



Aktivitas Antijamur Isolat Bakteri Endofit Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L.) terhadap Penghambatan Pertumbuhan *Malassezia furfur*

Antifungal Activity of Endophytic Bacteria isolated from Pegagan (*Centella asiatica* L.) for Inhibition the Growth of *Malassezia furfur*

Vivi Yanthi ^{1)*}, Mahyarudin ²⁾, Ambar Rialita ³⁾

1) Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat

2) Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat

3) Departemen Dermatologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kalimantan Barat

SUBMISSION TRACK

Submitted : 2021-04-21
Revised : 2021-09-27
Accepted : 2022-05-12
Published : 2022-05-19

KEYWORDS

endophytic bacteria,
antifungal activity,
Centella asiatica L.,
secondary metabolite,
Malassezia furfur.

*CORRESPONDENCE

email: viviyanthi98@gmail.com

ABSTRACT

Pityriasis Versicolor is a superficial fungal infection characterized by changes in skin pigment due to stratum corneum colonization by *Malassezia furfur*. The Increasing of antifungal resistance and high recurrence rate requires alternative treatment of medicinal plants. Pegagan (*Centella asiatica* L.) is known to produce secondary metabolites that have antifungal activity produced by endophytic bacteria that live on pegagan plant tissue. The study aimed to determine the antifungal activity of pegagan endophytic bacteria isolates to inhibit the growth of *M. furfur*. The endophytic bacteria isolates were re-cultured on NA media with a streak plate method. The Method of antifungal activity test used identification of potential isolates and screening of chemical compounds. Thirty seven isolates of endophytic bacteria have been successfully re-cultured, and 15 endophytic bacterial isolates have potency as an antifungal agents with inhibitory zones ranged from 6.5 to 15.52 mm. The most potential isolate was had similarities with the genus *Pseudomonas*. The secondary metabolites contained alkaloids, terpenoids, and saponins. The potential *C. asiatica* endophytic bacteria had antifungal activity against *M. furfur* and similarity with the genus *Pseudomonas*.

PENDAHULUAN

Pityriasis Versikolor (PV) adalah infeksi jamur superfisial yang ditandai perubahan pigmen kulit akibat kolonisasi stratum korneum oleh flora normal kulit *Malassezia furfur* (Han, *et al.*, 2009) Penyakit PV ditemukan di seluruh dunia (kosmopolit), terutama di daerah tropis yang beriklim panas dan lembap (Gaitanis, *et al.*, 2012), termasuk Indonesia. Prevalensinya mencapai 50% di negara tropis (Usatine, 2009). Suhu dan kelembaban yang tinggi seperti di Kalimantan Barat, merupakan lingkungan yang sangat baik untuk pertumbuhan jamur *M. furfur* (Radisu, 2012). Penyakit infeksi kulit tercatat sebanyak 1337 kasus di Kota Pontianak hingga Mei 2015 dari 23 puskesmas. Penyakit kulit yang sering timbul satu diantaranya merupakan penyakit kulit yang disebabkan oleh jamur *M.furfur* yaitu PV (DINKES, 2015). Banyaknya aktivitas yang mengeluarkan keringat dan kurangnya menjaga kebersihan diri (Personal Hygiene) juga menjadi faktor pemicu untuk

terinfeksi penyakit PV yang memungkinkan pertumbuhan jamur *M.furfur* (Khrisnamurti, 2014). Terapi untuk PV menggunakan antijamur golongan *azole* seperti ketokonazol. PV dapat kambuh dan biasanya penderita akan mengonsumsi obat antijamur dalam jangka panjang, hal ini menyebabkan resistensi. Jamur dapat bermutasi sehingga obat tersebut mengalami penurunan aktivitas antijamurnya. Selain itu, pemakaian ketokonazol juga tidak dianjurkan kepada penderita gangguan hepar, karena bersifat hepatoksik (Chen, *et al.*, 2007). Pengobatan alternatif menggunakan tanaman obat juga dipilih oleh masyarakat untuk mengobati penyakit jamur, salah satu diantaranya yaitu tanaman *Centella asiatica* L (pegagan). Tanaman pegagan merupakan tanaman dari famili *Umbeliferae* yang sejak dulu telah dimanfaatkan masyarakat untuk kesehatan. Manfaat pegagan diantaranya yaitu meningkatkan sintesis kolagen di dalam kulit dan untuk penyembuhan luka (Effendi, 2013). Tanaman pegagan juga mengandung triterpenoid

yang berfungsi untuk merangsang pembentukan lemak dan protein yang penting untuk kesehatan kulit, menguatkan sel-sel kulit dan mengubah alanin dan prolin menjadi kolagen untuk perawatan kulit (Winarto, *et al.*, 2003).

Tanaman pegagan dapat digunakan sebagai antijamur dengan menghasilkan senyawa-senyawa metabolit pada ekstrak pegagan (Winarto, *et al.*, 2003). Ekstrak pegagan menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap jamur patogen (Lily, 2011).

