

**EKSPLORASI CEMARAN BAKTERI GRAM POSITIF PADA
SARANG BURUNG WALET (*Aerodramus fuciphagus*)
DI KABUPATEN BONE**

SKRIPSI

ANIZA PUTRI S.
O11116010



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



Optimization Software:
www.balesio.com

**EKSPLORASI CEMARAN BAKTERI GRAM POSITIF PADA
SARANG BURUNG WALET (*Aerodramus fuciphagus*)
DI KABUPATEN BONE**

ANIZA PUTRI S.

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana kedokteran hewan pada
Program studi kedokteran hewan
Fakultas kedokteran

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**



HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

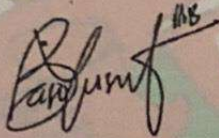
Judul Skripsi : Eksplorasi Cemaran Bakteri Gram Positif pada Sarang Burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone

Nama : Aniza Putri S.

NIM : 011116010

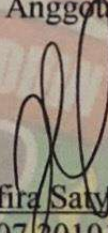
Disetujui Oleh,

Pembimbing Utama



Drh. Baso Yusuf, M.Sc
NIP.198805152019043001


Pembimbing Anggota



Drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc
NIP. 19850807201012 2 008


Diketahui Oleh,

An. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik &
Pengembangan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Irfan Idnis, M.Kes
NIP.196711031998021001

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran



Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, APVet
NIP.197302161999032001



Agustus 2020

Optimization Software:
www.balesio.com

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aniza Putri S.

NIM : 0111 16 010

Program Studi : Kedokteran Hewan

Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul :

Eksplorasi cemaran bakteri Gram positif pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone adalah benar-benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari skripsi orang lain. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiat, maka saya bersedia membatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 07 Mei 2020

Mahasiswa,
TERAI
MPEL
034AHF391221923
000
RIBURUPIAH
Aniza Putri S.



ABSTRAK

ANIZA PUTRI S. Eksplorasi cemaran bakteri Gram positif pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone Di bawah bimbingan drh. BASO YUSUF, M.Sc dan drh. A. MAGFIRA SATYA APADA, M.Sc

Burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) merupakan salah satu jenis burung yang menghasilkan produk sarang. Sarang burung walet memiliki berbagai macam efek yang baik untuk kesehatan dan dijadikan sebagai obat alternative agar dapat meningkatkan kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya cemaran dan mengidentifikasi jenis bakteri Gram positif patogen yang di temukan pada sarang burung walet. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah sarang burung walet segar yang diambil dari rumah burung walet di 5 wilayah yang berbeda di kabupaten Bone. Identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Dinas Kesehatan Kota Makassar dan Laboratorium Klinik Hewan Pendidikan Universitas Hasanuddin. Berat sampel yang di gunakan pada masing-masing wilayah yaitu $\pm 5,6$ Gram, dilarutkan ke dalam 50 ml larutan penyubur *Brain-heart Infusion Broth* (BHIB). Kemudian koloni yang telah tumbuh di BHIB di inokulasikan pada media *Blood agar*. Koloni pada media *Blood agar* diambil dan dimasukkan ke dalam tabung yang berisi 3 ml suspense kemudian di homogenkan, kemudian dilakukan uji kekeruhan menggunakan *Densicheck* hingga mencapai angka 0,5 *Mcfarland* dan dimasukkan kedalam *Vitek 2 compact system*. Hasil dari identifikasi menggunakan *Vitek 2 compact system* ditemukan jenis bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus sciuri* yang berasal dari wilayah pegunungan, *Staphylococcus xylosus* dari wilayah persawahan, *Basillus cereus* dari wilayah perkotaan dan *Enterococcus casseliflavus* dari wilayah pedesaan.

Kata Kunci : Bakteri, Kabupaten Bone, Vitek 2 compact system, Sarang Burung Walet



ABSTRACT

ANIZA PUTRI S. **Eksplorasi cemaran bakteri Gram positif pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone** Di bawah bimbingan drh. BASO YUSUF, M.Sc dan drh. A. MAGFIRA SATYA APADA, M.Sc

Edible nest swiftlet's (*Aerodramus fuciphagus*) is one of the birds that produce nest products. Edible bird nest has a variety of effects that are good for health and serve as an alternative medicine to improve health. This study aims to determine and identify type the presence of pathogenic Gram positive bacterial contamination found in edible bird nest. In this study the sample used was a fresh edible bird nest taken from a edible nest swiftlet's house in 5 different areas in Bone district. Bacterial identification was carried out at the Microbiology Laboratory of Makassar City Health Office. The sample weight used in each region was $\pm 5,6$ Grams, dissolved in 50 ml of the *Brain-heart Infusion Broth* (BHIB) fertilizer solution. Then the colonies that had grown in *Brain-heart Infusion Broth* BHIB were inoculated on *Blood agar* media. Colonies on *Blood agar* media is then taken and put into a tube containing 3 ml of suspense and then homogenized, then the turbidity test was carried out using *Densicheck* until it reached 0.5 *Mcfarland* and put into *Vitek 2 compact system*. The results of identification using the *Vitek 2 compact system* Gram positive bacteria were found, namely *Staphylococcus sciuri* from mountainous areas, *Staphylococcus xylosus* from rice fields, *Basillus cereus* from urban areas and *Enterococcus casseliflavus* from rural areas.

Keywords: Bacteria, Bone, Edible Bird Nest, Vitek 2 compact



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Eksplorasi cemaran bakteri Gram positif pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone” ini. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu, sejak persiapan, pelaksanaan hingga pembuatan skripsi setelah penelitian selesai.

Skripsi ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian sarjana kedokteran hewan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, hal ini dikarenakan keterbatasan kemampuan yang dimiliki penulis. Namun adanya doa, restu dan dorongan dari orang tua yang tidak pernah putus menjadikan penulis bersemangat untuk melanjutkan penulisan skripsi ini. Untuk itu dengan segala bakti penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada mereka: Ayahanda **Alm. Sissiri**; Ibunda **Hj St Saenab**; ketiga kakak saya **Muhammad Asri, Muhammad Jamal** dan **Tri Asdiyanto**.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak akan terwujud 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. Budu, PhD., Sp. M(K), M.Med.Ed** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
2. **Drh. Baso Yusuf, M.Sc** sebagai pembimbing skripsi utama serta **Drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc** sebagai dosen pembimbing skripsi anggota yang tak hanya memberikan bimbingan selama masa penulisan skripsi ini, namun juga menjadi tempat penulis berkeluh kesah.
3. **dr. Rizalinda, M.Sc., Ph.D** dan **Drh. Siti Arifah, M, Si** sebagai dosen pembahas dan penguji dalam seminar proposal yang telah memberikan masukan-masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
4. Dosen pengajar yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di PSHK UH. Serta staf tata usaha PSKH UH khususnya, **Ibu Ida** dan **Pak Tono** yang mengurus pengkapan berkas.

dan seperjuangan berbagi cerita **A. Azifah Cahyani, Kadek Dian Krisna i, Mukhlisa Rahman, Dhiya Nabilah Jafar, Nurul Patima Rusdi, riana Nurasm, Nurhashunatil Mar;**ah untuk selalu menemani penulis, n tidak akan terlupakan.



