

**IDENTIFIKASI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* PADA *SUSPECT*
STAPHYLOCOCCOSIS PADA AYAM BROILER**

TUGAS AKHIR

NURUL INAYAH
C024221038



**PROGRAM PROFESI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**IDENTIFIKASI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* PADA SUSPECT
STAPHYLOCOCCOSIS PADA AYAM BROILER**

NURUL INAYAH

Tugas Akhir
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
Dokter Hewan pada
Program Studi Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas Kedokteran



**PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI STAPHYLOCOCCUS AUREUS PADA SUSPECT
STAPHYLOCOCCOSIS PADA AYAM BROILER

Disusun dan diajukan oleh:

Nurul Inayah
C024221038

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 16 November 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,
Pembimbing,



Drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc.
NIP. 198508072010122008

a.n. Dekan,
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin



dr. Agus Salim Bikhari, M.Clin.Med Ph.D., Sp. GK(K)
NIP. 197008211999031001

Ketua
Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin



Dr. Agr. Drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc
NIP. 19860720 201012 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nurul Inayah
NIM : C024221038
Program Studi : Profesi Kedokteran Hewan
Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun dengan judul "**Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Suspect *Staphylococcosis* Pada Ayam Broiler**" ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Selain itu, sumber yang dikutip oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 06 November 2023



Nurul Inayah
NIM. C024221038

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah Azza wa Jalla, Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah memberikan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dari Stase Co-Asistensi yang berjudul “**Identifikasi Staphylococcus Aureus Pada Suspect Staphylococcosis Pada Ayam Broiler**” ini. Salam, shalawat serat taslim senantiasa tercurahkan kepada baginda Muhammad Saw. keluarga beliau yang Muslim, para sahabat, kepada orang senantiasa menyeruh pada jalan Allah.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian dan memperoleh gelar Dokter Hewan dalam Program Profesi Pendidikan Dokter Hewan. Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir dan penelitian ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya **Ayahanda Muhsin** dan **Ibunda Nurhaslia Hamid** serta adik **Taufiq Muhsin** dan **Aimar Muhsin** serta keluarga besar yang secara luar biasa dan tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun finansial. Selain itu, ucapan terima kasih pula kepada diri penulis sendiri yang telah berjuang keras hingga ke titik ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu baik selama proses penyusunan tugas akhir, maupun proses Co-Asistensi. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc**, selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M.Kes, Sp.PD-KGH, Sp.GK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
3. **Dr. drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc** selaku Ketua Program Profesi Dokter Hewan, Universitas Hasanuddin.
4. **drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc.** selaku pembimbing atas waktu, bimbingan, arahan, serta masukan selama penyusunan tugas akhir ini.
5. **Dr. drh. Dwi Kusuma Sari, APVet dan drh. Tri Julyana Eka Astuty, M.Sc** selaku dosen Penguji dalam Ujian tugas akhir yang telah memberikan masukan masukan dan penjelasan untuk perbaikan penulisan ini.
6. Panitia **drh. Baso Yusuf, M.Sc** atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. Staf pengajar dan staf administrasi yang telah banyak membantu dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan pada Program Profesi Dokter Hewan.
8. Sahabat, keluarga terkasih dan saudara seperjuangan dalam berbagi cerita, Squad Teratai yang dengan senang hati dan sabar menerima, menemani dan meluangkan waktunya untuk mendengarkan keluh kesah penulis di masa apapun dalam suka maupun duka, kalian luar biasa dan tidak akan terlupakan.
9. **Cerebe11um**, terima kasih atas segala prosesnya dalam menggapai cita-cita.

10. Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

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 kecil ini dapat bermanfaat bagi setiap jiwa yang bersedia menerimanya. *Amiin ya rabbal alamain.*

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Makassar, 06 November 2023

Nurul Inayah

ABSTRAK

NURUL INAYAH. **Identifikasi *Staphylococcus Aureus* Pada Suspect *Staphylococcosis* Pada Ayam Broiler. DI bawah bimbingan A. MAGFIRA SATYA APADA**

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang menyebabkan penyakit *Staphylococcosis* penyakit sistemik pada ayam dengan karakteristik adanya radang sendi (arthritis), radang selubung tendon (tenosynovitis), *bumblefoot*. *Bumblefoot* merupakan radang kronis yang ditandai dengan peradangan, terbentuknya cairan radang, kebengkakan pada daerah metatarsal. Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah untuk mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* pada ayam broiler. Metode yang digunakan dalam mengidentifikasi dengan isolasi bakteri pada media Nutrient Agar (NA), Blood Agar Plate (BAP), Mannitol Salt Agar (MSA) dan pewarnaan gram. Uji Katalase untuk membedakan genus *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* *Staphylococcus sp.* Berdasarkan hasil pengamatan pada tanda klinis dan identifikasi bakteri menunjukkan bahwa sampel ayam broiler terinfeksi bakteri *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan penyakit *Staphylococcosis*.

Kata Kunci: Ayam Broiler, *Staphylococcosis*, *Staphylococcus aureus*

ABSTRACT

NURUL INAYAH. Identification of Staphylococcus Aureus in Suspected Staphylococcosis in Broiler Chickens. Under the guidance of A. MAGFIRA SATYA APADA

Staphylococcus aureus is a gram-positive bacterium that causes Staphylococcosis a systemic disease in chickens characterized by arthritis, inflammation of the tendon sheath (tenosynovitis), bumblefoot. Bumblefoot is a chronic inflammation characterized by inflammation, formation of inflammatory fluid, swelling of the metatarsal region. The purpose of writing this final project is to identify Staphylococcus aureus bacteria in broiler chickens. The method used in identifying by isolating bacteria on Nutrient Agar (NA) media, Blood Agar Plate (BAP), Mannitol Salt Agar (MSA) and gram staining. Catalase test to distinguish the genus Staphylococcus sp. and Streptococcus sp. Staphylococcus sp. Based on the results of observations on clinical signs and identification of bacteria, it shows that broiler samples are infected with Staphylococcus aureus bacteria that cause Staphylococcosis disease.

Keywords: Broiler Chicken, Staphylococcosis, Staphylococcus aureus

DAFTAR ISI

Nomor	Halaman
HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penulisan	2
1.4 Manfaat Penulisan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Ayam Broiler (<i>Gallus Domesticus</i>)	3
2.2 Gambaran Umum Penyakit Staphylococcosis	3
2.3 Klasifikasi dan Karakteristik Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	4
2.4 Patogenesitas <i>Staphylococcus aureus</i>	6
2.5 Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada Bumblefoot ayam	7
2.6 Pencegahan Infeksi <i>Staphylococcus</i> pada Ayam	8
3. 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 Preparasi	9
3.2.2 Penanaman Bakteri pada Media Nutrient Agar	9
3.2.3 Penanaman Bakteri pada Media Blood Agar Plate (BAP)	9
3.2.4 Pewarnaan Gram	9
3.2.5 Penanaman Bakteri pada Media Mannitol Salt Agar (MSA)	10
3.2.6 Uji Katalase	10
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
5. KESIMPULAN DAN SARAN	16
DAFTAR PUSTAKA	17
LAMPIRAN	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ayam Broiler

Gambar 2. Morfologi *Staphylococcus aureus* pada Mikroskop

Gambar 3. Tanda klinis pada kaki ayam

Gambar 4. Sampel *bumblefoot* ayam

Gambar 5. Koloni bakteri pada *Nutrient Agar (NA)*

Gambar 6. Hasil Mikroskopis *Staphylococcus aureus*

Gambar 7. Koloni *Staphylococcus. aureus* pada media BAP

Gambar 8. Koloni *Staphylococcus. aureus* pada media MSA

Gambar 9. Hasil Uji Katalase

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam merupakan salah satu bisnis perunggasan yang diminati oleh masyarakat Indonesia. Budidaya ayam broiler menjadi primadona para peternak karena waktu pemeliharaan yang relatif singkat dan cepat dipanen, disamping itu permintaan masyarakat akan kebutuhan daging ayam broiler semakin meningkat, karena daging ayam broiler harganya terjangkau oleh seluruh lapisan Masyarakat (Wati *et al.*, 2016). Untuk memperoleh kualitas ayam yang baik dan keuntungan yang cukup besar, peternak harus mampu memelihara dan merawat ayam agar tidak mudah terserang penyakit. Kecakupan nutrisi tubuh ayam berpengaruh besar terhadap produktivitas dan hal itu sangat berkaitan erat dengan kesehatan pada ayam. Beberapa penyakit pada ayam berdampak ekonomis karena dapat mengurangi kualitas ayam yang baik sehingga merugikan peternak (Bere *et al.*, 2021). Keberhasilan usaha perunggasan sangat ditentukan oleh kesehatan ayam itu sendiri (Wati *et al.*, 2016).

