

Bakteri dan Jamur Penginfeksi Kulit Burung Kakatua (*Cacatua* sp.) yang Mengalami Alopecia di Bali Bird Park

(BACTERIA AND FUNGI INFECTING THE SKIN OF COCKATOOS (CACATUA SP.) SUFFERING FROM ALOPECIA AT THE BALI BIRD PARK)

**I Gusti Ayu Oka Diva Santhini¹,
Putu Ayu Sisyawati Putriningsih², I Gusti Ngurah Kade Mahardika³**

¹Program Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,

²Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner,

³Laboratorium Biomedik dan Biologi Molekuler Hewan,

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,

Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia 80234;

Telp/Fax: (0361) 223791

Email: okadv21@gmail.com

ABSTRACT

INTRODUCTION: Cockatoos (*Cacatua* sp.) are one of the exotic bird species found in Indonesia, particularly endemic to the eastern and central regions. Cockatoos often suffer from health problems, one of which is alopecia. Alopecia in cockatoos can be caused by various factors, such as bacterial and fungal infections. This infection can trigger excessive itching, in which the birds will scratch or pluck their feathers, which eventually leads to baldness.

OBJECTIVE: This study aimed to identify bacteria and fungi in cockatoos suffering from alopecia at Bali Bird Park.

METHODS: This study was conducted using a qualitative descriptive method by collecting skin surface swab samples from eight various strains of alopecia cockatoos. Bacterial samples were cultured on Nutrient Agar, while fungi were cultured on Sabouraud Dextrose Agar. Identification of bacteria was done by Gram staining, and fungi was done by staining using methylene blue. The cockatoos in this study only showed clinical signs of alopecia without any other symptoms that usually accompany skin infections, such as redness, spots, swelling, or open wounds. Alopecia in cockatoos at Bali Bird Park found occurs specifically in the ventral area, including the chest and abdomen.

RESULTS: The results showed that all cockatoo samples were positive for bacteria and fungi. The bacteria identified are from the genera *Staphylococcus*, *Streptococcus*, and *Bacillus*, while the fungi found are from the genera *Candida* and *Aspergillus*.

CONCLUSION: In this study, the observed alopecia was most likely not caused by bacterial or fungal infection, considering the absence of typical signs of infection. Further research is needed to clarify the role of these bacteria and fungi in alopecia cockatoos.

Keywords: alopecia; bacteria; cockatoo; fungi

ABSTRAK

PENDAHULUAN: Burung kakatua (*Cacatua* sp.) merupakan salah satu burung eksotis yang banyak ditemukan secara endemik di Indonesia bagian tengah dan timur serta sering mengalami gangguan kesehatan, salah satunya adalah alopecia. Alopecia pada burung kakatua dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk infeksi bakteri dan jamur. Infeksi ini dapat memicu rasa gatal yang berlebihan, sehingga burung menggaruk atau mencabut bulunya sendiri, yang pada akhirnya menyebabkan kebotakan (alopecia).

TUJUAN: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri dan jamur pada burung kakatua yang mengalami alopecia di Bali Bird Park.

METODE: Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif melalui pengambilan sampel ulas/*swab* permukaan kulit delapan ekor dari beragam jenis burung kakatua yang mengalami alopesia. Sampel bakteri dikultur pada media *Nutrient Agar*, sedangkan jamur dikultur pada media *Sabouraud Dextrose Agar*. Identifikasi bakteri dilakukan melalui pewarnaan Gram dan jamur dilakukan dengan pewarnaan menggunakan *methylene blue*. Burung kakatua pada penelitian ini hanya menunjukkan tanda klinis berupa alopesia tanpa adanya gejala lain yang biasanya menyertai infeksi kulit, seperti kemerahan, bintik-bintik, pembengkakan, atau luka terbuka. Alopesia pada burung kakatua di Bali Bird Park terjadi secara spesifik di area ventral, mencakup bagian dada dan perut.

HASIL: Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua sampel burung kakatua positif mengandung bakteri dan jamur. Bakteri yang teridentifikasi meliputi genus *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Bacillus*, sedangkan jamur yang ditemukan termasuk genus *Candida* dan *Aspergillus*.

SIMPULAN: Pada penelitian ini, alopesia yang diamati kemungkinan besar tidak disebabkan oleh infeksi bakteri atau jamur mengingat tidak adanya tanda-tanda khas infeksi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengklarifikasi peran bakteri dan jamur tersebut pada alopesia burung kakatua.

Kata-kata kunci: alopesia; bakteri; burung kakatua; jamur

PENDAHULUAN

Burung kakatua merupakan burung yang berasal dari keluarga *Cacatuidae*. Burung ini dikenal karena kepintaran dalam meniru suara dan jambul yang khas. Beberapa spesies kakatua terancam mengalami kepunahan akibat degradasi habitat, perburuan, dan perdagangan ilegal. Penurunan jenis pohon pakan dan sarang bagi burung kakatua juga berdampak besar (Nandika dan Agustina, 2018). Beberapa spesies burung kakatua sudah masuk ke dalam daftar satwa yang rentan terhadap kepunahan dikarenakan populasinya yang terus menerus menurun di alam menurut IUCN (International Union for Conservation of Nature) (Warsito dan Bismark, 2010). Salah satu upaya untuk melindungi kelompok burung kakatua dari ancaman kepunahan adalah dengan konservasi, baik secara *in situ* maupun *ex situ*. Lembaga konservasi yang bergerak pada bidang aves di Bali adalah Bali Bird Park. Bali Bird Park merupakan lembaga konservasi non pemerintah yang terletak di Desa Singapadu, Gianyar. Bali Bird Park memiliki lebih dari 1.350 individu dari 250 spesies burung. Selain ancaman kepunahan, burung kakatua juga rentan mengalami gangguan kesehatan yang berdampak pada kesejahteraannya, salah satunya adalah alopesia.