6. Teman seperjuangan Penelitian “**Walet**” **Dhiya Nabilah Jafar, Nurul Patima Rusdi, Mukhlisa Rahman, Nurhashunati Mar’ah dan Muhammad Alif Munir** yang menjadi teman seperjuangan penelitian yang selalu menyemangatiku.
7. Teman seangkatan 2016 “**COS7AVERA**” sebuah wadah untuk menemukan jati diri dan persahabatan.
8. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun agar dalam penyusunan karya berikutnya dapat lebih baik. Akhir kata, semoga karya ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya.

Makassar, 07 Mei 2020



Aniza Putri S.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Keaslian Penelitian	2
2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Burung Walet	4
2.1.1 Taksonomi dan Morfologi	4
2.2 Sarang Burung Walet	5
2.2.1 Bentuk Sarang Burung Walet	5
2.2.2 Faktor Yang Mempengaruhi Sarang Burung Walet	6
2.2.3 Kandungan Sarang Burung Walet	7
2.2.4 Manfaat Sarang Burung Walet	7
2.2.5 Bahaya Cemaran Sarang Burung Walet	8
2.3 Metode VITEK	9
2.4 Bakteri Gram Positif	13
3 METODE PENELITIAN	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Materi Penelitian	16
3.3.1 Sampel	16
3.3.2 Alat	16
3.3.3 Bahan	16
3.4 Prosedur Penelitian	17
3.4.1 Persiapan Sampel	17
3.4.2 Prosedur Kerja	17
3.4.3.1 Penyuburan Bakteri pada Media BHIB	17
3.4.3.2 Isolasi Dan Identifikasi Bakteri	17
3.4.3.2.1 Kultur Bakteri Pada Media BA	17
3.4.3.2.2 Pewarnaan Gram	17
3.4.3.3 Uji Vitek	18
Analisis Data	18



4. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan	23
5. PENUTUP	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	36
RIWAYAT HIDUP	38



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Burung Walet (<i>Aerodramus fuciphagus</i>)	4
Gambar 2. Morfologi Sarang Walet Putih	5
Gambar 3. Alat VITEK® 2, bioMérieux	9
Gambar 4. Kartu Vitek	10
Gambar 5. Pembacaan dan pemurnian bakteri pada media BA	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Khasiat Sarang Walet	8
Tabel 2. Ambang Batas Pencemaran Sarang Walet	9
Tabel 3. Uji biokimiai pada kartu GP <i>Vitek 2 compact</i>	11
Tabel 4. Uji biokimia kartu BCL <i>Vitek 2 compact</i>	12
Tabel 5. Hasil Identifikasi Bakteri Gram Positif	21
Tabel 6. Isolasi Bakteri Gram Positif pada Sarang Burung Walet di Kabupaten Bone.	21
Tabel 7. Hasil uji biokimia bakteri Gram positif	22



1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Burung walet adalah jenis burung gua yang bernavigasi didalam kegelapan dengan melentingkan suaranya atau membuat gema seperti yang dilakukan pada kelelawar. Terdapat lebih 24 jenis spesies yang terdapat di seluruh dunia, tetapi hanya beberapa yang dapat menghasilkan sarang sendiri. Mayoritas dari Burung walet di dunia berasal dari jenis burung walet penghasil sarang putih dan sarang hitam (Suriya *et al*, 2004). Terdapat beberapa jenis burung walet yang ditemukan di Indonesia, salah satunya adalah *Aerodramus fuciphagus* (Ayuti *et al*, 2016).

Sup sarang burung walet menjadi makanan yang lezat di masakan Cina dan juga dijadikan sebagai obat alternative sejak abad ke-16, sarang burung walet dipercaya dapat meningkatkan kesehatan tubuh yang digunakan sebagai obat tradisional di Cina. Sarang burung walet mengandung karbohidrat, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi dan air. Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa sarang burung walet memiliki berbagai macam efek yang baik untuk kesehatan (Effendy, 2015). Sarang burung walet dipercaya dapat melarutkan dahak, membantu fungsi ginjal, meningkatkan libido, mengurangi asma, menyembuhkan tuberkulosis, mempercepat pemulihan penyakit dan operasi, meningkatkan kekebalan tubuh, meningkatkan energi dan metabolisme serta meningkatkan konsentrasi (Hobbs, 2004).

Kualitas sarang burung walet tergantung pada jenis spesies, jenis pakan, dan musim pembuatan sarangnya. Produktifitas sarang burung walet dipengaruhi oleh habitat mikro. Habitat mikro yang dimaksud adalah lingkungan di dalam gedung tempat walet beristirahat, bertelur dan membesarkan anak-anak yang telah menetas. Habitat mikro bersifat setempat sehingga dapat dengan mudah dikondisikan sesuai kebutuhan burung walet (Hakim, 2011). Habitat burung walet banyak ditemukan pada ruko atau bangunan lainnya yang telah dirancang sebagai tempat peternakan burung ini (Conolly, 2016).

Kontaminasi mikroorganisme pada sarang burung walet dapat diperoleh dari kontak langsung antara burung walet dengan sarangnya seperti pada saat bertengger, bertelur, menetas dan membesarkan anak burung walet (Permentan, 2018). Hasil pengujian bakteri pada sarang burung walet yang siap diekspor melalui Karantina Hewan Juanda menunjukkan adanya kontaminasi bakteri Gram positif yaitu *Staphylococcus aureus* (Oktarina *et al*, 2004).

Staphylococcus aureus merupakan agen infeksi yang jika mengkontaminasi makanan atau minuman kemudian ikut masuk ke dalam tubuh manusia dapat mengakibatkan syok dan kematian karena dehidrasi. Gejala yang akan terlihat yaitu mual, pusing, muntah dan diare muncul 2 sampai 6 jam setelah makan makanan yang tercemar bakteri (Irianto, 2014).