Permasalahan utama yang merupakan tantangan terbesar di peternakan ayam adalah munculnya penyakit, sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara efisien dan profesional. Penyakit yang menyerang ayam banyak ragam dan seringkali gejalanya hampir sama. Oleh karena itu, peternak membutuhkan pengalaman tentang penyebab penyakit secara umum sehingga dapat membedakan penampilan ayam yang sakit dengan ayam sehat. Penyakit yang menyerang ayam banyak ragam dan seringkali gejalanya hampir sama. Penyebab penyakit pada ayam adalah virus, bakteri, jamur, protozoa, cacing, dan kutu. Tetapi kekurangan mineral dan vitamin juga dapat menyebabkan penyakit (Wiedosari dan Wahyuwardani, 2015). Bakteri merupakan salah satu golongan mikroorganisme prokariotik (bersel tunggal) yang hidup berkoloni dan tidak mempunyai selubung inti namun mampu hidup dimana saja (Novitasari *et al.*, 2019).

Bakteri yang menyebabkan infeksi akut pada beberapa jenis unggas seperti ayam broiler, ayam layer, dan beberapa jenis burung adalah bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) yang patogen. Infeksi akut bakteri ini biasa disebut dengan *bumblefoot* (pembengkakan pada kaki) (Rahmat *et al.*, 2016). *Bumblefoot* merupakan peradangan kronis pada bantalan metatarsal. Bakteri *Staphylococcus aureus* ditemukan lebih dari 90% pada kasus *bumblefoot* (Hassan *et al.*, 2012). *Bumblefoot* menimbulkan rasa nyeri sehingga memengaruhi pergerakan ayam, mengganggu aktivitas bertengger maupun berjalan, dan membatasi akses ke tempat pakan maupun tempat air minum. *Bumblefoot* dapat menyebabkan kerugian ekonomi karena pertumbuhan badan yang jelek akibat kepincangan, dan biaya pengobatan yang meningkat (Khusnan *et al.*, 2014).

Secara normal bakteri *Staphylococcus aureus* terdapat di udara, di kulit, selaput lendir hewan ataupun manusia. Populasi bakteri *Staphylococcus aureus* yang tinggi dapat menimbulkan penyakit di dalam tubuh hewan. *Staphylococcus aureus* dapat menyebar pada lingkungan yang mendukung perkembangan dan hidup secara alamiahnya. Lingkungan yang kotor merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan penyebaran *Staphylococcus aureus*. Penularan penyakit *bumblefoot* terjadi akibat ayam terkena luka telapak kaki dan akhirnya terinfeksi akan terjadi akibat adanya *Staphylococcus aureus* pada lingkungan yang kotor (Rahmat *et al.*, 2016).

Berdasarkan latar belakang di atas, pada laporan tugas akhir kali ini akan membahas mengenai Identifikasi *Staphylococcus Aureus* pada *Suspect Staphylococcosis* pada ayam broiler agar dapat dilakukan pencegahan yang efisien dan tepat sasaran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat ditarik sebih rumusan masalah yaitu bagaimana cara mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus Aureus* pada ayam broiler.

1.3 Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini disusun untuk mengetahui cara mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus Aureus* pada ayam broiler.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penulisan ini adalah memberikan penjelasan kepada pembaca tentang bakteri *Staphylococcus Aureus* pada ayam broiler sehingga pembaca bisa memahami gambaran tentang bakteri tersebut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*)

Ayam broiler atau pedaging merupakan salah satu jenis ternak unggas sebagai sumber protein hewani yang dimanfaatkan dagingnya. Permintaan daging ayam broiler semakin meningkat, hal itu karena harga daging yang terjangkau dan mudah dalam memperolehnya. Ayam pedaging atau broiler mempunyai laju pertumbuhan yang tinggi dan bergantung pada komponen impor seperti pakan (Wati *et al.*, 2018).