Alopesia adalah suatu kondisi yang menyebabkan hilangnya bulu di bagian tubuh yang seharusnya ditumbuhi oleh bulu. Penyebab alopesia dapat bervariasi, meliputi faktor pemeliharaan dan lingkungan yang tidak sesuai, gangguan metabolik, alergi, masalah perilaku, serta infeksi oleh parasit, virus, bakteri, dan jamur. Alopesia yang sering terjadi pada burung paruh bengkok adalah alopesia septikemia. Alopesia septikemia merupakan kondisi yang ditandai dengan perilaku menggosok dan mengunyah bulu pada area tertentu secara berulang dan biasanya terjadi di sekitar area dada sebagai reaksi terhadap infeksi jamur atau bakteri yang

menyebarkan (Rubinstein dan Lightfoot, 2014). Burung yang terinfeksi bakteri dan jamur akan mengalami gatal dan akan sering menggaruk atau mencabut bulunya sendiri untuk meredakan rasa gatal. Aktivitas menggaruk yang berlebihan dapat menyebabkan kerontokan bulu di beberapa area tubuh yang jika dibiarkan dapat menyebabkan kebotakan (Rambwawasvika *et al.*, 2021). Informasi terkait adanya bakteri dan jamur pada burung kakatua alopesia masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki peran penting untuk menjadi acuan diagnosis dini penyebab alopesia pada burung kakatua dan meningkatkan pengelolaan manajemen kesehatan burung kakatua. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bakteri dan jamur yang ditemukan pada burung kakatua yang mengalami alopesia di Bali Bird Park menggunakan metode kultur mikrobiologi dan pewarnaan mikroskopis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana dengan Nomor B/35/UN14.2.9/PT.01.04/2025. Objek penelitian ini adalah delapan ekor burung kakatua alopesia dari spesies yang berbeda, dengan sampel berupa *swab* permukaan kulit burung kakatua. Penelitian ini bersifat observasional dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Sampel *swab* diambil secara aseptis dengan cara menggosok area kulit yang mengalami alopesia secara perlahan menggunakan *cotton swab/cotton tipped* steril yang sudah dibasahi menggunakan akuades. Teknik yang digunakan adalah dengan gerakan memutar untuk memastikan *cotton swab/cotton tipped* menangkap sebanyak mungkin mikroorganisme atau material biologis. Sampel *swab* selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi yang berisi cairan NaCl sebanyak 1 mL dan kemudian dikirim ke laboratorium untuk diperiksa. Sampel diberi label jelas mengenai informasi burung yang dijadikan subjek penelitian serta area pengambilan sampel. Sampel kemudian dikultur menggunakan media agar. Media agar yang digunakan untuk kultur bakteri adalah *Nutrient Agar* (NA), sementara untuk kultur jamur menggunakan *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

Metode kultur dilakukan dengan metode *spread plate* (cawan sebar) yang dilakukan dengan menggunakan batang perata steril (Atmodjo *et al.*, 2005). Kultur dilakukan pada *laminar flow cabinet* dalam kondisi steril. Media transportasi sampel berupa NaCl dituangkan ke atas media agar sebanyak 0,5 mL, kemudian disebar menggunakan batang perata yang sudah disterilkan dengan api bunsen. Media agar yang telah ditanam dengan bakteri kemudian dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam, sementara untuk jamur dimasukkan ke dalam inkubator selama 2-7 hari (Addawiyah *et al.*, 2019). Media yang sudah

ditumbuhi bakteri dan jamur kemudian diperiksa morfologi makroskopis koloninya. Pemeriksaan mikroskopis koloni dilakukan setelah melalui proses pewarnaan. Pewarnaan bakteri dilakukan dengan teknik pewarnaan Gram. Pewarnaan bakteri dengan teknik metode pewarnaan Gram dilakukan dengan menghomogenkan bakteri menggunakan akuades dengan jarum ose yang sudah disterilisasi di atas kaca objek. Sampel yang sudah difiksasi di atas kaca objek diberikan pewarna kristal violet selama 1 menit, cairan lugol selama 1 menit, tetesan alkohol selama 15 detik, dan safranin selama 1 menit lalu dibilas menggunakan akuades dan dikeringkan. Sampel kemudian diperiksa pada mikroskop dengan perbesaran 400× hingga 1000×. Morfologi mikroskopis koloni bakteri yang diamati adalah bentuk, sifat, dan susunan (Yuniarty dan Misbach, 2016). Sampel jamur yang telah tumbuh setelah diinkubasi diambil dengan jarum ose steril dan diletakkan pada kaca objek. Sampel kemudian ditetesi *methylene blue* lalu ditutup menggunakan kaca penutup dan diperiksa pada mikroskop dengan perbesaran 100× hingga 400×. Fungsi pewarnaan jamur adalah untuk membantu mengamati struktur mikroskopisnya (Ristiari *et al.*, 2018). Morfologi mikroskopis koloni jamur yang diamati adalah hifa, konidiofor, dan konidia. Penyajian data dalam penelitian ini berupa uraian singkat, gambar, dan tabel. Metode ini digunakan untuk mengamati, menemukan, menggambarkan, dan menjelaskan bakteri dan jamur yang ditemukan pada burung kakatua.

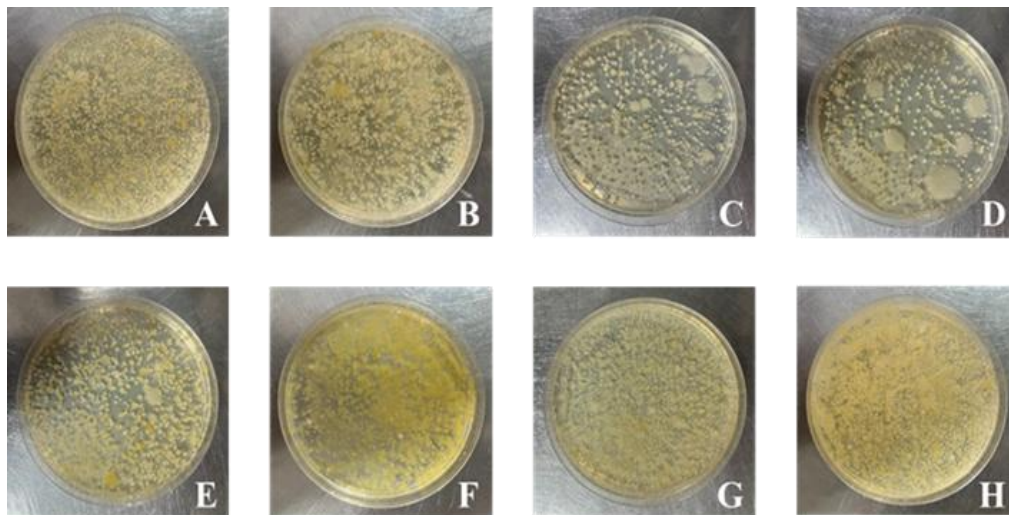
HASIL DAN PEMBAHASAN

Burung kakatua pada penelitian ini hanya menunjukkan tanda klinis berupa alopesia tanpa adanya gejala lain yang biasanya menyertai infeksi kulit seperti kemerahan, bintik-bintik, pembengkakan, atau luka terbuka. Alopesia pada burung kakatua di Bali Bird Park terjadi secara spesifik di area ventral, mencakup bagian dada dan perut. Alopesia adalah kondisi hilangnya bulu pada tubuh burung yang sering dikaitkan dengan infeksi mikroba, kondisi lingkungan, atau faktor perilaku (Rubinstein dan Lightfoot, 2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua burung sampel terdeteksi memiliki bakteri dan jamur. *Staphylococcus* dan *Candida* ditemukan sebagai mikroorganisme utama yang mendominasi. Pada sampel burung kakatua, jenis bakteri yang teridentifikasi adalah *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Bacillus*, sedangkan jamur yang ditemukan meliputi *Candida* dan *Aspergillus*.

