

MORFOLOGI BAKTERIOFAG YANG DIISOLASI DARI AIR DI LINGKUNGAN RUMAH BURUNG WALET (*Aerodramus fuciphagus*)

JUNITA MUTIARA PUTRI

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
junitamutiaraputri07@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui tipe *plaque* dari bakteriofag *Pseudomonas putida* yang diisolasi dari air di lingkungan rumah burung walet. Kultur Bakteri *Pseudomonas putida* media yang digunakan adalah BHIA dan BHIB. Kultur bakteri *Pseudomonas putida* pada media BHIA dengan teknik kuadran dan diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 30C°. Bakteri diambil koloni terpisah dengan ose bulat lalu dicelupkan pada erlen yang berisi BHIB dan diinkubasi sampai terlihat keruh pada *incubator shaker* dengan suhu 30C°. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif. Deskriptif yang dimaksud adalah dengan menerangkan dan memaparkan hasil dari penelitian yang didapat. Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas putida* membentuk fag *turbid* mengindikasikan bahwa bakteriofag yang diisolasi tidak dapat secara efektif melisis atau menginfeksi bakteri tersebut. Fag *turbid* biasanya menghasilkan zona pertumbuhan bakteri yang tidak jelas atau buram di sekitar titik aplikasi fag pada media kultur. Fenomena ini menandakan kegagalan fag untuk membentuk lisis atau pembentukan zona jelas di sekitar area infeksi, yang biasanya terlihat sebagai area yang jernih atau "transparan" di sekitar tempat fag aktif dalam menginfeksi dan membunuh bakteri inang. Selain bakteri *Pseudomonas putida*, terdapat bakteri lain seperti *Ralstonia solanacearum* dan *Aerodramus fuciphagus* yang terdapat hasil *turbid*. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan bahwa bakteriofag uji *Pseudomonas putida* yang diisolasi dari air di lingkungan rumah burung walet memiliki morfologi tipe plak *turbid* yang menunjukkan bahwa bakteriofag tersebut tidak efektif dalam melisis atau menginfeksi bakteri yang di uji (*Pseudomonas putida*).

Kata kunci: *Aerodramus fuciphagus*, air, *Pseudomonas putida*.

Abstract

The purpose of this study was to determine the plaque type of bacteriophage *Pseudomonas putida* isolated from water in the swallow house environment. Culture of *Pseudomonas putida* bacteria The media used were BHIA and BHIB. Culture of *Pseudomonas putida* bacteria on BHIA media using the quadrant technique and incubated for 24 hours at 30C°. Bacteria were taken separate colonies with a round ose and then dipped in erlen containing BHIB and incubated until it looks cloudy on a shaker incubator at 30C°. This type of research is descriptive research. The results showed that *Pseudomonas putida* bacteria formed *turbid* phages indicating that the isolated bacteriophages could not effectively lyse or infect the bacteria. *Turbid* phages usually produce an indistinct or opaque zone of bacterial growth around the point of phage application on the culture medium. This phenomenon signifies the failure of the phage to form lysis or the formation of a clear zone around the infection area, which is usually seen as a clear or "transparent" area around where the phage is active in infecting and killing the host bacteria. In addition to *Pseudomonas putida* bacteria, there are other bacteria

such as *Ralstonia solanacearum* and *Aerodramus fuciphagus* that have *turbid* results. Based on the results of the research conducted, the conclusion that the *Pseudomonas putida* test bacteriophage isolated from water in the swallow house environment has a turbid plaque type morphology which indicates that the bacteriophage is not effective in lysing or infecting the tested bacteria (*Pseudomonas putida*).

Keywords: *Aerodramus fuciphagus*, water, *Pseudomonas putida*

PENDAHULUAN

Sarang burung walet adalah produk dari sekresi saliva burung walet yang kemudian digunakan sebagai obat dan terapi fisik. Secara ilmiah, sarang burung walet terbukti memiliki berbagai manfaat kesehatan. Sarang burung walet mengandung senyawa bioaktif yang dapat membantu mencegah berbagai penyakit. Konsumsi sarang burung walet dapat meningkatkan respon imun tubuh, membuatnya lebih efektif melawan infeksi, dapat membantu memperbaiki fungsi pernafasan, menjadikan bermanfaat untuk penderita masalah pernafasan. Selain itu, sarang burung walet memiliki efek menenangkan pada system pencernaan, membantu mengurangi gangguan seperti kembung dan iritasi. Senyawa dalam sarang burung walet dapat merangsang regenerasi sel-sel kulit, membantu proses penyembuhan luka dan memperbaiki tekstur kulit. Sarang burung walet memiliki sifat antivirus yang dapat membantu melindungi tubuh dari berbagai infeksi virus (Haghani *et al.*, 2016).