Sarang burung walet yang dilalulintaskan di wilayah Indonesia harus memenuhi aspek kesehatan masyarakat veteriner. Aspek tersebut yaitu sarang walet tidak mengandung cemaran biologi, kimia dan fisik yang melebihi batas maksimal. Ambang batas maksimal cemaran biologi, kimia dan fisika ana yang ditentukan dalam Permentan No.41/Pementan/OT.140/3/2013.



Oleh karena itu penting dilakukan pengujian tentang cemaran bakteri Gram positif dari sarang burung walet untuk mengetahui jenis cemaran bakteri yang pada sarang burung walet di daerah Kabupaten Bone.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Apakah terdapat cemaran bakteri Gram positif patogen pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) ?
- 1.2.2 Apa jenis bakteri Gram positif patogen pada sarang burung walet?

1.3 Tujuan Penelitian

- 1.3.1 Tujuan Umum
Untuk mengetahui adanya cemaran bakteri Gram positif patogen pada sarang burung walet di rumah budidaya burung walet di Kabupaten Bone.
- 1.3.2 Tujuan Khusus
Untuk mengetahui jenis bakteri Gram positif patogen yang ada pada sarang burung walet di rumah budidaya sarang burung walet di Kabupaten Bone.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1.4.1. Manfaat Pengembangan Ilmu
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang cemaran bakteri Gram positif patogen pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di rumah budidaya burung walet di Kabupaten Bone.
- 1.4.2 Manfaat untuk Aplikasi
 - a. Untuk Peneliti
Melatih kemampuan meneliti dan menjadi data penunjang bagi penelitian-penelitian selanjutnya.
 - b. Untuk Masyarakat
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan sebagai literatur terkait cemaran bakteri Gram positif patogen pada sarang burung walet (*Aerodramus fuciphagus*).

1.5 Hipotesis

Terdapat bakteri Gram positif patogen pada sampel sarang burung walet yang akan diteliti.

1.6 Keaslian Penelitian

Publikasi penelitian mengenai “Identifikasi Cemaran Bakteri Gram Positif Pada Sarang Burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) di Kabupaten Bone” pernah dilakukan di Sulawesi Selatan. Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Violany (2009) dengan judul “*Identifikasi bakteri pada sarang burung aerodramus fuciphagus*) di kecamatan sidayu-gresik”. Hasil dari penelitian ditemukan beberapa bakteri antara lain *Staphylococcus aureus*,



Staphylococcus saprophiticus, *citrobacter sp*, dan *Escherichia coli*. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Wong *et al*, (2017) dengan judul “*Molecular Characterization of culturable bacteria in raw and commercial edible bird nests (EBNs)*”. Hasil dari penelitian tersebut diperoleh bakteri *Bacillus sp*. dan *Staphylococcus sp*. yang banyak di temukan dari sarang burung walet di berbagai daerah peternakan burung walet.



2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Burung Walet

2.1.1 Taksonomi dan Morfologi Burung Walet (*Aerodramus fuciphagus*)



Gambar 1. Burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) (Chan *et al*, 2018).

Burung walet memiliki klasifikasi berikut (Thunberg, 1812):

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Bilateria
Infrakingdom	: Deuterostomia
Phylum	: Chordata
Subphylum	: Vertebrata
Infraphylum	: Gnathostomata
Superclass	: Tetrapoda
Kelas	: Aves
Ordo	: Apodiformes
Family	: Apodidae
Subfamily	: Apodinae
Genus	: <i>Aerodramus</i>
Spesies	: <i>Aerodramus fuciphagus</i>

Burung walet merupakan jenis burung pemakan serangga dengan kaki yang lemah sehingga susah bertengger menggunakan kakinya. Burung walet memiliki otot dada yang kuat sehingga mampu terbang dengan jarak puluhan kilometer. Burung walet dewasa akan mencari makan sendiri di alam dengan menyambar serangga-serangga hidup. Secara morfologi, burung walet memiliki sepasang *glandula salivaris* yang terletak di bawah lidah. Sepasang *glandula salivaris* ini akan memproduksi air liur yang digunakan untuk membuat sarang yang memiliki nilai gizi tinggi dan sangat berkhasiat (Nugroho dan Arief, 2009).

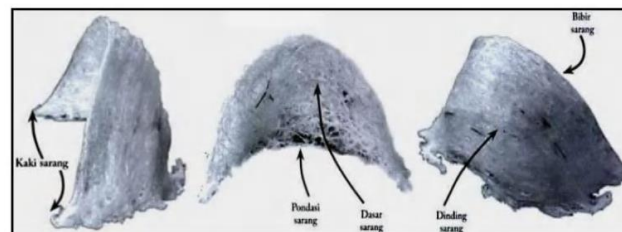
Burung walet (*Aerodramus fuciphagus*) merupakan burung yang menggunakan air liurnya untuk membuat sarang (Nuroini dan Nastiti, 2017). Morfologi walet meliputi organ badan keseluruhan, sayap, paruh, mata, kaki alat pencium dan indera keenam. Badan walet ramping dan ringan sehingga burung walet terbang dengan cepat. Burung walet memiliki sayap yang panjangnya 12 cm, tetapi sewaktu direntangkan panjangnya melebihi badannya mencapai 26 cm. Burung walet memiliki paruh yang berbentuk segitiga dengan bagian ujung membentuk sedikit lengkungan kearah bawah, paruhnya mirip pemakan serangga (Marzuki *et al*, 2008). Burung ini berwarna coklat tua



kehitaman dengan bagian dada berwarna coklat muda, terbangnya cepat dengan ukuran tubuh sedang atau kecil. Sayapnya berbentuk sabit yang sempit dan runcing. Sayap walet ini sangat kuat. Kakinya sangat kecil dan lemah sehingga burung ini tidak pernah hinggap di pohon dan memiliki paruh yang sangat kecil (Effendy, 2015). Burung ini merupakan penerbang yang kuat, mampu terbang sekitar 40 jam secara terus menerus, menjelajahi home range dengan radius 25-40 km (Hakim, 2011).

2.2 Sarang Burung Walet

2.2.1. Bentuk Sarang Burung Walet



Gambar 2. Morfologi Sarang Walet Putih (Makmun, 2015).

Dalam Suriya *et al* (2004), burung walet memanfaatkan sekresi gelatin atau air liur tersebut sebagai bahan dasar untuk membuat sarang. Air liur sarang burung walet adalah sekresi dari sepasang kelenjar saliva yang terletak dibawah lidahnya. Terdapat tiga tipe sarang burung walet yaitu putih, kuning, dan merah. Perbedaan warna pada sarang terjadi karena beberapa faktor yaitu berapa lama sarang dibuat dan dimana sarang tersebut dibuat. Menurut Effendy (2015), sarang burung walet dibuat saat musim kawin, tidak seperti sarang burung pada umumnya, sarang burung walet dapat dikonsumsi. Sarang burung walet dianggap sebagai makanan sekaligus tonik pada orang cina karena nutrisinya (protein larut air, karbohidrat, zat besi, garam anorganik dan serat) dan manfaat medisnya (*anti-aging*, antikanker dan peningkat daya tahan tubuh).