Klasifikasi ayam broiler bersarkan aturan taksonomi adalah sebagai berikut (Safitri dan Plumerastuti, 2023):

Kingdom : Animalia
Filum : Chordata
Kelas : Aves
Subkelas : Neornithes
Ordo : Galliformis
Genus : Gallus
Spesies : Gallus domesticus



Gambar 1. Ayam broiler (Safitri dan Plumerastuti, 2023)

Ayam broiler merupakan ayam yang sangat rentan terhadap perubahan suhu lingkungan yang ekstrim. Ayam broiler memiliki suhu dan kelembaban optimal untuk menunjang pertumbuhan yaitu berkisar, 20-25°C dan 50 - 70%. Ayam broiler memiliki efisiensi dalam mengubah pakan menjadi daging yang baik serta pertumbuhannya cepat, ayam broiler juga mudah mengalami stres apabila suhu lingkungan tinggi (Rini *et al.*, 2019). Berbagai kelebihan yang dimiliki oleh ayam broiler (ayam ras) dibandingkan dengan ayam kampung atau bukan ras (buras) di antaranya adalah memiliki tingkat pertumbuhan yang sangat tinggi. Ayam jenis ini sudah dapat dipasarkan atau dipanen pada saat ayam berumur 4-5 minggu. Proporsi ukuran dan berat daging yang dihasilkan juga jauh lebih tinggi dan relatif empuk, hal ini dikarenakan broiler dipotong atau dikonsumsi pada saat masih berusia muda (Safitri dan Plumerastuti, 2023).

2.2 Gambaran Umum Penyakit Staphylococcosis

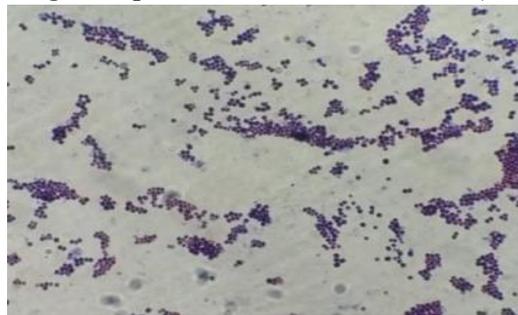
Staphylococcosis adalah penyakit bakteri yang disebabkan oleh kokus gram positif dari genus *Staphylococcus*. *Staphylococcus aureus* dan spesies lainnya terdapat dimana-mana di

lingkungan dan merupakan bagian dari flora normal pada kulit dan selaput lendir unggas dan hewan lainnya. Penyebarannya telah, menjangkau ke seluruh dunia dan telah menginfeksi semua kelas unggas. Penyakit staphylococcosis pertama ditemukan pada tahun 1892 yang menyebabkan terjadinya arthritis pada angsa. Sekarang, penyakit ini umumnya menyerang kalkun dan ayam pedaging. Penyakit ini biasa menyerang bagian kulit (Fadilah dan Polana, 2011).

Staphylococcosis salah satu penyakit kronis dan melemahkan yang menyerang unggas dari segala usia dan diakibatkan oleh kontak dengan luka, cakaran dan terinfeksi bakteri. Tandanya antara lain kaki bengkak (*bumblefoot*) atau *hocks*, tingginya angka kematian pada anak ayam dan dermatitis gangren. Morbiditas dan mortalitas rendah pada penyakit ini. Sekarang, penyakit ini umum menyerang ayam pedaging dan kalkun (Fadilah dan Polana, 2011).

2.3 Klasifikasi dan Karakteristik Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang berbentuk kokus atau bulat yang cenderung tersusun berpasangan, tetrad, atau lebih sering dikelompokkan dalam kelompok tidak beraturan berbentuk seperti buah anggur. Koloni staphylococcus biasanya berwarna putih dengan tepi teratur. Bakteri ini bersifat non- motil, non-sporulasi dan sebagian besar spesies adalah anaerob fakultatif, dengan metabolisme fermentasi, tidak berspora dan berkapsul. *Staphylococcus aureus* berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 mm. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar 20-25°C (Jawetz, 2012).