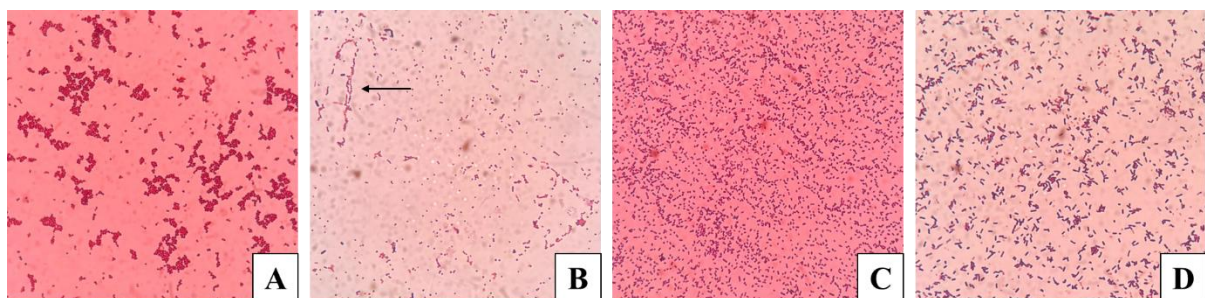
Tabel 1. Rincian temuan bakteri pada delapan ekor burung kakatua yang mengalami alopesia

No.	Jenis Burung Kakatua	Morfologi Bentuk Bakteri	Genus
1	<i>C. alba</i>	Kokus (4)	<i>Staphylococcus</i> (2); <i>Streptococcus</i> (2)
2	<i>C. galerita</i>	Kokus (2); Kokobasil (1); Basil (1)	<i>Staphylococcus</i> (2); <i>unidentified</i> (1); <i>Bacillus</i> (1)
3	<i>C. goffiniana</i>	Kokus (4)	<i>Staphylococcus</i> (4)
4	<i>C. moluccensis</i>	Kokus (3); Kokobasil (1)	<i>Staphylococcus</i> (3); <i>unidentified</i> (1)
5	<i>C. sulphurea A1</i>	Kokus (3); Kokobasil (1)	<i>Staphylococcus</i> (3); <i>unidentified</i> (1)
6	<i>C. sulphurea A2</i>	Kokus (2); Basil (2)	<i>Staphylococcus</i> (2); <i>Bacillus</i> (2)
7	<i>C. sulphurea B1</i>	Kokus (2); Kokobasil (1); Basil (1)	<i>Staphylococcus</i> (2); <i>unidentified</i> (1); <i>Bacillus</i> (1)
8	<i>C. s. citrinocristata</i>	Kokus (2); Kokobasil (1); Basil (1)	<i>Staphylococcus</i> (2); <i>unidentified</i> (1); <i>Bacillus</i> (1)

Keterangan: Angka dalam kurung menunjukkan jumlah bakteri yang ditemukan pada masing-masing media kultur



Gambar 1. Koloni bakteri dari sampel burung kakatua yang dikultur pada media *Nutrient Agar*. Bakteri pada (A) *C. alba*, (B) *C. galerita*, (C) *C. goffiniana*, (D) *C. moluccensis*, (E) *C. sulphurea A1*, (F) *C. sulphurea A2*, (G) *C. sulphurea B1*, (H) *C. s. citrinocristata*



Gambar 2. Koloni bakteri secara mikroskopis. (A) *Staphylococcus*, (B) *Streptococcus*, (C) bakteri dengan bentuk kokobasil, dan (D) *Bacillus*

Hasil isolasi dan identifikasi menunjukkan bahwa semua sampel burung positif terhadap bakteri dan jamur. Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis koloni bakteri, koloni tampak memiliki ukuran yang bervariasi, berbentuk bulat, permukaan tampak halus, dan warna

koloni berkisar dari putih hingga kuning pucat. Pengamatan mikroskopis beberapa koloni diambil dari masing-masing media kultur agar berdasarkan perbedaan warna dan ukuran. Koloni yang diambil meliputi koloni berwarna putih dengan ukuran kecil dan besar, serta koloni berwarna kuning dengan ukuran kecil dan besar dari masing-masing kultur agar (Gambar 1). Berdasarkan Tabel 1, pengamatan mikroskopis mengklasifikasikan bakteri ke dalam tiga bentuk morfologis utama, yaitu kokus, kokobasil, dan basil. Bakteri dengan bentuk kokus (bulat) memiliki dua susunan yang berbeda, yaitu tersusun dalam kelompok seperti anggur (Gambar 2A) dan dalam bentuk rantai yang bervariasi panjangnya (Gambar 2B). Bakteri kokobasil yang ditemukan memiliki bentuk oval yang menyerupai kombinasi antara kokus dan basil, tetapi sel bakteri tampak lebih gemuk dibandingkan basil sejati (Gambar 2C). Bakteri dengan bentuk basil memiliki susunan tersebar merata dengan beberapa menunjukkan kecenderungan membentuk rantai pendek atau panjang, yang merupakan karakteristik umum *Bacillus* (Gambar 2D). Hasil pewarnaan Gram seluruh koloni menunjukkan bahwa bakteri berwarna ungu atau biru tua saat diamati secara mikroskopis yang menandakan bakteri bersifat Gram positif.

Hasil pemeriksaan mikroskopis pada 32 koloni yang diambil mengidentifikasi bakteri Gram positif dengan beberapa jenis bakteri dari karakteristik yang berbeda, yaitu *Staphylococcus*, *Streptococcus*, dan *Bacillus*. *Staphylococcus* memiliki bentuk bulat dan tersusun berkelompok menyerupai anggur. Hasil pengamatan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Habib *et al.* (2015) yang menyebutkan bahwa secara morfologis, *Staphylococcus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk kokus, non-motil, dan tersusun dalam kelompok atau tetrad, serta berdasarkan karakteristik kultur, bakteri ini menghasilkan koloni halus berbentuk bulat dengan warna putih hingga krem saat diisolasi pada media *Nutrient Agar*. Sebagian besar *Staphylococcus* umumnya merupakan mikroflora normal pada burung paruh bengkok yang berperan dalam menghambat pertumbuhan patogen lain melalui mekanisme kompetisi, tetapi dapat menjadi patogen apabila berhasil menembus kulit atau selaput lendir ketika burung mengalami stres yang mengakibatkan penurunan kekebalan dan bakteremia sekunder (Skeeles, 1997; Mladenov dan Popova, 2020). *Streptococcus* yang teramati memiliki bentuk bulat, tetapi tersusun dalam rantai pendek atau panjang. Hasil pengamatan ini sesuai dengan pernyataan Swandewi *et al.* (2021) bahwa bakteri *Streptococcus* sp. berwarna ungu yang menunjukkan bakteri Gram positif, berbentuk bulat, dan membentuk rantai panjang atau pendek serta berpasangan. Bakteri ini tersusun berderet membentuk rantai akibat pembelahan sel dalam satu arah. Sementara itu, *Bacillus* tampak berbentuk batang