Sarangnya dibuat oleh spesies burung walet tertentu dengan sekresi protein tinggi ketan yang diproduksi oleh kelenjar ludah mereka. Sekresi liur akan mengeras setelah terkena paparan kemudian burung akan membentuk menjadi sarang burung berbentuk cangkir. Sekresi ini juga berfungsi untuk merekatkan sarang ke langit-langit gua atau bangunan tempat tinggal burung. Sekresi protein yang tinggi digunakan untuk membentuk sarang yang diproduksi oleh sepasang kelenjar *saliva sub lingualis* yang terletak di bawah lidah. Burung-burung kawin dan membesarkan anak-anak mereka di sarang (Babji *et al*, 2015).

Berdasarkan Makmun dalam Panduan Lengkap Walet (2015), sarang burung walet terdiri dari beberapa bagian yaitu kaki sarang, fondasi sarang, dinding sarang, bibir sarang, dan dasar sarang. Kaki sarang terletak di kedua ujung sarang dan berfungsi sebagai paku yang menempel pada papan sirip dan tempat menggantung. Kedua kaki sarang dihubungkan oleh fondasi sarang yang berfungsi untuk mendukung kaki dalam memperkuat sarang.



Dasar sarang merupakan bagian atas sarang sebagai tempat bertelur, mengeram dan kasur bagi anak walet (piyik). Dinding sarang berbentuk lekukan seperti mangkuk dan berfungsi untuk menampung telur atau piyik. Bibir sarang merupakan bagian luar dari sarang yang berbentuk huruf U, seperti setengah lingkaran yang berfungsi sebagai batas sehingga telur atau piyik tidak mudah jatuh dari sarang. Selain itu, bibir sarang juga merupakan tempat untuk induk menggantung menyuapi piyik.

Sarang burung walet terdiri dari glikoprotein bernilai tinggi dengan asam amino, karbohidrat, kalsium, natrium dan kalium (Hamzah *et al*, 2013). Burung walet menyelesaikan pembangunan sarangnya menggunakan sekresi air liur dalam waktu sekitar 35 hari dan setiap sarang memiliki berat antara 8 hingga 12 g (Looi *et al*, 2017). Ukuran dinding sarang bervariasi, berkisar 2-5 cm dengan ketebalan 1-2 mm. Dinding sarang dibangun dari serat-serat air liur yang sejajar dan melekat satu sama lain. Oleh karena serat yang sejajar dan jalinan serat padat dan kuat maka dinding sarang mampu menampung telur atau piyik. Bibir sarang merupakan bagian luar dari sarang yang berbentuk huruf U, seperti setengah lingkaran. Ketebalan bibir sarang sekitar 1-2 mm untuk bagian muka, sedangkan untuk bagian samping yang menghubungkan bagian kaki lebih besar (Ardo, 2017).

2.2.2 Faktor yang Mempengaruhi Sarang Burung Walet

Kualitas burung walet tergantung dari bentuk, ukuran dan komponen yang terkandung didalamnya. Sarang burung walet ditemukan secara alami dalam bentuk oval atau v (Syahir *et al*, 2012). Sarang mangkuk memiliki tingkat kebersihan yang paling tinggi karena hanya terdapat sedikit bulu yang menempel. Sedangkan sarang oval lebih bersih daripada sarang sudut karena hanya terdapat sedikit kotoran dan bulu yang menempel. Sarang sudut memiliki tingkat kebersihan sarang yang paling rendah. Hal tersebut terlihat dari banyaknya kotoran dan bulu yang menempel pada sarang sudut dan warnanya menjadi lebih coklat (Ma dan Liu, 2012).

Salah satu faktor penentu kualitas sarang adalah warna sarang. Warna sarang burung walet yang bermutu baik adalah sarang burung walet yang berwarna putih bersih, sedangkan yang bermutu rendah adalah berwarna kecoklatan atau kehitaman, kotor dan ada warna lain. Selain itu juga mutu dapat ditentukan dari bentuk sarang yang dihasilkan, tebal tipisnya, kebersihan dan kadar air, faktor penentu kualitas sarang adalah warna sarang, warna sarang burung walet yang bermutu baik adalah sarang burung walet yang berwarna putih bersih, sedangkan yang bermutu rendah adalah berwarna kecoklatan atau kehitaman, kotor dan ada warna lain. Selain itu juga mutu dapat ditentukan dari bentuk sarang yang dihasilkan, tebal tipisnya, kebersihan dan kadar air (Saepuddin, 2017). Hal itu dapat timbul karena faktor makanan, tempat sarang menempel atau gangguan hama (Nazruddin, 2008).

Sistem sirip dapat mempengaruhi kualitas sarang burung walet yaitu dapat menentukan bentuk sarang yang dihasilkan. Sistem sirip digunakan bertujuan untuk meningkatkan jumlah sarang dengan memperbanyak lokasi bersarang bagi burung walet. Pada umumnya, burung walet menyukai tempat bersarang pada bagian pojok ruangan sarang yang terbentuk memiliki kualitas yang rendah sehingga pada sirip di keempat rumah burung walet yang diamati ditempatkan papan sarang sehingga dapat menghasilkan sarang oval yang kualitasnya lebih tinggi daripada sarang pojok (Hakim, 2011).



2.2.3 Kandungan Sarang Burung Walet

Sarang burung walet telah dijadikan sebuah makanan kesehatan yang memiliki nutrisi yang tinggi (protein, karbohidrat, besi, serat dan garam organik) dan manfaat kesehatan (*anti-aging*, anti kanker dan meningkatkan sistem imun) komposisi dari sarang burung walet adalah lemak (0.14-1.28%), abu (2.1%), karbohidrat (25.62-27.26%) dan protein (62.0-63.0%) (Hamzah *et al*, 2013).

Dalam Effendy (2015), sarang burung walet mengandung protein, lemak, karbohidrat, zat besi, kalsium, fosfor, garam anorganik, serat dan air. *Glyconutrients* yang terdapat pada sarang burung walet diantaranya adalah *sialic acid* 9%, *N-acetylgalactosamine (galNAc)* 7,2%, *N-acetylglucosamine(glcNAc)* 5,3%, galaktosa 16,9% dan fruktosa 0,7%. Karbohidrat dan glycoprotein adalah komponen utama dari sarang burung walet selain asam-asam amino, asam lemak, zinc, mangan, dan besi. Komposisi dari sarang burung walet menjadikannya menjadi makanan yang sangat benutrisi (Hun *et al*, 2015).