Beberapa pulau di Indonesia memang menjadi habitat utama bagi burung walet, yang sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan ketersediaan pakan. Burung walet dikenal dengan sarangnya yang bernilai ekonomi tinggi, terutama sarang yang terbuat dari air liur burung walet itu sendiri, yang sering digunakan dalam kuliner Asia. Burung walet membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai untuk bersarang dan berkembang biak termasuk suhu, kelembaban, dan ketersediaan tempat berlindung yang aman. Aktivitas manusia atau perubahan lingkungan yang mengganggu di habitat asli mereka bisa memaksa burung walet untuk mencari tempat tinggal baru yang lebih aman dan sesuai. Tingginya harga SBW di pasaran telah mendorong minat untuk membudidayakan

burung walet. Burung walet dipelihara di rumah buatan yang menyerupai habitat aslinya. Pada awalnya, rumah burung walet (RBW) didirikan di dekat pantai, tetapi sekarang bisa ditemukan di pemukiman penduduk karena populasi burung walet yang harus meningkat. Burung walet merupakan burung liar yang sangat sensitif terhadap kondisi habitat, lingkungan, dan cuaca (Ibrahim *et al.*, 2015).

Faktor lingkungan yang mempengaruhi keberhasilan produksi SBW terutama berhubungan dengan kepadatan dan jarak dari pemukiman. RBW sebaiknya tidak terlalu dekat dengan kawasan penduduk untuk mengurangi gangguan dan stress pada burung walet. Ketersediaan sumber pakan alami seperti serangga sangat penting untuk menarik dan mempertahankan burung walet di sekitar RBW. Jalur migrasi burung walet, RBW perlu dibangun di jalur migrasi burung walet untuk memaksimalkan peluang dihuni oleh burung walet. Serta jarak dengan RBW lain terlalu berdekatan, itu dapat meningkatkan persaingan dan mengurangi peluang keberhasilan budidaya. Suhu dan kelembaban dalam RBW harus diatur agar sesuai dengan kondisi alam yang disukai burung walet. Suhu ideal biasanya berkisar antara 26-29°C dengan kelembaban relative 80-90%. Pencahayaan dalam RBW harus di atur dengan baik, tidak terlalu terang namun cukup untuk membuat burung merasa nyaman dan aman. Tingkat keramaian dan aktivitas manusia di sekitar RBW perlu dikendalikan untuk mengurangi gangguan terhadap burung walet (Ibrahim *et al.*, 2021).

Ketersediaan pakan memang menjadi faktor krusial dalam perkembangbiakan burung walet. Sebagai negara tropis dengan curah hujan yang tinggi, Indonesia memiliki

kondisi yang mendukung kelimpahan serangga, yang merupakan sumber pakan utama burung walet. Hujan yang sering turun meningkatkan kelembaban dan menyediakan air yang menjadi habitat bagi serangga, sehingga mendukung ketersediaan pakan bagi burung walet. (Fujita *et al.*, 2020). Kandungan nitrit dalam sarang burung walet (SBW) bersifat toksik bila dikonsumsi dalam konsentrasi yang tinggi. Kebersihan lingkungan rumah burung walet (RBW) memiliki peran penting dalam mengendalikan kandungan nitrit dalam sarang. Nitrit pada sarang burung walet diduga berasal dari proses konversi nitrat menjadi nitrit yang dipicu oleh aktivitas bakteri (Aislabie, 2018).

Data tentang bakteriofag yang diisolasi dari air yang ditemukan di lingkungan rumah burung walet tidak ditemukan dalam sumber daya yang disediakan. Namun, beberapa sumber menemukan bakteri lain seperti *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus sp*, *Pseudomonas sp*, *Erwina sp*, *Enterobacter*, dan *Shigella sp* pada feses dan sarang burung walet. Penggunaan bakteriofag di bidang kedokteran hewan khususnya budidaya walet dengan cara mengidentifikasi bakteri penghasil nitrit dengan bakteriofag. Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan identifikasi morfologi bakteriofag yang diisolasi dari air di lingkungan rumah burung walet.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Terapan, BRIN, Cibinong pada bulan Maret 2024.

Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop digital, ose bulat, laminar air flow, tube, bunsen, inkubator, cawan petri, tip, mikropipet, tabung reaksi, vorteks, centrifuge, membran filter.

