

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Hasil dari penelitian ini menunjukkan adanya bakteriofag yang dapat menginfeksi bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* dengan tipe plak bakteriofag *Stenotrophomonas maltophilia* yang diisolasi dari sarang burung walet adalah tipe *clear halo*. Plak yang terbentuk memiliki karakteristik yang khas dan dapat dibedakan dari tipe plak yang lain. *Spot test* dilakukan dengan pengujian isolat bakteri pada media TSA untuk melihat adanya zona bening yang menandakan adanya bakteriofag. Hasil *spot test* yang positif menunjukkan adanya bakteriofag yang aktif terhadap bakteri *S. maltophilia*. *Plaque assay* dilakukan untuk mengamati pembentukan plak pada cawan petri yang mengandung bakteriofag. Plak yang terbentuk diamati dan karakteristiknya dianalisis untuk mengetahui tipe plak yang dihasilkan.



Gambar 4.1 Hasil *spot test*

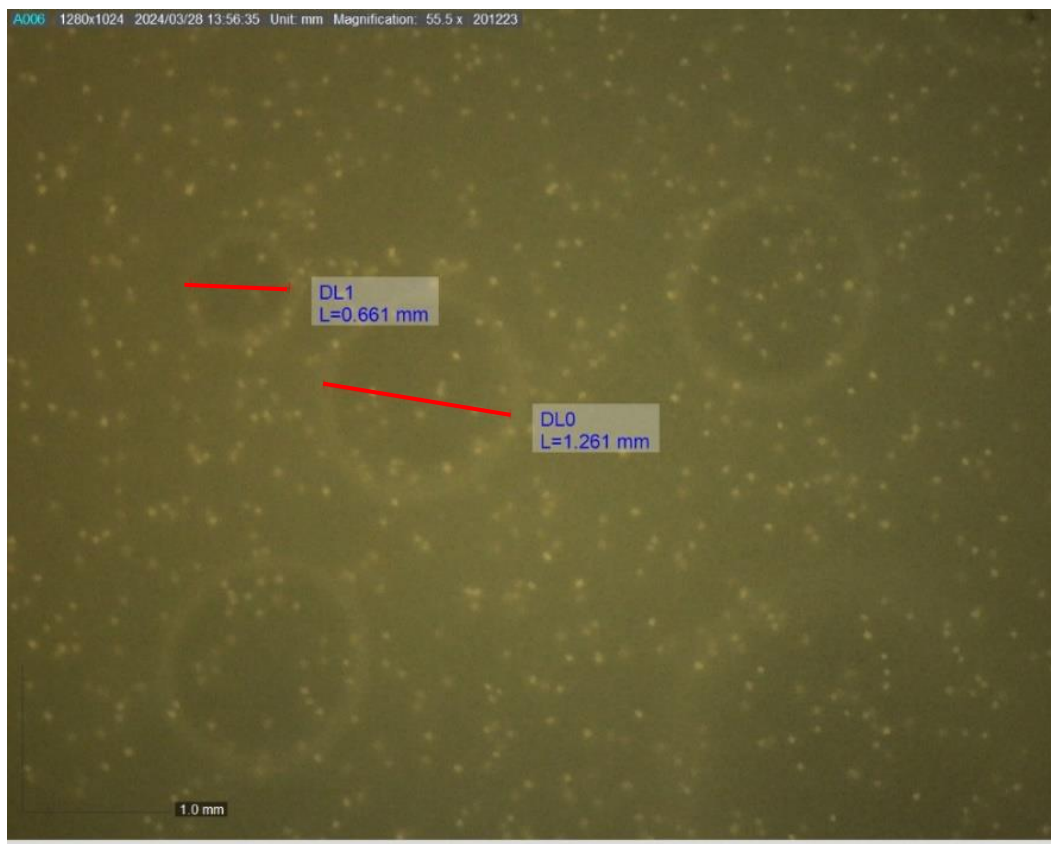
*Plaque assay* dilakukan dengan mengambil dari hasil *spotting* sampel yang pertama serta dilakukan pengenceran. Tahap ini dilakukan *plating* tahap pertama dengan melihat pertumbuhan bakteriofag. Biasanya bakteriofag yang muncul masih belum jelas.



**Gambar 4.2** Hasil *plaque* masih belum jelas, terlihat *plaque* berbentuk seperti bulan sabit

Hasil akhir yang diambil merupakan hasil pada *plating* tahap kedua yang bertujuan untuk memurnikan bakteriofag. Sampel yang digunakan merupakan sarang burung walet putih. Rata-rata bakteriofag yang tumbuh dalam penelitian yaitu kisaran 24-48 jam.

Fag yang tumbuh pada 24 jam pertama biasanya akan tampak lebih samar atau bahkan tidak muncul sama sekali, untuk memastikan hal tersebut maka waktu inkubasi dilakukan selama 48 jam jika diperlukan. Untuk fag yang muncul pertama kali setelah *spotting* pertama, akan dilakukan pemurnian dengan melakukan *plating* hingga tahap dua.