Sarang burung walet dari berbagai jenis memiliki kandungan total monosakarida (karbohidrat) yang lebih besar dibandingkan susu, kuning dan putih telur ayam, serta kuning dan putih telur burung puyuh yaitu $140,77 \pm 75,32$ mg/g sampel, serta kandungan protein yang juga paling besar (Sandi dan Satrio, 2017).

Sarang burung walet mengandung glikoprotein, karbohidrat, asam amino dan garam-garam mineral. Karbohidrat yang utama terdapat pada sarang burung walet adalah asam sialat (9%), galaktosamin (7,2%), glukosamin (5,3%), galaktosa (16,9%) dan fruktosa (0,7%). Selain itu, asam amino dan garam-garam mineral juga terdapat dalam sarang burung walet, garam mineral utama yaitu natrium dan kalsium, dalam jumlah sedikit magnesium, seng, mangan dan besi. Ditemukan tiga asam amino non essensial (asam aspartat, asam glutamat dan prolin) dan dua asam amino essensial (treonin dan valin) dalam sarang burung walet (Elfita, 2014).

2.2.4 Manfaat Sarang Burung Walet

Sarang walet digunakan sebagai obat tradisional sejak Dinasti Tang (618-907 M) dan Dinasti Sung (960-1279 M) di Cina. Selain itu sarang walet merupakan simbol kekuasaan, kewibawaan dan kekayaan (Nuroini dan Nastiti, 2017). Dalam hal kandungan gizi, komponen utama dari sarang burung walet yaitu protein yang larut dalam air, karbohidrat, lemak, elemen seperti kalsium, fosfor, besi, natrium dan kalium serta asam amino memainkan peran penting dalam meningkatkan stamina tubuh (Sandi dan Satrio, 2017).

Sarang burung walet dapat meningkatkan fungsi imun, khususnya dengan menstimulasi sistem imun humoral dan imunitas sel. Berdasarkan penelitian, sarang burung walet dapat menghambat dengan baik dari infeksi virus Influenza. Sarang burung walet mengandung antioksidan yang tinggi dan penelitian baru ini menemukan bahwa terdapat senyawa bioaktif yang terdapat kandungan sarang burung walet saat dicerna dan direabsorpsi di usus halus secara pasif (Zhao *et al*, 2016).

Sarang burung walet mengandung *sialic acid* yang sering dikaitkan dengan peningkatan neurologis, perkembangan otak dan peningkatan intelektual pada bayi komponen fungsional gangliosida otak. Urutan *oligosaccharide* seperti *sialic acid* yang larut mampu melepaskan sel dari mikroorganisme dan parasit. Oleh karena itu *Sialic acid* juga sering disebut sebagai mediator system kekebalan tubuh (Zhao *et al*, 2016). *Galactosa* dan *fucosa* adalah *glyconutrien* yang memiliki efek



dalam perkembangan otak, komunikasi sluler dan bersifat antibakteri (Aswir dan Nazaimoon, 2011).

Sarang burung walet juga mengandung yang bermanfaat bagi perkembangan *neurologis* dan intelektual pada bayi. *Sialic acid* juga berfungsi sebagai moderator sistem imun yang baik. *Sialic acid* berefek pada pengeluaran mucus yang dapat menangkis bakteri, virus dan mikroba berbahaya lainnya. *Sialic acid* juga berefek pada penurunan *lowdensity lipoprotein (LDL)*, mencegah *strain A dan B virus influenza*, meningkatkan kesuburan dan mengatur koagulasi darah (Effendy, 2015).

Tabel 1. Khasiat sarang walet (Vebriansyah, 2017).

Khasiat	Golongan (%)	Responden (%)		
		Masyarakat awam	Ilmuwan	Pengusaha
Menjaga kesegaran tubuh	90,9	84,6	87,5	88,0
Obat sakit pernapasan	40,9	15,4	54,2	40,7
Meningkatkan vitalitas	13,6	7,7	54,2	28,8
Obata wet muda	13,6	7,7	54,2	28,8
Memelihara kecantikan	22,7	7,7	37,5	25,4
Menambah tenaga dalam	31,8	0	25,0	22,0
Menghambat pertumbuhan kanker	9,1	15,4	37,5	25,4
Menghilangkan pengaruh alcohol	9,1	0	37,5	18,6
Meningkatkan konsentrasi	9,1	0	29,2	15,3
Obat diabetes mellitus	0	9,1	0	16,7
Sumber protein	0	15,4	0	3,4
Menurunkan demam	0	8,3	34,0	0
Tidak menjawab	7,7	4,2	10,2	18,2

Tabel 1 menjelaskan bahwa sarang walet bermanfaat sebagai *food supplement* sehingga mampu meningkatkan daya tahan tubuh dan berpengaruh meningkatkan kekebalan tubuh sehingga terhindar dari serangan penyakit. Tingginya kandungan protein dalam sarang burung walet berfungsi mengganti sel-sel yang telah rusak sehingga kulit yang semula kusam akan segar kembali dan dapat menjaga kesegaran tubuh serta memperlancar peredaran darah (Vebriansyah, 2017).

2.2.5 Bahaya Cemaran Sarang Burung Walet

Untuk menjamin kesehatan produk sarang walet, Menteri Pertanian mengeluarkan Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Permentan/OT.140/3/2013 tentang Tindakan Karantina Hewan Terhadap Sarang atau Pengeluaran Sarang Walet ke dan dari dalam Wilayah Negara Indonesia. Dalam peraturan itu terdapat ketentuan ambang batas pencemaran biologis, kimia dan fisik pada sarang walet (Vebriansyah, 2017).