Bahan penelitian

Bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian adalah BHIA (*Brain Heart Infusion Agar*), BHIB (*Brain Heart Infusion Broth*) bakteri *Pseudomonas putida* isolasi BRIN, SM Buffer, TSA (*Tryptic Soy Agar*) dan bakteriofag uji yang diisolasi dari air di lingkungan rumah burung walet.

HASIL

Hasil Penemuan zona bening pada media TSA (*Tryptic Soy Agar*) yang dilapisi oleh TSA semisolid yang mengandung bakteri *Pseudomonas putida* menunjukkan adanya aktivitas bakteriofag yang menginfeksi dan menghancurkan bakteri inang tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa fag yang diisolasi dari lingkungan rumah burung walet memiliki kemampuan untuk membentuk zona terang (*clear*) yang jelas pada media pertumbuhan.



Hasil dari *spot test* kemudian dilakukan *plaque assay* untuk melihat single koloni dari bakteriofag dengan cara *scrubbing*.

Gambar 4.1 Hasil *Spot test*

Kode Pengenceran	Plate	Mikroskop
THW – AW 10-5		

THW-AW
10-8



PEMBAHASAN

Pseudomonas putida

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas putida* membentuk fag *turbid* mengindikasikan bahwa bakteriofag yang diisolasi tidak dapat secara efektif melisis atau menginfeksi bakteri tersebut. Fag *turbid* biasanya menghasilkan zona pertumbuhan bakteri yang tidak jelas atau buram di sekitar titik aplikasi fag pada media kultur. Fenomena ini menandakan kegagalan fag untuk membentuk lisis atau pembentukan zona jelas di sekitar area infeksi, yang biasanya terlihat sebagai area yang jernih atau "transparan" di sekitar tempat fag aktif dalam menginfeksi dan membunuh bakteri inang. Selain bakteri *Pseudomonas putida*, terdapat bakteri lain seperti *Ralstonia solanacearum* dan *Aerodramus fuciphagus* yang terdapat hasil *turbid*.

Fag *turbid* mungkin hanya menyebabkan resistensi pada bakteri. Resistensi dapat terjadi melalui beberapa mekanisme, termasuk perubahan pada struktur permukaan bakteri yang membuatnya sulit diakses oleh fag, produksi enzim yang menghancurkan komponen fag, atau perubahan genetik pada bakteri yang membuatnya tidak rentan terhadap infeksi fag. *Pseudomonas putida* adalah salah satu dari banyak spesies *Pseudomonas* yang tidak dianggap sebagai patogen pada hewan. Biasanya,

Pseudomonas putida adalah bakteri yang ditemukan secara luas di lingkungan alami, seperti tanah dan air, dan juga dapat hidup sebagai komensal (tidak merugikan) di beberapa organisme, termasuk manusia. Beberapa strain *Pseudomonas putida* bahkan telah dimanfaatkan untuk aplikasi bioteknologi, seperti pemurnian limbah, degradasi polutan, dan produksi senyawa-senyawa bermanfaat (Amiruddin, 2020).

Hasil penelitian bakteriofag dari sampel air yang diisolasi dari bakteri *Pseudomonas putida* terlihat tipe plak *turbid* kemungkinan karena ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pertumbuhannya yaitu sampel air yang sudah lama diambil atau

terkontaminasi bisa mengurangi efektivitas isolasi bakteriofag, jumlah bakteriofag dalam sampel air mungkin terlalu rendah untuk memberikan hasil yang jelas ini disebabkan oleh konsentrasi alami bakteriofag yang rendah di lingkungan atau metode isolasi yang kurang efisien dan metode yang digunakan untuk mengisolasi dan mengkultur bakteriofag mungkin kurang optimal. Faktor-faktor seperti medium kultur, kondisi inkubasi (suhu, waktu, pH), dan teknik filtrasi dapat mempengaruhi hasil. Seharusnya, suhu inkubasi yang umumnya digunakan untuk membentuk plak atau zona pembersihan yang jelas pada agar dengan bakteri *Pseudomonas putida* adalah sekitar 25°C hingga 37°C. Namun, dalam prakteknya, menggunakan suhu inkubasi 30°C sehingga hasil dari fag terlihat kurang jelas.

Pseudomonas putida memiliki kemampuan pertumbuhan yang cepat dan menghasilkan sejumlah sel dalam waktu singkat. Hal ini menyebabkan media menjadi keruh karena tingginya konsentrasi sel bakteri. Bakteri ini dikenal mampu membentuk biofilm, yaitu lapisan sel bakteri yang melekat pada permukaan dan dilindungi oleh matriks ekopolisakarida. Biofilm ini dapat berkontribusi pada kekeruhan media. *Pseudomonas putida* memiliki kemampuan untuk mendegradasi berbagai zat organik, termasuk senyawa yang dapat menyebabkan media menjadi keruh saat dipecah. *Pseudomonas putida* memiliki flagella yang memungkinkan bergerak dengan aktif dalam media cair. Motilitas ini dapat menyebabkan distribusi sel yang merata dan suspensi yang keruh. Beberapa strain *Pseudomonas putida* mampu menghasilkan pigmen yang bisa memberikan warna dan menambah kekeruhan pada media kultur (Palleroni, 2010).