panjang, bersifat Gram positif, dan tersusun secara tunggal. Hal ini dicocokkan dengan penelitian oleh Yuliana *et al.* (2022) yang menyatakan *Bacillus* merupakan bakteri Gram positif berbentuk batang dengan morfologi koloninya berwarna putih atau kekuningan. Turnbull (1996) juga menyatakan bahwa bakteri *Bacillus* merupakan bakteri Gram positif yang berbentuk batang dengan susunan rantai maupun tunggal. Pengamatan *Staphylococcus* dan *Streptococcus* dalam penelitian ini hanya mengandalkan metode pemeriksaan mikroskop dengan pewarnaan Gram tanpa melakukan uji katalase. Menurut Purba (2024) dan Ismiati *et al.* (2020), uji katalase berguna dalam mengidentifikasi kelompok bakteri yang dapat menghasilkan enzim katalase. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung udara dan hasil negatif tidak terbentuk gelembung-gelembung udara. Pada uji katalase, *Staphylococcus* positif menghasilkan gelembung karena enzim katalase menguraikan hidrogen peroksida, sementara *Streptococcus* tidak menghasilkan gelembung.

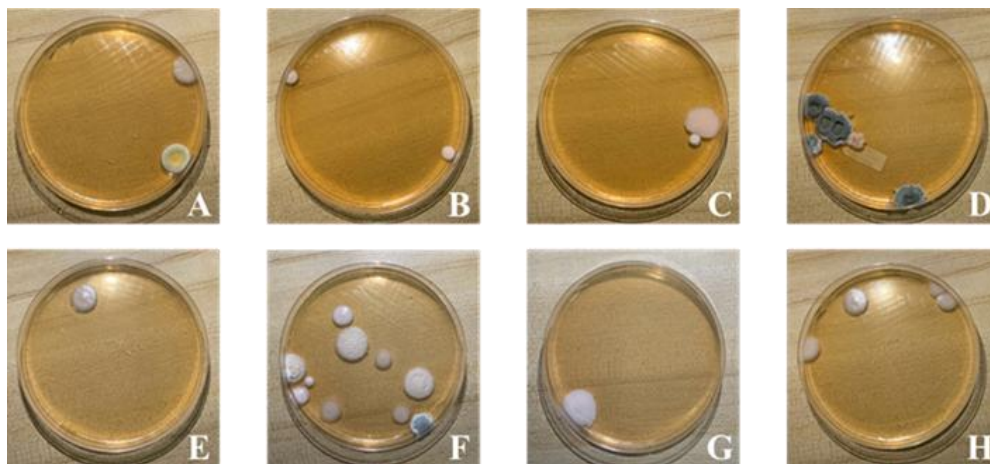
Hasil pengamatan mikroskopis juga menunjukkan bahwa ditemukannya bakteri kokobasil dengan bentuk oval yang merupakan kombinasi antara bentuk kokus (bulat) dan basil (batang pendek), serta bersifat Gram positif. Menurut Ningsih dan Wiranto (2022) kokobasil merujuk pada berbagai jenis bakteri yang berbentuk seperti batang pendek atau oval. Bentuknya merupakan gabungan dari *cocci* atau bakteri bulat, dan *bacillus* atau bakteri berbentuk batang. Bakteri kokobasil dicirikan sebagai batang pendek dan terkadang dapat disalahartikan sebagai bakteri *cocci*. Kokobasil dapat berupa Gram positif dan Gram negatif. Ukuran kokobasil dapat berbeda antar spesies, tetapi secara umum lebih kecil dan lebih gemuk daripada *bacillus*. Genus dan spesies dari seluruh bakteri dalam penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut dengan metode lain seperti uji katalase, uji koagulase, uji glukosa mikroaerofilik (Hayati *et al.*, 2019; Sianipar *et al.*, 2020; Safika *et al.*, 2023), serta kultur dengan menggunakan media selektif dan diferensial, seperti media *Mannitol Salt Agar* (MSA) untuk bakteri *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, dan media *Bacillus Selective Agar* untuk bakteri *Bacillus* (Onibala, 2013; Riski *et al.*, 2017).

Legadevi *et al.* (2019) mengambil sampel pada burung yang sehat tanpa tanda klinis dan mengisolasi empat bakteri Gram positif yang meliputi *Staphylococcus* sp., *Enterococcus* sp., dan *Bacillus* sp. yang diidentifikasi sebagai flora normal pada burung paruh bengkok. Menurut kepercayaan lama dalam pengobatan burung, flora bakteri normal burung paruh bengkok yang sehat sebagian besar adalah basil Gram positif, sementara bakteri Gram negatif telah dianggap abnormal dan berpotensi patogen (Fiennes, 1959; Harrison dan McDonald, 2005; Fudge, 2001). Harrison dan McDonald (2005) menyatakan bahwa flora normal dari

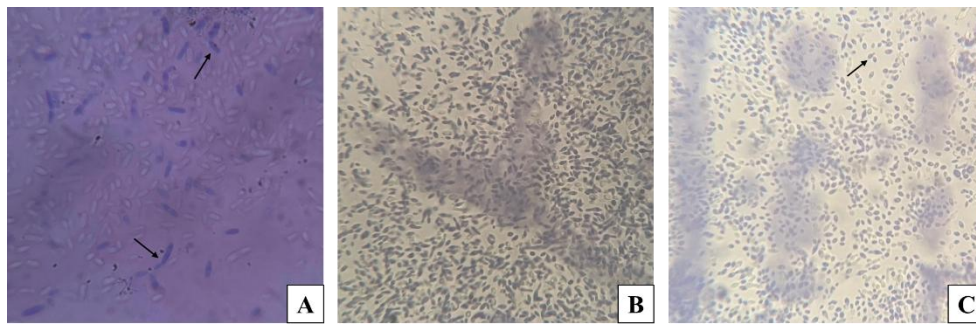
feses burung paruh bengkok terdiri dari 100% basil dan kokus Gram positif, sementara bakteri Gram negatif tidak boleh terdapat dalam kotoran burung paruh bengkok yang menjalani diet yang sehat. Hal ini diperkuat oleh Stanford (2003) yang menunjukkan bahwa bakteri Gram negatif dalam feses burung Nuri Abu-Abu Afrika (*Psittacus erithacus*) berkurang menjadi hampir nol setelah konversi dari diet berbasis biji biasa menjadi diet bergizi seimbang. Bakteri dapat berperan sebagai penyebab utama penyakit atau bertindak sebagai infeksi sekunder. Burung dapat terpapar bakteri melalui kontak dengan lingkungan sekitar, atau bakteri tersebut bisa menjadi bagian dari flora normal yang hidup dalam tubuh burung. Kemampuan bakteri untuk menimbulkan penyakit dipengaruhi oleh interaksi antara faktor inang dan sifat patogen. Faktor inang meliputi kondisi sistem pertahanan burung, status kesehatannya secara keseluruhan, adanya penyakit lain yang menyertai, serta paparan stres dari lingkungan (Doneley, 2009).