Tabel 2. Ambang batas pencemaran sarang walet (Menteri Pertanian, 2013) :

Jenis Pengujian	Metode	Batas Maksimal
Bahaya Biologi		
total Mikroba	Total Plate Count (TPC)	1x 10 ⁶ cfu/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	Kultur	1x10 ² cfu/g
<i>Koliform</i>	Most probable number (MPN)	1x10 ² cfu/g
<i>Eschericia coli</i>	MPN dan kultur	1x10 ¹ cfu/g
<i>Salmonella sp.</i>	Kultur	Negatif/25 g
<i>Avian Influenza (AI)</i>	RT-PCR	Negatif
<i>Listeria sp.</i>	Kultur	Negati/25g
total yeast dan mold	<i>Plate Count method</i>	1x10 ¹ cfu/g
Bahaya fisik (logam kayu, dll)	Visual	Negative
Bahaya kimia		
kadar nitrit	Spektrofotometri/HLC/LCMS	125 mg/kg

Letak kandang yang tidak sesuai dengan aturan yang telah ditentukan maka dapat menyebabkan penyakit pada manusia yang disebarkan melalui air liur napas dan kotoran walet. Rumah walet membawa potensi untuk menyebarkan penyakit dari kotoran burung dalam area tertutup dan limbah dibuang ke saluran kota. Kotoran burung kering mungkin menjadi udara dan membawa *Cryptococcus*, yang dapat menyebabkan infeksi paru-paru. Rumah-rumah walet di daerah perkotaan juga menyebabkan kerusakan pada properti yang berdampingan dan menciptakan polusi suara yang mengganggu serta mempengaruhi bisnis (Sari, 2013). Orang yang terkena virus dari burung walet biasanya merasa pusing, lemas, dan lelah. Jika virus menyerang syaraf, penyakit yang ditimbulkan sangat berbahaya dan menyebabkan kelumpuhan (Yuan, 2017).

2.3 Metode VITEK

VITEK[®] 2, bioMérieux, USA adalah alat yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri dengan daftar organisme pada database mencakup aerob dan anaerobik bakteri Gram negatif dan bakteri Gram positif, serta jamur (Patel, 2015). Alat ini memanfaatkan teknologi berbasis mikrobiologi otomatis dengan teknik biokimia otomatis (Pincus, 2014).



Gambar 3. Mesin Vitek 2 compact system (BioMerieux, 2013).



Teknologi terbaru menggunakan Vitek-2 compact ini memudahkan pemakaiannya, yaitu hanya dengan 3 tahap pemeriksaan yang akan mudah diperoleh hasil pengenalan (identifikasi) dan kepekaan (sensitifitas) antibiotik yang sudah validasi dan ditafsirkan (interpretasikan) sesuai dengan bakuan (standar) internasional (CLSI =Clinical laboratory Standard International) (Prihatini *et al*, 2007).

Diluar dari sifat VITEK[®] 2 yang dapat mengidentifikasi secara cepat dan akurat, masih terdapat kekurangan dalam akurasi dan waktu identifikasi. Pada uji identifikasi bakteri dengan menggunakan VITEK[®] 2 sebanyak 118 strain diselidiki; dari ini, 97 (82,2%) strain diidentifikasi dengan benar untuk tingkat spesies dan 21 (17,8%) strain tidak diidentifikasi. Waktu pelaporan identifikasi langsung VITEK[®] 2 adalah 3,3 jam, sedangkan untuk memperoleh hasil akhir dibutuhkan waktu 18 jam (Pincus, 2014).

VITEK[®] 2 memiliki kartu reagen yang terdiri dari 64 sumur berisi berbagai substrat uji. Substrat ini mengukur aktivitas metabolik yang terjadi selama proses identifikasi, seperti pengasaman, alkalinisasi, enzim hidrolisis dan pertumbuhan mikroorganisme dalam adanya substansi inhibisi. Setiap kartu akan disambungkan dengan sebuah tabung untuk inokulasi. Kartu juga dilengkapi dengan *barcode* yang memuat informasi mengenai tipe produk, jumlah, masa kadaluarsa yang akan dihubungkan dengan sampel sebelum maupun sesudah memasukkan kartu kedalam sistem. Terdapat empat jenis kartu yang tersedia dalam identifikasi kelas-kelas organisme yang berbeda yaitu GN (bakteri Gram negatif non fermenter dan fermenter (basil)), GP (bakteri Gram positif kokus dan basil tidak membentuk spora), YST (ragi dan organisme mirip ragi) dan BCL (bakteri Gram positif pembentuk spora basil) (Pincus, 2014).



Gambar 4. Kartu Vitek (Prihatini *et al*, 2007).



Tabel 3. Uji biokimiai pada kartu GP *Vitek 2 compact* (Biomerieux,2013).

No	Sumuran	Uji biokimia	Singkatan	Jumlah dalam sumuran (mg)
1	2	<i>D-amygdalin</i>	AMY	0,187500
2	4	<i>PhosphatidylinositolphospholipaseC</i>	PIPLC	0,015000
3	5	<i>D-Xylose</i>	dXYL	0,300000
4	8	<i>Arginine dihydrolase</i>	ADH 1	0,111000
5	9	<i>Bera-Galactosidase</i>	BGAL	0,036000
6	11	<i>Alpha-Glucosidase</i>	AGLU	0,036000
7	13	<i>Ala-Phe-Pro Arylamidase</i>	APPA	0,038400
8	14	<i>Cyclodextrin</i>	CDEX	0,300000
9	15	<i>L-Aspartate Arylamidase</i>	AspA	0,024000
10	16	<i>Beta Galactopyranosidase</i>	BGAR	0,002040
11	17	<i>Alpha-Mannosidase</i>	AMAN	0,036000
12	19	<i>Phosphatase</i>	PHOS	0,050400
13	20	<i>Leucine Arylamidase</i>	LeuA	0,023400
14	23	<i>L-Proline Arylamidase</i>	ProA	0,023400
15	24	<i>Beta Glucuronidase</i>	BGURr	0,001800
16	25	<i>Alpha Galactosidase</i>	BGAR	0,002040
17	26	<i>L-Pyrrolydonyl-Arylamidase</i>	PyrA	0,018000
18	27	<i>Beta-Glucoromidase</i>	BGUR	0,037800
19	28	<i>Alanine Arylamidase</i>	PyrA	0,018000
20	29	<i>Tyrosine Arylamidase</i>	TyrA	0,027600
21	30	<i>D-Sorbitol</i>	dSOR	0,187500
22	31	<i>Urease</i>	URE	0,150000
23	32	<i>Polymixin B Resistance</i>	POLYB	0,000930
24	37	<i>D-Galactosa</i>	dGAL	0,300000
25	38	<i>D-Ribosa</i>	dRIB	0,300000
26	39	<i>L-Lactate alkalization</i>	ILATk	0,150000
27	42	<i>Lactose</i>	LAC	0,960000
28	44	<i>N-Acetyl-D-Glucosamine</i>	NAG	0,300000
29	45	<i>D-Galactosa</i>	dMAL	0,300000
30	46	<i>Bacitracin resistance</i>	BACI	0,000600
31	47	<i>Novobiocin resistance</i>	NOVO	0,000075
32	50	<i>Growth 6,5%NaCl</i>	NC 6,5%	1,680000
33	52	<i>D-Manitol</i>	dMAN	0,187500
34	53	<i>D-Mannose</i>	dMNE	0,300000
35	54	<i>Methyl-B-Glucopyranoside</i>	MBdG	0,300000
36	56	<i>Pullulan</i>	PUL	0,300000
37	57	<i>D-Raffinose</i>	dRAF	0,300000
38	58	<i>O/129 Resistance(comp.vibrio)</i>	O129R	0,008400
39	59	<i>Salicin</i>	SAL	0,300000
40	60	<i>Saccharose/sucrose</i>	SAC	0,300000
41	62	<i>D-Trehalose</i>	dTRE	0,300000
		<i>Arginine Dihidrolase 2</i>	ADH2s	0,270000
		<i>Optochin resistance</i>	OPTO	0,000399



