefoot (pododermatitis)* lebih sering terjadi pada unggas yang besar. Bantalan kaki bengkak dan pincang adalah tanda klinis yang umum. Ini sering disebabkan oleh cedera yang memungkinkan kontaminasi jaringan subkutan di alas kaki. Hal ini menyebabkan peradangan nekrotik akut. Secara mikroskopis, edema, nekrosis, dan granuloma yang mungkin mengandung koloni bakteri hadir pada lesi (Sato dan Mohamed, 2020). *Bumblefoot* menimbulkan rasa nyeri sehingga memengaruhi pergerakan ayam, mengganggu aktivitas bertengger maupun berjalan, dan membatasi akses ke tempat pakan maupun air minum.

Dapat menyebabkan kerugian karena pertumbuhan badan yang jelek akibat kepincangan (Khusnan *et al.*, 2014).



Gambar 2. Bantalan kaki bengkak (*bumblefoot*)



Gambar 3. Luka pada telapak kaki ayam (Hardini dan Imam, 2018).

### 2.3 Identifikasi *Staphylococcus epidermidis*

Proses untuk mengidentifikasi terhadap bakteri terlebih dahulu dilakukan kultur bakteri pada media. Media adalah suatu bahan yang digunakan untuk menumbuhkan mikroba yang terdiri atas campuran nutrisi atau zat-zat makanan yang dibutuhkan mikroba untuk proses perkembangannya seperti sumber karbon, sumber nitrogen, mineral, vitamin, dan faktor penumbuh dan air (Yunilas, 2017). Media terbagi atas media umum seperti Natrium Agar (NA) dan media selektif seperti *Mannitol Salt Agar* (MSA), *Eosin and Methylene Blue Agar* (EMBA), *MacConkey Agar*, serta beberapa contoh lainnya (Brown dan Smith, 2015).

Media *Manitol Salt Agar* (MSA) saat ini merupakan media yang banyak digunakan untuk menumbuhkan bakteri kelompok *Staphylococcus*. Media MSA

bersifat selektif mampu menghambat pertumbuhan bakteri selain *Staphylococcus* dengan zat penghambat garam NaCl 7,5% sehingga bakteri lain dari kelompok Gram negatif dan Gram positif seperti *Streptococcus* dihambat (Darmawi *et al.* , 2019). Media ini mengandung kadar garam yang tinggi sampai dengan 7% untuk menghambat pertumbuhan beberapa bakteri (Gram negatif). Manitol dalam media ini difermentasi oleh bakteri yang dapat memfermentasi manitol menjadi asam. Indikator *Phenol red* yang terdapat dalam media dapat mendeteksi produksi asam oleh bakteri, sehingga mengubah indikator *phenol red* dalam media menjadi berwarna kuning (Aroza *et al.*, 2017)

Bakteri *S. epidermis*, yang ditumbuhkan pada media *Mannitol Salt Agar* (MSA) di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37<sup>0</sup>C dengan menunjukkan bahwa koloni *Staphylococci*, yang tumbuh pada media MSA berbentuk bulat cembung berwarna cream, dan dengan menggunakan media MSA ini membedakan *S. aureus* dan *S. epidermis*. Bakteri *S. aureus* dapat memfermentasi *Mannitol* sehingga media MSA akan berubah dari warna merah menjadi kuning keemasan sedangkan *S. epidermis* tidak dapat memfermentasi *Mannitol* (Badan Standardisasi Nasional, 2015).

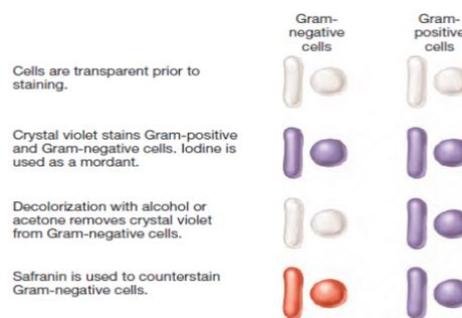
Uji *Mannitol Salt Agar* (MSA), merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan memfermentasi *mannitol* pada *Staphylococcus sp.* Hasil positif ditunjukkan perubahan warna pada medium dari warna merah menjadi kuning karena adanya *fenol acid* dan hasil negatif tidak ada perubahan warna. *S. epidermidis* menunjukkan hasil negatif (Toelle *et al.*, 2014).



Gambar 4. *Staphylococcus epidermidis* pada media MSA (Jasuja *et al.*, 2013).

Salah satu cara mengklasifikasikan bakteri adalah dengan pewarnaan Gram dimana bakteri dibagi ke dalam dua kelompok yakni bakteri Gram positif berwarna ungu dan bakteri Gram negatif berwarna merah (Misbach dan Yuniarty 2016). Bakteri gram negatif memiliki dinding sel dengan kandungan lipid yang lebih tinggi dan lapisan peptidoglikan yang lebih tipis daripada dinding sel gram positif (Leboffe dan Pierce, 2010). Lipida pada dinding sel bakteri gram negatif akan larut oleh alkohol sehingga pori-pori mengembang dan menyebabkan kompleks kristal violet dengan iodin keluar dari sel, akibatnya dinding sel bakteri menjadi tidak berwarna. Dinding sel bakteri yang tidak berwarna tersebut akan menyerap zat warna safranin sehingga sel bakteri akan tampak berwarna merah ketika dilihat dibawah mikroskop (Pelczar dan Chan, 2007).

Pewarnaan Gram dilakukan pada koloni yang tumbuh pada media MSA (Lutpiatina 2017). Menurut Services (2015) bahwa bakteri *S. epidermidis* berdiameter sekitar 0,5 sampai 1,5 $\mu$ m dan disusun dalam kelompok seperti buah anggur. Bakteri Gram positif memiliki ciri berwarna ungu atau violet ini disebabkan zat warna kristal violet tetap dipertahankan meskipun diberi larutan pemucat/lugol. Dinding sel terluar bakteri Gram positif terdiri dari peptidoglikan tebal (Retnowati *et al.*,2011), Bakteri gram positif mempertahankan warna ungu disebabkan karena dinding sel mengalami dehidrasi ketika ditetesi alkohol, sehingga pori-pori menciut, daya rembes dinding sel dan membran menurun. Keadaan ini membuat kompleks kristal violet dengan iodin tidak dapat keluar dari sel, akibatnya zat warna safranin tidak dapat masuk ke dalam dinding sel (Pelczar dan Chan, 2007).



Gambar 5. Proses pewarnaan gram (Leboffe dan Pierce, 2010).