Pseudomonas putida adalah bakteri aerob obligat yang memerlukan oksigen untuk pertumbuhannya. Bakteri ini mampu tumbuh pada berbagai macam media nutrisi dan memiliki kapasitas metabolik yang luas untuk mendegradasi berbagai senyawa organik, termasuk hidrokarbon, alkohol, dan asam lemak. Kemampuan ini menjadikan *Pseudomonas putida* sebagai agen yang sangat adaptif dalam lingkungan yang bervariasi seperti dalam lingkungan hewan, termasuk sarang burung walet. Studi tentang hubungan

antara *Pseudomonas putida* dan lingkungan burung walet dapat memberikan wawasan baru tentang interaksi mikrobas dalam ekosistem unik ini dan implikasinya bagi kesehatan dan produktivitas burung walet. *Pseudomonas putida* dapat ditemukan di lingkungan sarang burung walet, meskipun belum banyak penelitian yang mendalami prevelensinya. Isolasi bakteri ini dari sarang burung walet dapat dilakukan melalui teknik mikrobiologi standar, seperti pengkulturan pada media selektif (Molina, 2020).

Bakteriofag memiliki kepentingan signifikan dalam lingkungan rumah burung walet. Bakteriofag adalah virus yang menginfeksi bakteri dan dapat membantu mengendalikan populasi bakteri yang berada di lingkungan rumah burung walet. Ketersediaan bakteriofag dalam lingkungan ini dapat membantu mengurangi jumlah bakteri yang berpotensi mengganggu kesehatan burung walet. Bakteriofag juga berperan dalam mengendalikan bakteri nitrifikasi yang dapat mengubah nitrat menjadi nitrit di lingkungan sarang burung walet. Kontaminasi nitrit dapat

berbahaya bagi kesehatan burung walet dan konsumen yang mengonsumsi sarang burung walet. Oleh karena itu, penelitian tentang jenis bakteri nitrifikasi dan proses nitrifikasi sangat penting untuk mengurangi kontaminasi nitrit (Widiyani dkk.,2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kesimpulan bahwa bakteriofag uji *Pseudomonas putida* yang diisolasi dari air di lingkungan rumah burung walet memiliki morfologi tipe plak *turbid* yang menunjukkan bahwa bakteriofag tersebut tidak efektif dalam melisis atau menginfeksi bakteri yang di uji (*Pseudomonas putida*).

REFERENSI

- Penulisan sitasi yang diacu dalam naskah ini berdasarkan penulisan *American Psychological Association* (APA). Komposisi referensi 80% jurnal 20 % text book dengan maksimal tahun referensi 10 tahun.
- Aislabie. 2018. *Soil Microbes and Their Contribution to Soil Services*.<http://www.ecoclimatico.com/archives/;se-puedhacercombustible-conrestosdecomida-3949>.
- Haghani, A., P. Mehrbod, N. Safi, N.A. Aminuddin, A. Bahadoran, A.R. Omar, and A. Ideris. 2016. *In vitro and in vivo mechanism of immunomodulatory and antiviral activity of Edible Bird's Nest (EBN) against influenza A virus (IAV) infection*. *Journal of Ethnopharmacology*. 185:327-340.
- Ibrahim, W.K.W., M.R. Yaacob, and A. Abdullah. 2015. The importance of technical knowledge in sustainability of Malay bird's nest industry in Malaysia. *Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*. 5:190-196.
- Ibrahim, W.K.W., M.A. Rahman, N.F.N.A. Jelani, and M.R. Yaacob. 2021. Suitable habitat and environmental conditions for succesfull edible bird nest swiftlet houses. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*. 3086-3096.
- Molina, L., Segura, A., Duque, E., & Ramos, J. L. (2020). The versatility of *Pseudomonas putida* in the rhizosphere environment. In *Advances in applied microbiology* (Vol. 110, pp. 149-180). Academic Press.
- Widiyani, P., Latif, H., Lukman, D. W., & Sudarwanto, M. B. (2021). Artikel Review: Bakteri Nitritasi dan Peranannya dalam Keberadaan Nitrit pada Sarang Burung