Gambar 2. Morfologi *S. aureus* pada mikroskop (Hayati *et al.*, 2019).

Uji Biokimia dilakukan untuk melihat karakteristik bakteri melalui reaksi biokimia. Berikut beberapa pengujian yang dapat dilakukan seperti uji katalase, uji koagulase, uji gula-gula, uji metil red dan uji voges-proskuer.

Uji katalase merupakan uji yang digunakan untuk membedakan spesies *Staphylococcus sp.* dan *Streptococcus sp.* Katalase positif ditunjukkan adanya gelembung gas (O₂) yang diproduksi oleh genus *Staphylococcus*. Hasil uji katalase menunjukkan hasil positif terjadi karena koloni bakteri dicampurkan dengan hidrogen peroksida (H₂O₂), koloni bakteri akan menghidrolisis H₂O₂ dengan enzim katalase yang dimilikinya sehingga terbentuk gelembung-gelembung gas (Toelle dan Lenda, 2014).

Uji koagulase pada *Staphylococcus aureus* memberikan respon koagulase positif yang membentuk gumpalan pada tabung yang umumnya dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus*, namun ditemukan juga *Staphylococcus aureus* koagulase negatif yang menunjukkan tidak adanya gumpalan dalam tabung. Koagulase merupakan salah satu protein yang menyerupai enzim dan dapat menggumpalkan plasma oksalat atau sitrat dengan bantuan suatu faktor yang terdapat dalam serum. Faktor reaksi koagulase serum bereaksi dengan koagulase untuk menghasilkan esterase dan

aktivitas pembekuan dengan cara yang sama, yaitu pengaktifan protrombin menjadi thrombin. Proses fagositosis *Staphylococcus aureus* koagulasi positif dapat dikurangi dengan adanya reaksi penggumpalan darah, hal ini merupakan mekanisme penghambatan yang mungkin berasal dari fibrin bagian permukaan organisme. Enzim koagulase bereaksi terhadap bentuk kompleks yang dapat membelah fibrinogen dan menyebabkan pembentukan bekuan fibrin, fibrin juga tersimpan pada permukaan *Staphylococcus aureus*, yang mampu melindungi bakteri dari kerusakan sel akibat aksi fagositosis sel. Produksi koagulase terkait dengan potensi patogenitas yang invasif (Karimela *et al.*, 2017).

Uji gula-gula merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui jenis bakteri dengan melihat kemampuan bakteri memfermentasi karbohidrat menggunakan media gula-gula. Disebut media gula-gula karena terbuat dari beberapa gula seperti glukosa, laktosa, monosa, maltosa, dan sukrosa. Fermentasi merupakan proses metabolisme heterotrofik, memerlukan komponen organik untuk menghasilkan komponen-komponen kimiawi karena adanya pertumbuhan maupun metabolisme mikroba (Murwani, 2015). Pada uji gula-gula untuk mengetahui bakteri *Staphylococcus aureus*, digunakan gula manitol dan glukosa. Uji gula-gula pada penelitian ini menunjukkan hasil positif dengan berubahnya warna manitol dan glukosa yang sebelumnya berwarna ungu menjadi berwarna kuning, ini menunjukkan bahwa mikroorganisme yang diuji mampu memfermentasi gula-gula sehingga dapat merubah warna ungu menjadi warna kuning. *Staphylococcus aureus* mampu memfermentasi manitol dan juga glukosa sehingga menghasilkan asam laktat yang menyebabkan perubahan warna menjadi kuning (Khairunnisa *et al.*, 2018).

Uji Metil red digunakan untuk menentukan adanya produk asam campuran dari fermentasi glukosa. Hasil uji Metil red menunjukkan hasil positif dengan adanya perubahan warna kuning menjadi merah. Hal ini terjadi karena (Darmawi *et al.*, 2019).