**Gambar 4.3** Hasil *plaque* tipe halo, terdapat cincin bening di sekitar plak.

## 4.2 Pembahasan

Karakterisasi tipe plak ini penting untuk memahami sifat dan aktivitas bakteriofag terhadap bakteri *Stenotrophomonas maltophilia*. Dengan mengetahui tipe plak yang dihasilkan, dapat diketahui potensi bakteriofag dalam mengendalikan pertumbuhan bakteri *Stenotrophomonas maltophilia*. Tipe plak *clear halo* yang ditemukan menunjukkan adanya aktivitas lisis terhadap bakteri *Stenotrophomonas maltophilia*. Hal ini menunjukkan bahwa bakteriofag yang diisolasi memiliki potensi untuk digunakan sebagai agen pengendali bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* yang berpotensi merugikan tanpa merusak

mikroorganisme lain yang berguna. Selain itu, kemungkinan terbentuknya plak *clear halo* karena kurangnya suhu dan waktu optimum dalam pertumbuhan bakteri yang dimana bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* tumbuh pada suhu optimum 37°C selama 48 jam (Nuryati, 2018).

Tipe *clear halo* terjadi karena bakteriofag hanya dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Martin, 2016). Tipe bakteriofag ini termasuk kedalam fase litik dan lisogenik, yang dimana sebagian fag dapat memasuki fase litik dan fag yang resisten hanya dapat sampai pada tahap lisogenik (Iqbal, 2021).

Bakteriofag hanya dapat hidup jika terdapat bakteri inangnya, beberapa faktor yang mempengaruhi bakteriofag tidak dapat melisiskan bakteri inangnya antara lain karena beberapa bakteri dapat memiliki sistem pertahanan lainnya yang mencegah masuknya bakteriofag ke dalam sel mereka. Kondisi lingkungan seperti pH, suhu, atau keberadaan senyawa kimia tertentu juga dapat mempengaruhi kemampuan bakteriofag untuk menginfeksi dan melisiskan bakteri inangnya (Pratiwi, 2021).

Plak yang terbentuk dari hasil penelitian ini memiliki potensi bahwa bakteriofag masih mampu melisiskan bakteri inangnya. Beberapa faktor perlu diperhatikan seperti suhu dan pH. Adanya faktor lain seperti penyimpanan dan perlakuan sampel dengan benar juga penting. Faktor pengenceran juga berpengaruh pada kemunculan plak. Semakin tinggi pengenceran maka plak semakin terlihat lebih renggang dan mudah di amati (Pratiwi, 2021).

Hasil penelitian ini menunjukkan plak dengan ukuran yang berbeda. Ukuran plak yang berbeda-beda dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain dari jenis bakteriofag nya. Bakteriofag memiliki bentuk yang berbeda-beda tergantung pada jenisnya, sehingga ukuran plak yang terbentuk juga berbeda-beda. Suhu juga dapat mempengaruhi ukuran plak yang terbentuk, dengan suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan ukuran plak yang lebih besar (Jatmiko *et al.*, 2018).

Jumlah bakteri inang dapat mempengaruhi ukuran plak yang terbentuk, dengan jumlah bakteri yang lebih banyak dapat menyebabkan ukuran plak yang lebih besar. PH dapat mempengaruhi ukuran plak yang terbentuk, dengan pH yang lebih tinggi dapat menyebabkan ukuran plak yang lebih besar. Perbedaan ukuran plak ini dapat mempengaruhi efektivitas bakteriofag dalam melawan infeksi bakteri, dengan ukuran plak kecil dapat lebih efektif dalam menginfeksi dan menghancurkan bakteri inang. Plak yang lebih kecil memiliki keterjangkauan yang lebih baik, memiliki efisiensi yang lebih tinggi, memiliki kemampuan lisis yang lebih baik dan memiliki keteraturan yang lebih baik. Ukuran plak yang efektif juga bergantung pada spesies bakteri inang dan kondisi lingkungan (Jatmiko *et al.*, 2018).

Bakteriofag yang didapatkan merupakan bakteriofag dari bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* umumnya merupakan bakteri komensal yang merupakan patogen oportunistik dan merupakan bakteri denitrifikasi dan nitrifikasi (Jayol *et al.*, 2018). Bakteri ini juga merupakan bakteri yang resisten antibiotik. Penemuan bakteriofag merupakan salah satu alternatif dalam penanganan bakteri ini.

Bakteri *Stenotrophomonas maltophilia* dapat menyebar melalui beberapa cara diantaranya melalui kontaminasi makanan yang tidak steril, seperti makanan yang disimpan pada suhu yang tidak sesuai atau yang tidak dikemas dengan baik. *Stenotrophomonas maltophilia* dapat menyebar melalui tanah yang terkontaminasi seperti pada rizosfer atau tanah di sekitar akar tanaman. Selain itu bakteri ini juga dapat menyebar melalui kontaminasi limbah, air dan udara.

Penyebaran bakteri ini pada rumah burung walet, tentunya melalui lingkungan sekitar rumah burung walet. Air liur walet yang akan memproduksi sarang burung walet akan terkontaminasi apabila burung walet makan atau minum ditempat yang telah terinfeksi oleh bakteri *Stenotrophomonas maltophilia*. Alat yang digunakan untuk mengambil sarang burung walet juga dapat menjadi perantara bakteri ini untuk mencemari sarang burung walet. Sarang yang terkontaminasi bakteri, memungkinkan adanya timbul penyakit yang menyebabkan diare, muntah, sakit perut, dehidrasi, demam dan kemungkinan resistensi antibiotik bila termakan oleh manusia. Keberadaan bakteri ini juga dapat mempengaruhi kualitas dari sarang burung walet yang menyebabkan tingginya kandungan nitrit pada sarang burung walet. Tingginya kandungan nitrit akan mengakibatkan kanker gastrointestinal bila dikonsumsi secara terus-menerus (Ningrum, 2021). Pentingnya penemuan bakteriofag dalam penelitian yang dapat mengendalikan bakteri *Stenotrophomonas maltophilia*.