Tabel 4. Uji biokimia kartu BCL *Vitek 2 compact* (Biomérieux,2013)

No	Sumuran	Uji biokimia	Singkatan	Jumlah dalam sumuran (mg)
1	1	<i>Beta-Xylosidase</i>	BXYL	0,0324
2	3	<i>L-Lysine-Arylamidase</i>	Lysa	0,0028
3	4	<i>L-Aspartate Arylamidase</i>	AspA	0,024
4	5	<i>Leucine-Arylamidase</i>	LeuA	0,0234
5	7	<i>Phenylalanine Arylamidase</i>	PheA	0,0264
6	8	<i>L-Proline Arylamidase</i>	ProA	0,0234
7	9	<i>Beta- Galactosidase</i>	BGAL	0,036
8	10	<i>L-Pyrrolydonyl-Arylamidase</i>	PyrA	0,018
9	11	<i>Alpha-galactosidase</i>	AGAL	0,036
10	12	<i>Alanine Arylamidase</i>	Alaa	0,0222
11	13	<i>Tyrosine Arylamidase</i>	TyrA	0,0282
12	14	<i>Beta-N-Acetyl Galactosaminidase</i>	BNAG	0,0408
13	15	<i>Ala-phe-pro Arylamidase</i>	APPA	0,0384
14	18	<i>cyclodextrin</i>	CDEX	0,3000
15	19	<i>D-galactose</i>	dGAL	0,3000
16	21	<i>glicogen</i>	GLYG	0,1875
17	22	<i>myo-Inositol</i>	INO	0,3000
18	24	<i>Methyl-A-D-Glucopyranoside acidification</i>	MdG	0,3000
19	25	<i>Ellman</i>	ELLM	0,0300
20	26	<i>Methyl-D-Xyloside</i>	Mdx	0,3000
21	27	<i>Alpha-mannosidase</i>	AMAN	0,0360
22	29	<i>Maltotriose</i>	MTE	0,3000
23	30	<i>Glycine Arylamidase</i>	GlyA	0,0120
24	31	<i>D-mannitol</i>	dMAN	0,3000
25	32	<i>D-mannose</i>	dMNE	0,3000
26	34	<i>D-melezitose</i>	dMLZ	0,3000
27	36	<i>N-Acetyl-D-Glucosamine</i>	NAG	0,3000
28	37	<i>Palatinose</i>	PLE	0,3000
29	39	<i>L-Rahmnose</i>	IRHA	0,3000
30	41	<i>Beta-Glucosidase</i>	BGLU	0,0360
31	43	<i>Beta-Mannosidase</i>	BMAN	0,0360
32	44	<i>Phosphoryl choline</i>	PHC	0,0366
33	45	<i>pyruvate</i>	PVATE	0,1500
34	46	<i>Alpha-Glucosidase</i>	AGLU	0,0360
35	47	<i>D-tagatose</i>	dTAG	0,3000
36	48	<i>D-Trehalose</i>	dTRE	0,3000
37	50	<i>Inulin</i>	INU	0,1200
38	53	<i>G-Glucose</i>	dGLU	0,3000
39	54	<i>D-Ribose</i>	dRIB	0,3000
40	56	<i>Pyutrescine assimilation</i>	PSCNa	0,2010
41	58	<i>Growth in 6.5% NaCl</i>	NaCl 6.5%	1,9500
42	59	<i>Kanamycin resistance</i>	KAN	0,0060
	60	<i>Oleandomycin resistance</i>	OLD	0,0030
	61	<i>Esculin hydrolysis</i>	ESC	0,0225
	62	<i>tetrazolium red</i>	TTZ	0,0189
	63	<i>Polymixin-B Resistance</i>	POLYB-R	0,00093



2.4 Bakteri Gram Positif

Menurut Madigan *et al* (2009), bakteri adalah mikroorganisme bersel tunggal dengan komponen seluler prokariot yang memiliki peran dalam kehidupan. Bakteri memiliki beberapa bentuk, yaitu batang (*bacillus*), bulat (*coccus*), spiral atau lengkung dan koma (*vibrio*). Bakteri ini dapat ditemukan dalam kondisi tunggal, berpasangan, tetrad, kelompok kecil, bergerombol atau berantai (Buckle *et al*, 2009).

Struktur bakteri terbagi menjadi dua, yaitu struktur dasar yang hampir dimiliki semua jenis bakteri dan struktur tambahan yang dimiliki beberapa jenis bakteri tertentu. Struktur dasar bakteri terdiri atas 1) dinding sel, yang tersusun dari peptidoglikan, 2) membran plasma, yang tersusun atas lapisan fosfolipid dan protein dan 3) sitoplasma yang merupakan cairan sel. Struktur tambahan di luar dinding sel yang mungkin dapat dilihat adalah flagela, pili, dan kapsul (Campbell *et al*, 2003).

Berdasarkan respons terhadap pewarnaan Gram, bakteri dibedakan menjadi dua macam, yaitu bakteri Gram positif dan bakteri Gram negatif. Bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang terdiri atas lapisan peptidoglikan homogen dengan ketebalan sekitar 20–80 nm yang terletak di luar lapisan membran plasma. Bakteri Gram positif memiliki peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri Gram negatif. Hal ini menjadikan bakteri Gram positif akan terlihat berwarna ungu dibandingkan dengan bakteri Gram negatif yang akan menghasilkan warna merah jika dilakukan pewarnaan Gram (Willey *et al*, 2008).