Tabel 2. Rincian temuan jamur pada delapan ekor burung kakatua yang mengalami alopesia

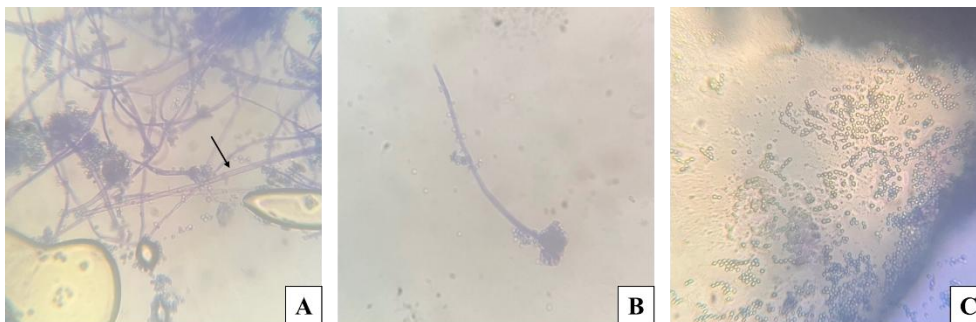
No.	Jenis Burung Kakatua	Jumlah Koloni	Genus
1	<i>C. alba</i>	2	<i>Candida</i> ; <i>Aspergillus</i>
2	<i>C. galerita</i>	2	<i>Candida</i>
3	<i>C. goffiniana</i>	2	<i>Candida</i> (1); <i>unidentified</i> (1)
4	<i>C. moluccensis</i>	6	<i>Aspergillus</i> (5); <i>unidentified</i> (1)
5	<i>C. sulphurea</i> A1	1	<i>Candida</i>
6	<i>C. sulphurea</i> A2	10	<i>Candida</i> (9); <i>Aspergillus</i> (1)
7	<i>C. sulphurea</i> B1	1	<i>Candida</i>
8	<i>C. s. citrinocristata</i>	4	<i>Candida</i>



Gambar 3. Koloni jamur dari sampel burung kakatua yang dikultur pada media *Sabouraud Dextrose Agar*. Jamur pada (A) *Cacatua alba*, (B) *C. galerita*, (C) *C. goffiniana*, (D) *C. moluccensis*, (E) *C. sulphurea* A1, (F) *C. sulphurea* A2, (G) *C. sulphurea* B1, dan (H) *C. s. citrinocristata*



Gambar 4. Koloni *Candida* secara mikroskopis. (A) pseudohifa tampak bersepta, (B) yeast cell berbentuk elips, dan (C) budding cell



Gambar 5. Koloni *Aspergillus spp.* secara mikroskopis. (A) hifa tidak bersepta, (B) konidiofor, vesikel, dan konidia yang tampak seperti kepala bunga, dan (C) konidia dengan pola rantai

Hasil pengamatan makroskopis koloni jamur menunjukkan terdapat dua jenis jamur yang berbeda, yaitu khamir dan kapang. Khamir ditunjukkan dengan koloni berwarna putih hingga merah muda dengan permukaan yang halus dan mengkilap menyerupai bakteri, sementara kapang ditunjukkan dengan koloni berfilamen, berwarna hijau kekuningan hingga abu, dan bertekstur seperti beludru (Gambar 3). Berdasarkan Tabel 2, genus jamur yang teridentifikasi meliputi *Candida* dan *Aspergillus*. Pengamatan mikroskopis koloni *Candida* terlihat memiliki sel bulat hingga oval dengan ukuran yang bervariasi. Beberapa sel tampak dalam bentuk tunas (*budding*), yang merupakan ciri khas reproduksi aseksual *Candida*. Beberapa gambar menunjukkan struktur seperti benang panjang yang merupakan pseudohifa. Pseudohifa tampak sebagai rantai sel memanjang yang tidak sepenuhnya terpisah (Gambar 4). Koloni *Aspergillus* yang teramati tampak memiliki hifa tidak bersekat yang terlihat sebagai benang panjang bercabang. Konidiofor tampak berstruktur tegak yang tumbuh dari hifa dan terdapat vesikel. Konidia tampak sebagai butiran kecil yang tersebar di sekitar vesikel dengan pola seperti kepala bunga atau rantai. Konidia dan hifa tampak hialin (Gambar 5).

Koloni *Candida* yang ditemukan pada sampel burung memiliki morfologi makroskopis berwarna putih hingga merah muda, berbentuk bulat dan cembung, serta bertekstur halus dan licin menyerupai bakteri. Berdasarkan penelitian Garces (2023) dan Kadhim *et al.* (2024),

koloni jamur setelah ditanam pada *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan diinkubasi pada suhu 30°C selama 48 jam, isolat akan menghasilkan koloni berwarna putih, berbentuk kubah, berkilau, halus, dan berdiameter 2-3 mm. Pengamatan mikroskopis terhadap *Candida* menunjukkan adanya sel tunggal berbentuk elips (*yeast cell*) dan pseudohifa bersepta. Menurut Saeed *et al.* (2017) dan Tamo (2020), identifikasi spesies *Candida* dapat dilakukan melalui pengamatan blastospora serta struktur hifa atau pseudohifa. Spesies *Candida* dalam penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut dengan metode lain, misalnya dengan kultur pada *Corn Meal Candida Agar*, kultur dengan *Hicrome Candida Agar*, uji *Germ Tube*, uji biokimiawi, serta pemeriksaan serologi dan biologi molekuler, seperti *Polymerase Chain Reaction* (PCR) (Mutiawati, 2016).