Uji Voges-Proskauer dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bakteri mampu menghasilkan asetoin atau tidak. Uji ini bertujuan untuk mendeteksi kemampuan mikroba dan menghasilkan asetoin atau diasetil pada media yang mengandung fosfat, glukosa dan pepton. Pembentukan warna merah atau pink akan terjadi setelah penambahan *Barritt's Reagen* dengan pembentukan asetil metil karbinol yang menandakan uji bersifat positif. (Karamela *et al.*, 2017). Acetyl-methyl-carbinol adalah salah satu hasil produk pemecahan dextrose oleh enzim bakteri (Dewi, 2013). Uji bersifat negatif ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna, atau warna berubah menjadi seperti tembaga. Bakteri yang mampu dalam menghasilkan asetoin atau asetil dalam media fosfat dan pepton salah satunya yaitu *S. aureus* (Karimela *et al.*, 2017).

Staphylococcus aureus menunjukkan hasil positif pada bakteri dapat tumbuh pada media *Nutrient Agar (NA)* dan *Blood Agar Plate (BAP)* tetapi tidak pada agar *MacConkey*. *Staphylococcus* biasanya tidak berkapsul atau memiliki jumlah kapsul yang terbatas. Ada sekitar 30 spesies *Staphylococcus* dan sebagian besar ditemukan pada hewan tetapi sedikit yang bersifat patogen. Mereka dianggap patogen oportunistik. Infeksi *Staphylococcus* seringkali bersifat akut dan piogenik. Dua *Staphylococcus* patogen utama yaitu *Staphylococcus aureus* dan *S. pseudintermedius* (Markey *et al.*, 2013).

Staphylococcus tersebar luas di alam dan tersebar pada mamalia dan burung. *Staphylococcus* berkolonisasi pada rongga hidung, nasofaring, kulit, dan selaput lendir. *Staphylococcus* bisa bersifat sementara di saluran usus. Banyak infeksi bersifat endogen tetapi

Staphylococcus yang bertahan lama di lingkungan (beberapa resisten terhadap panas, NaCl dan disinfektan tertentu) memungkinkan penularan secara tidak langsung (Markey *et al.*, 2013).

2.3 Patogenesisitas *Staphylococcus aureus*

Bakteri *Staphylococcus aureus* menyebabkan penyakit karena pengaruh toksin yang dihasilkannya. Infeksi dimulai dari tempat koloni patogen pada tubuh seperti luka pada kulit. Pada infeksi kulit *Staphylococcus aureus* akan terbentuk abses. Organisme akan menyebar secara hematogen atau penyebaran infeksi dari satu tempat ke tempat yang lain. Dengan adanya enzim proteolitik *Staphylococcus aureus* dapat menimbulkan infeksi tulang dan sendi, maupun endokarditis. Pada hospes yang mengalami gangguan sistem imun dapat menyebabkan komplikasi berat seperti sepsis yang fatal akibat bakteremi *Staphylococcus aureus* (Prescott *et al.*, 2023). Di lapangan, gejala yang paling sering muncul pada kasus *staphylococcosis* adalah terjadinya kebengkakan pada telapak kaki (bumblefoot) maupun pada sendi (arthritis/synovitis). Kondisi ini menyebabkan ayam mengalami kelemahan, dan jika terus berlanjut dapat menyebabkan kelumpuhan pada ayam hingga terjadinya kematian (Retno *et al.*, 2015)

Bengkak sendi yang disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus* umumnya terjadi melalui kulit yang robek atau terluka. Kulit yang terluka biasanya terjadi pada telapak kaki disebabkan oleh kandang kawat atau belahan bambu yang tajam, sehingga peradangan sendi terjadi pada telapak kaki (Khusnan *et al.*, 2012). Bumblefoot terjadi akibat luka terbuka yang berada di telapak kaki unggas yang terkontaminasi oleh *Staphylococcus aureus*. Menurut Fadillah (2011), bengkak sendi yang disebabkan oleh infeksi *Staphylococcus aureus* umumnya terjadi melalui kulit yang robek atau terluka. Penyakit bumblefoot dapat dikategorikan ke dalam tiga tahap, yaitu luka pada dampal kaki ayam dan tanda kemerahan timbul dalam beberapa waktu ke depan. Tahap ini bisa diatasi dengan pemberian krim pada kaki ayam. Tahap berikutnya, bagian merah di kaki ayam semakin meluas. Akibatnya, kaki ayam menjadi tidak stabil. Jika muncul bumble foot dengan ukuran yang lebih besar bisa mengakibatkan ayam lumpuh

Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki faktor-faktor virulensi di antaranya jenis produksi pigmen, sifat hidrofobitas, keberadaan kapsul polisakarida. Pigmen pada *S. aureus* telah dikaitkan dengan tingkat virulensi dan menentukan sifat patogenesisitas dari *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang memproduksi pigmen kuning lebih patogen dibanding yang memproduksi pigmen putih. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang memproduksi pigmen kuning tahan terhadap fagositosis neutrofil dan dapat menyebabkan abses pada kulit. Secara *in vitro* *Staphylococcus aureus* yang tidak memproduksi pigmen lebih banyak difagosit oleh neutrofil dibandingkan dengan yang memproduksi pigmen kuning (Khusnan *et al.*, 2014).

Pigmen yang diproduksi *Staphylococcus aureus* berfungsi melindungi bakteri untuk bertahan hidup dari sel-sel fagosit dengan jalan melindungi bakteri dari stres oksidasi pada proses fagositosis dari sel-sel fagosit. Produksi pigmen pada *Staphylococcus aureus* menyebabkan bakteri menjadi lebih sensitif terhadap stres oksidatif dan mudah terfagosit (Saviola, 2018). Sifat hidrofobitas mempunyai hubungan dengan sifat virulensi bakteri, bakteri yang bersifat hidrofil biasanya berifat lebih patogen dibanding bakteri yang bersifat hidrofob. Virulensi bakteri ditentukan oleh struktur antigen utama yang terdapat di permukaan sel, yaitu dinding sel, kapsul dan flagela. Kapsul bakteri tersusun oleh polisakarida atau protein. Bakteri yang mempunyai kapsul biasanya bersifat hidrofil dan resisten terhadap fagositosis Kapsul polisakarida adalah komponen

bakteri pada dinding sel untuk melindungi bakteri. Kapsul polisakarida merupakan penentu virulensi penting pada *Staphylococcus aureus*. Bakteri yang berkapsul lebih virulen dibandingkan dengan bakteri yang tidak mempunyai kapsul. Kapsul polisakarida memainkan peran penting dalam patogenisitas *Staphylococcus aureus* (Khusnan dan Kusmanto, 2019). Banyaknya faktor virulen yang dimiliki oleh *Staphylococcus aureus* dapat meningkatkan tingkat virulensi sehingga menimbulkan kejadian penyakit yang lebih parah sampai menimbulkan kematian inang (Kolar *et al.*, 2013).



Gambar 3. Pembengkakan pada kaki dan bantalan kaki pada ayam (Mahfudz *et al.*, 2021).

2.5 Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada *Bumblefoot* ayam

Identifikasi bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan menggunakan media kultur bakteri dan pewarnaan gram. (Krihariyani *et al.*, 2016). Media tersebut terbagi atas media umum seperti Nutrient Agar dan media selektif seperti mannitol Salt Agar (MSA), Eosin and Methylene Blue Agar (EMBA), MacConkey Agar (MCA) dan beberapa media lainnya (Hafsan, 2014).

a. *Nutrient Agar*

Nutrient agar merupakan suatu medium yang berbentuk padat, yang merupakan perpaduan antara bahan alamiah dan senyawa-senyawa kimia. Nutrient agar terbuat dari campuran ekstrak daging dan pepton dengan menggunakan agar sebagai pematat. Dalam hal ini agar digunakan sebagai pematat, karena sifatnya mudah membeku dan mengandung karbohidrat yang berupa galaktam sehingga tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Dalam hal ini ekstrak beef dan pepton digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang (Fatmariza *et al.*, 2017). NA merupakan media dasar tempat bakteri dapat tumbuh. Cocok untuk mendemonstrasikan morfologi kolonial dan produksi pigmen; juga digunakan untuk metode penghitungan yang layak (Quinn *et al.*, 2016).