1. *Staphylococcus sciuri*

Staphylococcus sp merupakan bakteri Gram positif yang memiliki bentuk bulat atau coccus, berdiameter $\pm 1 \mu\text{m}$, susunan bergerombol seperti anggur, tidak memiliki spora serta non motil. Bentuk koloni bulat, permukaan halus, cembung ada yang berwarna putih atau kuning keemasan. Bakteri ini mudah tumbuh pada media dalam kondisi aerob dengan suhu optimal 37°C (Sodhikin, 2003). Bakteri *Staphylococcus sciuri* merupakan bakteri golongan *Staphylococcus* yang pada manusia bersifat patogen dan menyebabkan terjadinya *endokarditis* (Hedin *et al*, 1998), infeksi pada saluran kemih (Stepanovic *et al*, 2005), infeksi pada luka (Coimbra *et al*, 2011), *peritonitis* (Wallet *et al*, 2000), syok septik (Horii *et al*, 2001) dan penyakit radang panggul (Stepanovic *et al*, 2005). Bakteri *Staphylococcus sciuri* dapat ditemukan secara luas di alam sebagai komensal spesies hewan pengerat, marsupial dan dapat pula diisolasi dari hewan peliharaan dan peternakan (Juuti, 2004).

Organisme ini merupakan spesies bakteri yang biasa ditemukan pada kulit atau permukaan mukosa dari binatang peliharaan maupun hewan liar dan pada makanan hewan secara alami. *Staphylococcus sciuri* juga ditemukan pada lingkungan seperti pada tanah, pasir, air, dan rumput. *Staphylococcus sciuri* dapat ditemukan sebagai organisme pengkoloni pada manusia, dengan laju penyebaran yang rendah pada nasofaring, kulit, dan saluran urogenital. Secara klinis, keberadaan *Staphylococcus sciuri* pada manusia meningkat, sejak bakteri tersebut sering dikaitkan dengan berbagai infeksi pada manusia, seperti endocarditis, peritonitis, sepsis, infeksi saluran urine, endothermalitis dan peradangan pelvis (Dakic *et al*,



2. *Staphylococcus xylosus*

Menurut Surpat (2010), dimana menunjukkan bahwa ciri ciri dari *Staphylococcus xylosus* yaitu koloni berbentuk bulat, berukuran sedang (5 mm), tersusun seperti untaian buah anggur. Bakteri *Staphylococcus xylosus* adalah *Staphylococcus* yang komensal pada kulit manusia dan hewan, menyebabkan infeksi saluran kemih dan *phylonefritis*. Beberapa penelitian mengatakan bahwa *Staphylococcus xylosus* bersifat patogen oportunistik (Brooks *et al*, 2013). Bakteri ini dapat dijumpai pada kulit manusia dan hewan serta secara alami terdapat di makanan. *Staphylococcus xylosus* merupakan salah satu biakan starter utama yang digunakan dalam produk fermentasi daging. Dalam produksi sosis dimana *Staphylococcus xylosus* digunakan sebagai tahap fermentasi (Blaiotta *et al*, 2004).

3. *Bacillus cereus*

Bacillus cereus adalah bakteri pembentuk spora yang tergolong ke dalam famili *Bacillaceae*. Spora *Bacillus cereus* tahan terhadap panas dan radiasi. Bakteri ini bersifat aerobik sampai anaerobik fakultatif, katalase positif, dan kebanyakan Gram positif mempunyai enzim proteolitik (Fardiaz, 1998). *Bacillus cereus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang besar (>0,9 µm) dengan ukuran panjang sel 3-5 mikron dan lebarnya 1 mikron. Bakteri ini menghasilkan spora yang berbentuk elips dan terletak di tengah-tengah sel. Spora hanya terbentuk bila terdapat oksigen di lingkungan sekitar (aerob fakultatif). *Bacillus cereus* termasuk salah satu organisme mesofilik yaitu dapat tumbuh pada suhu optimal 30-35°C (Blackburn dan McClure, 2002). *Bacillus cereus* merupakan bakteri yang banyak ditemukan di tanah. *Bacillus cereus* merupakan bakteri yang bersifat patogen dan dapat menginfeksi sapi, anjing, kucing, dan manusia. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi oportunistik, terutama aborsi dan mastitis pada sapi. Kejadian ini sering bersifat gangren akut dan sangat fatal (McVey *et al*, 2013). Bakteri *Bacillus cereus* memiliki pH optimum pertumbuhan, yaitu pH 6-7 dan batas pertumbuhannya antara pH 4.5-9.5 (ESR 2010).

Bacillus cereus menimbulkan gangguan saluran pencernaan berupa sakit perut dan diare tipe sedang. Toksin diare dari *Bacillus cereus* diproduksi selama fase logaritmik. Enterotoksin tersebut berinteraksi dengan membran sel epitel usus halus dan menyebabkan gejala keracunan pangan (Beattie *et al*, 1999). Habitat utama *Bacillus cereus* adalah lingkungan dan saluran pencernaan. Terutama tanah dan air yang menyebabkan bakteri ini mempunyai peluang yang besar untuk mencemari bahan makanan asal hewan maupun tanaman. Selain itu pencemaran juga bisa terjadi pada ruang proses pengolahan karena bakteri ini dapat menempel pada sepatu, pakaian, dan kulit pekerja, serta dapat melalui udara ataupun debu. Genus *Bacillus* biasanya ditemukan pada beberapa jenis pangan, seperti madu, keju, rempah-rempah (Iurlina *et al*, 2006), nasi yang telah dimasak (From *et al*, 2007), susu pasteurisasi (Zhou *et al*, 2008), dan daging (Borge *et al*, 2001).

4. *Enterococcus casseliflavus*

Karakteristik bakteri *Enterococcus spp* yaitu termasuk dalam genus bakteri gram positif, katalase negatif, berbentuk kokus dan bersifat pathogen oportunistik. Bakteri *Enterococcus spp* merupakan bakteri yang tidak membentuk spora. Bakteri *Enterococcus spp* dapat tumbuh dan menetap pada rentang suhu pertumbuhan yang luas antara 10-45°C dan memiliki daya tahan dalam rentang waktu yang panjang (Musdalifah,



2013). Habitat alami dari bakteri ini berada di saluran pencernaan pada usus manusia maupun hewan. *Enterococcus spp.* adalah bakteri yang umum ditemukan pada saluran pencernaan hewan dan dapat digunakan sebagai bakteri indikator utama untuk mendeteksi kontaminasi feses. *Enterococcus casseliflavus* merupakan bakteri bersifat patogen oportunistik yang hidup didalam saluran pencernaan manusia dan hewan bersifat anaerob fakultatif. *Enterococcus casseliflavus* dikaitkan dengan infeksi invasif pada manusia seperti endokarditis, bakterimia, endoftalmitis dan peritonitis (Stiles and Holzapfel, 1997). Bakteri ini dianggap organisme dengan virulensi rendah dan infeksi jarang terjadi (Gilmor *et al*, 2002). Bakteri *Enterococcus casseliflavus* dapat dijumpai pada tanaman, tanah dan air serta produk buatan manusia seperti makanan fermentasi dan produk susu (Lebreton *et al*, 2014).