Koloni *Aspergillus* yang diduga teridentifikasi dalam penelitian ini merupakan *Aspergillus niger* dan *Aspergillus flavus*. Koloni *Aspergillus niger* pada penelitian ini ditunjukkan dengan miselium yang berwarna abu-abu gelap dengan bagian tepi berwarna putih serta permukaan bawah koloni berwarna putih kekuningan. Koloni ini memiliki bentuk tidak beraturan dengan bagian tengah cekung menyerupai kawah gunung berapi serta bertekstur seperti beludru. Pengamatan ini dicocokkan dengan hasil penelitian dari Wangge *et al.* (2012), bahwa *Aspergillus niger* memiliki warna koloni hitam dengan bagian bawah koloni berwarna putih kekuningan. Koloni makroskopis *Aspergillus flavus* pada penelitian ini tampak berwarna hijau kekuningan dengan tepi berwarna putih dan pada bagian bawah koloni tampak berwarna kekuningan hingga cokelat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Gautam dan Bhadauria (2012), bahwa koloni *Aspergillus flavus* secara makroskopis terlihat berwarna hijau kekuningan dengan bagian bawah berwarna kuning hingga cokelat. Hasil pengamatan kedua spesies *Aspergillus* secara mikroskopis dengan bantuan *methylene blue* menunjukkan ciri-ciri hifa tidak bersepta, memiliki konidiofor dengan kepala konidia yang terdiri atas vesikel berbentuk labu. Konidia tampak berbentuk bulat dan tersusun dalam pola rantai panjang. Terdapat konidia yang bergerombol pada ujung konidiofor dan terdapat juga konidia yang menyebar. Menurut Redig (2005), *Aspergillus* secara mikroskopis menunjukkan adanya konidiofor, vesikel yang berbentuk seperti gada, dan konidia berbentuk bulat. Wangge *et al.* (2012) menyatakan bahwa *Aspergillus niger* secara mikroskopis menunjukkan vesikel berbentuk bulat hingga semi bulat, dengan konidia berbentuk bulat dan berwarna cokelat. Koloni *Aspergillus flavus* secara mikroskopis memiliki konidiofor yang tampak jelas, dan memiliki vesikel yang bervariasi mulai dari bentuk radial, kolom, dan bola (Gautham dan Bhadauria, 2012).

Jumlah koloni jamur yang tumbuh sedikit pada media SDA dapat disebabkan beberapa faktor yang memengaruhi efisiensi pertumbuhan jamur. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur secara umum adalah substrat, kelembapan, suhu, dan pH. Media kultur harus steril, tidak mengandung zat-zat penghambat, dan harus mengandung semua nutrisi yang diperlukan mikroorganisme (Nuryati *et al.*, 2015). Salah satu faktor yang berperan penting dalam pertumbuhan jamur adalah kandungan nutrisi yang ada dalam media pertumbuhan, salah satunya adalah glukosa (Getas *et al.*, 2014). Media SDA merupakan media standar yang paling banyak digunakan secara menyeluruh dalam ilmu mikologi dan merupakan media rujukan internasional dengan kandungan glukosa (*dextrose*) sebanyak 4% yang merupakan nutrisi optimum untuk pertumbuhan jamur (Nuryati *et al.*, 2015).

Burung yang sehat jarang mengalami infeksi bakteri dan jamur, tetapi bakteri dan jamur oportunistik maupun patogen dapat menimbulkan penyakit serius ketika inang mengalami immunosupresi atau kondisi lain yang membuat tubuh lemah (Rahmat *et al.*, 2016; Fatimah dan Utami, 2023). Aspergillosis merupakan infeksi jamur yang paling sering dijumpai pada burung. Penyakit ini umumnya disebabkan oleh *Aspergillus fumigatus* dan *A. flavus*, meskipun genus *Aspergillus* sendiri mencakup lebih dari 300 spesies yang telah diketahui (Kaplan *et al.*, 1975; Okoye *et al.*, 1989; Seyedmousavi *et al.*, 2018; Melo *et al.*, 2020). Penyakit jamur lain yang sering dijumpai pada burung adalah kandidiasis, yang disebabkan oleh jamur dari genus *Candida*. Jamur ini umum ditemukan sebagai bagian dari mikrobiota normal pada manusia dan hewan sehat, sehingga dianggap sebagai mikroorganisme komensal sekaligus patogen oportunistik (Seyedmousavi *et al.*, 2018; Donnelly *et al.*, 2019). Kandungan nitrogen yang tinggi dari feses burung umumnya menjadi media yang baik untuk pertumbuhan berbagai jenis jamur. Beragam spesies jamur yang sering diisolasi dari feses burung, terutama ragi berasal dari genus *Cryptococcus*, *Candida*, *Trichosporon*, dan *Rhodotorula*, sementara jamur berfilamen berasal dari genus *Aspergillus* dan *Penicillium* (Elhariry *et al.*, 2015).

Tarigan *et al.* (2023) menyatakan bahwa infeksi bakteri pada kulit umumnya ditandai dengan kemerahan, bengkak, nyeri, hingga luka bernanah. Luka memiliki keterkaitan yang erat dengan infeksi bakteri sekunder. Bakteri yang merupakan mikroflora normal dapat menjadi patogen ketika terjadi luka sehingga menciptakan kondisi yang mendukung untuk pertumbuhan bakteri di area tersebut. Fatimah dan Utami (2023) serta Anggraeni *et al.* (2022) menyatakan bahwa infeksi jamur pada kulit burung kakatua dapat menimbulkan tanda klinis yang memengaruhi kesehatan dan penampilan burung yang meliputi peradangan, rasa gatal, lesi berkerak atau bersisik, alopesia, serta hiperkeratosis di area sekitar paruh, mata, dan kaki.

Kondisi lingkungan kandang yang lembap dan kurang mendapatkan sinar matahari juga dapat menjadi faktor yang berkontribusi terhadap pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur serta dapat menyebabkan stres pada burung, yang pada akhirnya dapat melemahkan sistem imun dan meningkatkan kemungkinan terjadinya penyakit (Kasnodiwardjo dan Friskarini, 2013; Sari *et al.*, 2021). Oleh karena itu, penting untuk menjaga sirkulasi udara yang baik serta memastikan kandang mendapatkan paparan sinar matahari yang cukup untuk mendukung kesejahteraan burung kakatua.

Pada penelitian ini, alopesia yang diamati kemungkinan besar tidak disebabkan oleh infeksi bakteri atau jamur mengingat tidak adanya tanda-tanda khas infeksi seperti peradangan, lesi kulit, atau eksudat yang berlebihan. Faktor lingkungan dan perilaku lebih mungkin menjadi penyebab utama. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, serta kualitas pakan dan kebersihan kandang dapat memengaruhi kesehatan bulu dan kulit burung. Faktor perilaku juga berperan penting di mana burung kakatua yang mengalami stres atau kebosanan sering kali menunjukkan perilaku mencabuti bulu sendiri (*feather plucking*). Kebiasaan ini dapat dipicu oleh kurangnya stimulasi mental, perubahan lingkungan, atau interaksi sosial yang tidak memadai (Gill, 2001; Zeeland *et al.*, 2009). Bakteri dan jamur yang tidak teridentifikasi dalam penelitian ini menunjukkan adanya kemungkinan spesies mikroorganisme yang belum dapat dikenali melalui metode kultur dan identifikasi mikroskopis yang digunakan. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan ketidakberhasilan identifikasi ini meliputi keterbatasan metode kultur konvensional, kondisi pertumbuhan yang tidak optimal untuk mikroorganisme tertentu, dan karakter morfologi yang tidak khas sehingga sulit dibedakan dari spesies lain.