Pada media NA, *Staphylococcus aureus* akan membentuk pigmen berwarna kuning emas. Koloni yang tumbuh berbentuk bulat, berdiameter 1-2 mm, konveks dengan tepi rata, permukaan mengkilat dan konsistensi lunak. Bakteri ini tidak dapat tumbuh pada media sintetik yang tidak mengandung asam amino atau protein (Krihariyani, 2016).

b. *Mannitol Salt Agar (MSA)*

Manitol Salt Agar (MSA) adalah media pertumbuhan selektif dan diferensial yang umum digunakan dalam mikrobiologi. Media ini mengandung garam (NaCl) dalam konsentrasi tinggi yakni sekitar 7,5% - 10% sehingga hanya dapat ditumbuhi oleh bakteri yang dapat mentoleransi

kadar garam tinggi dan menjadikannya selektif untuk bakteri Gram positif (*Staphylococcus* dan *Micrococcaceae*).

Media MSA mengandung bacto ekstrak daging, bacto pepton, NaCl, *bacto phenol red*, *manitol* dan *bacto* agar. Media MSA mengandung nutrisi atau protein bahan dasar bacto ekstrak daging dan bacto pepton. Ekstrak daging sapi dan pepton digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme. *Mannitol Salt Agar* (MSA) adalah medium selektif diferensial untuk isolasi *Staphylococcus* patogen. Degradasi manitol oleh *Staphylococcus aureus* terlihat berkoloni kecil dan dikelilingi zona kuning. *Staphylococcus aureus* berbentuk *coccus* dengan garis tengah $\pm 1 \mu\text{m}$ tersusun dalam kelompok-kelompok tidak teratur, bersifat non-motil, nonspora, anaerob fakultatif (Darmawi *et al.*, 2019).

c. Pewarnaan gram

Pewarnaan bakteri bertujuan untuk membedakan bakteri menjadi dua kelompok yaitu, bakteri Gram positif dan bakteri Gram Negatif. Bakteri Gram positif dengan dinding sel yang mengandung senyawa peptidoglikan lebih tebal dibandingkan pada dinding sel Gram Negatif. Dalam pewarnaan gram sel-sel yang tidak dapat melepaskan warna dan akan tetap berwarna seperti warna kristal violet yaitu biru-ungu disebut bakteri gram positif, sedangkan sel-sel yang dapat melepaskan kristal violet dan mengikat safranin sehingga berwarna merah muda disebut bakteri gram negatif (Fitrah *et al.*, 2017).

d. *Blood Agar Plate* (BAP)

Media kultur digunakan untuk mengidentifikasi mikroorganisme, dengan maksud untuk memberikan lingkungan yang kondusif untuk perbanyakan dan kelangsungan hidup bakteri karena memenuhi kebutuhan mereka akan zat-zat penting seperti karbon, nitrogen, mineral, air, faktor pertumbuhan dan vitamin. *Blood agar* terdiri dari media kultur yang banyak digunakan di laboratorium mikrobiologi klinis, mudah disiapkan dan biayanya murah. Media kultur ini terdiri dari 5% darah dari beberapa mamalia, biasanya dari domba. Selain itu, memungkinkan identifikasi dan isolasi beberapa bakteri, oleh karena itu media ini tidak spesifik, namun perbedaan spesies dan genus dimungkinkan, sesuai dengan standar hemolitik masing-masing strain (Moraes *et al.*, 2021).

2.6 Pencegahan Infeksi *Staphylococcus* pada Ayam

Infeksi *S. aureus* pada unggas seperti ayam biasanya dimulai setelah ada luka pada hewan yang menunjukkan titik masuk bakteri untuk menyebabkan infeksi. Dengan demikian, strategi manajemen untuk menghindari trauma benda tajam umumnya dianggap efektif dalam mengurangi infeksi bakteri ini. Penggantian litter secara teratur dan menjaga lingkungan agar tetap kering juga dapat mencegah ulserasi alas kaki sehingga mengurangi terjadinya penyakit *bumblefoot*. Tempat penetasan menyediakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan *staphylococcus* dan oleh karena itu merupakan reservoir yang signifikan untuk infeksi bakteri ini pada anak ayam yang baru menetas yang memiliki pusar terbuka dan sistem kekebalan tubuh yang belum matang (Prescott *et al.*, 2022).