Penelitian ini memiliki kelebihan dalam memberikan informasi mengenai mikroorganisme yang ada pada burung kakatua dengan alopesia, seperti bakteri dan jamur yang selama ini masih jarang diteliti. Melalui pemeriksaan kultur dan mikroskopis, penelitian ini berhasil mengidentifikasi genus bakteri yang dominan adalah *Staphylococcus*, serta jamur yang dominan adalah *Candida* dan *Aspergillus*. Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, salah satunya adalah sampel yang terbatas di mana hanya melibatkan delapan ekor burung kakatua dari berbagai spesies sehingga membatasi generalisasi hasilnya. Selain itu, penelitian ini hanya mengidentifikasi genus mikroorganisme tanpa melakukan uji lanjutan atau mengeksplorasi patogenisitasnya terkait alopesia. Faktor lingkungan dan perilaku, seperti kualitas udara, kebersihan kandang, dan pola makan juga tidak dianalisis secara mendalam. Peran bakteri dan jamur yang ditemukan dalam penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut dalam patogenesis alopesia.

SIMPULAN

Bakteri yang ditemukan pada burung kakatua yang mengalami alopesia di Bali Bird Park adalah *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., dan *Bacillus* sp., sementara jamur yang dideteksi adalah *Candida* dan *Aspergillus*. Pada penelitian ini, alopesia yang diamati kemungkinan besar tidak disebabkan oleh infeksi bakteri atau jamur mengingat tidak adanya tanda-tanda khas infeksi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak, spesies bakteri dan jamur yang diidentifikasi pada penelitian ini perlu diklarifikasi lebih lanjut, serta peran bakteri dan jamur yang terdeteksi dalam penelitian ini perlu dikaji lebih lanjut dalam patogenesis alopesia pada burung kakatua.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis haturkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam penelitian maupun penyusunan karya ilmiah ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik dan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Addawiyah AR, Syauqi A, Zayadi H. 2019. Dinamika Populasi Jamur pada Media Starter Tepung Beras Diperkaya Nutrisi PDA. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis* 5(1): 1-6.
- Anggraeni HE, Sulistian M, Aprilia W. 2022. Kasus *Scaly Face* pada Kakatua Putih (*Cacatua alba*) di Taman Konservasi Madiun Umbul Square. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan* 4(1): 51-60.
- Turnbull PCB. 1996. *Bacillus*. In Baron S (Eds) *Medical Microbiology* 4th ed. Austin, Texas. University of Texas Medical Branch at Galveston. Hlm. 349
- Doneley RJT. 2009. Bacterial and Parasitic Diseases of Parrots. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 12(3): 417-432.
- Donnelly KA, Wellehan JrJF, Quesenberry K. 2019. Gastrointestinal Disease Associated with Non-albicans *Candida* Species in Six Birds. *Journal of Avian Medicine and Surgery* 33(4): 8-413.
- Atmodjo SS, Yasin, Erwin, Hidayat M, Sari DA, Tuba S, Erwin, Rumondor R, Siregar S, Effendi, Anwar IF, Muttaqin M. 2005. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Edisi 16. Jakarta. PT. Masagena Mandiri Medica. Hlm. 41-43.
- Elhariry M, Hamza D, Elhelw R, Refai M. 2015. Lovebirds and Cockatiels Risk Reservoir of *Cryptococcus neoformans*, a Potential Hazard to Human Health. *Journal of Veterinary Science and Medical Diagnosis* 4: 2-7.
- Fatimah TR, Utami RP. 2023. Studi Kasus: *Candidiasis* pada Burung Jenis *Blue Fronted Amazon Parrots*. *Jurnal Ilmiah Veteriner Yogyakarta* 4: 26-35.

- Fiennes RNT-W. 1959. Report of the Society's Pathologist for the Year 1957. *Proceedings of the Zoological Society of London* 132: 46-129.
- Fudge AM. 2001. Diagnosis and Treatment of Avian Bacterial Infections. *Seminars in Avian and Exotic Pet Practice* 10(1): 3-11.
- Garces A. 2023. Candidiasis in Birds: an Update. *Journal of Veterinary Physiology and Pathology* 2(3): 42-46.
- Gautam AK, Bhadauria R. 2012. Characterization of *Aspergillus* Species Associated with Commercially Stored Triphala Powder. *African Journal of Biotechnology* 11(104): 16814-16823.
- Getas IW, Wiadnya IBR, Waguriani LA. 2014. Pengaruh Penambahan Glukosa dan Waktu Inkubasi pada Media SDA (*Sabouraud Dextrosa Agar*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Media Bina Ilmiah* 8(1): 51-56.
- Gill JH. 2001. Avian Skin Diseases. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 4(2): 463-492.
- Haag AF, Fitzgerald JR, Penadés JR. 2019. *Staphylococcus aureus* in Animals. *Microbiology Spectrum* 7(3): 1-19.
- Habib F, Rind R, Durani N, Bhutto AL, Buriro RS, Tunio A, Aijaz N, Lakho SA, Bugti AG, Shoaib M. 2015. Morphological and Cultural Characterization of *Staphylococcus aureus* Isolated from Different Animal Species. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences* 5(2): 15-26.
- Harrison GJ, McDonald D. 2005. Nutritional Considerations-Section II: Nutritional Disorders. *Clinical Avian Medicine*. USA. Spix Publishing. Hlm. 118.
- Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. 2019. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Susu Kambing Peranakan Etawah Penderita Mastitis Subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner* 2(2): 76-82.
- Ismiati, Fauziah I, Rahmiati. 2020. Isolasi dan Karakteristik Bakteri pada Air Gambut di Kawasan Desa Sungai Daun Kecamatan Pasir Limau Kapas Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA* 2(1): 39-45.
- Kadhim MA, Abdulameer SJ, Al-Dulaimi OGJ, Al-Azzawi AK. 2024. Isolation and Molecular Identification of *Candida albicans* from the Oral Cavity of Domestic Chickens Using 28S rDNA in Diyala Governorate, Iraq. *Journal of World's Poultry Research* 14(2): 124-131.
- Kaplan W, Arnstein P, Ajello L, Chandler F, Watts J, Hicklin M. 1975. Fatal Aspergillosis in Imported Parrots. *Mycopathologia* 56(1): 9-25.
- Kasnodiardjo, Friskarini K. 2013. Sanitasi Lingkungan Kandang, Perilaku, dan Flu Burung. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional* 8(3): 139-144.
- Legadevi R, Dillibabu V, Karunakaran N, Nagarajan K, Soundararajan C. 2019. Isolation and Identification of Bacteria of Normal Flora in Handfed Exotic Psittacine Birds at Tamil Nadu, India. *Indian Journal of Veterinary and Animal Sciences Research* 48(2): 18-25.
- Melo AM, Filho RPS, Poster VR, Fernandes CG, von Groll A, Stevens DA. 2020. Aspergillosis in Albatrosses. *Medical Mycology* 58(6): 852-855.
- Mladenov G, Popova TP. 2020. Problematic Infections in Parrots – Streptococcal and Enterococcal Infections, Diagnostics and Control. *Tradition and Modernity in Veterinary Medicine* 5(1): 65-72.
- Mutiawati VK. 2016. Pemeriksaan Mikrobiologi pada *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala* 16(1): 53-63.

- Nandika D, Agustina D. 2018. Ecology of Lesser Sulphur Crested Cockatoo *Cacatua sulphurea* at Rawa Aopa Watumohai National Park, Southeast Sulawesi. *Jurnal Metamorfosa* 5(2): 177-188.
- Ningsih I, Wiranto E. 2022. Permasalahan dan Pemeriksaan *Actinobacillus*. *Ekotomia: Jurnal Penelitian Biologi, Botani, Zoologi dan Mikrobiologi* 7(2): 92-104.
- Nuryati A, Nuryani S, Ramadhani AR. 2015. Pengaruh Penambahan Variasi Konsentrasi Gula Pasir pada Media *Sabouraud Dextrosa Agar* (SDA) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Teknologi Laboratorium* 4(2): 96-100.
- Okoye JO, Gugnani HC, Okeke CN. 1989. Pulmonary Infections Due to *Aspergillus flavus* in Turkey Poults and Goslings. *Mycoses* 32: 9-336.
- Onibala H. 2013. Identifikasi *Bacillus* sp. pada Beberapa Tahapan Pengolahan *Frozen Tasteless Smoked Tuna*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* 9(2): 76-79.
- Purba GEL, Rasyidah R, Mayasari U. 2024. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Enzim Gelatinase Di Muara Pantai Lubuk Tukko Tapanuli Tengah. *Median: Jurnal Ilmu Eksakta* 16(1): 11-21.
- Rahmat E, Fakhurrazi, Razali, Erina, Manaf ZH, Hamdani. 2016. Isolasi *Staphylococcus aureus* Penyebab *Bumble Foot* pada Persendian dan Telapak Kaki Ayam Jantan di Pasar Lambaro. *Jurnal Medika Veterinaria* 10(2): 131-132.
- Rambwawasvika H, Dzomba P, Gwatidzo L. 2021. Alopecia Types, Current, and Future Treatment. *Journal of Dermatology and Cosmetology* 5(4): 93-99.
- Redig P. 2005. Mycotic Infections in Birds: Aspergillosis. *North American Veterinary Conference Proceedings*. Eastern States Veterinary Association. Hlm. 1192-1194.
- Riski K, Fakhurrazi, Abrar M. 2017. Isolasi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Ikan Asin Talang-Talang (*Scomberoides commersonnianus*) di Kecamatan Leupung Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner* 1(3): 366-374.
- Ristiari NPN, Julyasih KSM, Suryanti IAP. 2018. Isolasi dan Identifikasi Jamur Mikroskopis pada Rizosfer Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) di Kecamatan Kintamani, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha* 6(1): 10-19.
- Rubinstein J, Lightfoot T. 2014. Feather Loss and Feather Destructive Behaviour in Pet Birds. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 17(1): 77-101.
- Saeed S, Hasan S, Kuldeep, Parmar SS. 2017. Conventional and Recent Diagnostic Aids in Oral Candidal Infections: a Brief Overview. *Biomedical and Pharmacology Journal* 10(1): 419-426.
- Safika, Indrawati A, Hidayat R, Afiff U, Sunartatie T, Firdana CN, Prameswari AD. 2023. Identifikasi Bakteri Pencernaan dan Uji Resistensi pada Primata di Kebun Binatang Bukittinggi. *ACTA VETERINARIA INDONESIA* 11(3): 196-203.
- Sari BA, Salsabiela N, Panrus OM, Indani NY, Laksono A, Suropto BA. 2021. Tingkat Kesejahteraan Burung Paruh Bengkok di Taman Satwa Taru Jurug Surakarta. *Jurnal UIN Alauddin* 7(1): 318-327.
- Seyedmousavi S, Bosco SDM, de Hoog S, Ebel F, Elad D, Gomes RR. 2018. Fungal Infections in Animals: a Patchwork of Different Situations. *Medical Mycology* 56: 87-165.
- Sianipar GWS, Sartini, Riyanto. 2020. Isolasi dan Karakteristik Bakteri Endofit pada Akar Pepaya (*Carica papaya* L). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA* 2(2): 83-92.
- Skeels JK. 1997. Staphylococcosis. In: Calnek BW. Diseases of Poultry, 10th ed. Iowa State University Press. Ames. IA. Hlm. 247-253.
- Stanford M. 2003. Effects of Dietary Change on Fecal Gram's Stains in the African Grey Parrot. *Exotic DVM* 4(6): 3-12.

- Swandewi NKM, Suarjana IGK, Besung INK. 2021. Isolasi dan Identifikasi Bakteri *Streptococcus* spp. pada Babi Penderita *Porcine Respiratory Disease Complex*. *Buletin Veteriner Udayana* 13(2): 174-181.
- Tamo SPB. 2020. Candida Infections: Clinical Features, Diagnosis, and Treatment. *Infectious Diseases and Clinical Microbiology* 2(2): 91-102.
- Tarigan E, Subangkit M, Iarang Y, Putra HY, Suparno DI, Purba DM, Ramadhaniah V. 2023. Pengujian Efektifitas Obat Penyembuhan Luka Gentavar pada Hewan Model Tikus dan Uji Klinis pada Anjing. *Jurnal Veteriner dan Biomedis* 1(2): 51-58.
- Wangge ESA, Suprpta DN, Wirya GNA. 2012. Isolasi dan Identifikasi Jamur Penghasil Mikotoksin pada Biji Kakao Kering yang Dihasilkan di Flores. *Journal of Agricultural Science and Biotechnology* 1(1): 39-47.
- Warsito H, Bismark M. 2010. Penyebaran dan Populas Burung Paruh Bengkok pada Beberapa Tipe Habitat di Papua. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 7(1): 93-102.
- Yuliana N, Sarkono, Hidayati E, Faturrahman. 2022. Isolasi, Karakterisasi, dan Identifikasi *Bacillus* spp. Berasosiasi Abalon (*Haliotis asinina*). *Samota Journal of Biological Sciences* 1(1): 1-10.
- Yuniarty T, Misbach SR. 2016. Pemanfaatan Sari Ubi Jalar Ungu (*Ipome batatas poitret*) sebagai Bahan Zat Pewarna pada Pewarnaan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Teknologi Laboratorium* 5(2): 59-63.
- Zeeland YRA, Spruit BM, Rodenburg TB, Riedstra B, Hierden YM, Buitenhuis B, Korte SM, Lumeij JT. 2009. Feather Damaging Behaviour in Parrots : a Review with Consideration of Comparative Aspects. *Applied Animal Behaviour Science* 121: 75-95.