Bakteri endofit merupakan bakteri yang hidup bersimbiosis saling menguntungkan dengan tanaman inang dan mendapatkan nutrisi dari hasil metabolisme tanaman (Taechowisan, *et al.*, 2005). Bakteri endofit dapat menghasilkan senyawa metabolit yang memiliki khasiat sama dengan tumbuhan inangnya. Bakteri endofit menghasilkan senyawa yang bermanfaat sebagai antijamur, antibakteri, antivirus dan sebagainya, yang dapat menghambat pertumbuhan patogen jamur, bakteri, virus dan juga mengobati penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme patogen (Strobel, *et al.*, 2003). Bakteri endofit tanaman pegagan mengandung berbagai senyawa metabolit yaitu terpenoid, saponin, alkaloid dan flavonoid (Strobel, *et al.*, 2004). Penelitian Zhukov *et al.*, (2013) menyebutkan bahwa bakteri endofit dapat menghasilkan zat allelopati ataupun antibiotik yang dapat menghambat dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme patogen. Selain itu bakteri endofit memiliki kemampuan untuk menghasilkan agen biologis sebagai biopestisida, misalnya sebagai senyawa antijamur (Yuliar, *et al.*, 2013). Berdasarkan pemaparan yang telah dijabarkan mengenai bakteri endofit pada tanaman pegagan yang diduga memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan *M. furfur* penyebab terjadinya PV dan hingga saat ini belum pernah dilakukan, maka dengan latar belakang tersebut peneliti ingin melakukan penelitian mengenai aktivitas antijamur isolat bakteri endofit tanaman pegagan terhadap *M. furfur*.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat biakan jamur *M. furfur* ATCC 22108 dari Departemen Parasitologi Universitas Indonesia, isolat bakteri endofit tanaman pegagan dari penelitian sebelumnya, larutan NaCl steril, media NA (Nutrient agar), NB (Nutrient Broth), media Sabouraud Dextrose Agar (SDA), kertas cakram, ketokonazol, akuades, media MHA (Mueller Hinton Agar), kloramfenikol, minyak zaitun (olive oil), kristal violet, lugol, alkohol, safranin, Liberman-Burchard, larutan Mayer, HCl 2N, serbuk Mg, BaCl₂ 1%, H₂SO₄ 1%.

Peremajaan Bakteri Endofit

Bakteri endofit yang digunakan merupakan 36 isolat bakteri yang didapatkan dari penelitian sebelumnya (Faisal, *et al.*, 2018). Media yang digunakan dalam peremajaan bakteri endofit adalah media NA. Sebelum diujikan dengan jamur *M. furfur*, bakteri endofit harus dilakukan peremajaan terlebih dahulu menggunakan media NA dengan metode cawan gores dan kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 1-2 hari (Milliana, *et al.*, 2015).

Konfirmasi Karakteristik Bakteri

Gelas objek dipanaskan diatas bunsen, kemudian setetes akuades diletakkan diatas gelas objek. Satu ose isolat bakteri endofit diletakkan diatas setetes akuades pada gelas objek. Gelas objek dipanaskan lagi diatas bunsen hingga akuades menguap. Kristal violet sebanyak dua sampai tiga tetes ditetaskan diatas isolat bakteri endofit lalu didiamkan selama 60 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Lugol sebanyak dua sampai tiga tetes ditetaskan diatas isolat bakteri endofit lalu didiamkan selama 60 detik dan selanjutnya dicuci dengan akuades hingga bersih. Alkohol 96% sebanyak dua sampai tiga tetes ditetaskan diatas isolat bakteri endofit, didiamkan selama 15 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Safranin sebanyak dua sampai tiga tetes ditetaskan diatas isolat bakteri endofit, didiamkan selama 60 detik

dan selanjutnya dicuci dengan akuades hingga bersih. Gelas objek dikeringkan di atas *slide dryer* untuk selanjutnya diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100x (Jorgensen, *et al.*, 2017).

Peremajaan Jamur Uji *M. furfur*

Jamur *M. furfur* sebelum digunakan untuk pengujian, diremajakan terlebih dahulu menggunakan media SDAO karena *M. furfur* akan tumbuh optimal pada medium yang memiliki substansi lemak. Isolat kemudian, diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24-72 jam (Jorgensen, *et al.*, 2017).

Konfirmasi Karakteristik Jamur Patogen

Gelas objek dipanaskan di atas bunsen, kemudian setetes akuades diletakkan di atas gelas objek. Satu ose isolat *M.furfur* diletakkan di atas setetes akuades pada gelas objek. Gelas objek dipanaskan lagi di atas bunsen hingga akuades menguap. Kristal violet sebanyak dua sampai tiga tetes diteteskan di atas isolat *M. furfur*, diamkan selama 60 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Lugol sebanyak dua sampai tiga tetes diteteskan di atas isolat *M.furfur*, didiamkan selama 60 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Alkohol 96% sebanyak dua sampai tiga tetes diteteskan di atas isolat *M.furfur*, didiamkan selama 15 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Safranin sebanyak dua sampai tiga tetes diteteskan di atas isolat *M. furfur*, didiamkan selama 60 detik dan kemudian dicuci dengan akuades hingga bersih. Gelas objek dikeringkan di atas *slide dryer* untuk selanjutnya diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 1000x (Jorgensen, *et al.*, 2017).

Pembuatan Larutan *Mc Farland* 0,5

Pembuatan larutan standar *Mc Farland* dengan cara mencampurkan 9,95 ml larutan H₂SO₄ 1% dan 0,05 ml larutan BaCl₂ 1% sehingga volume menjadi 10 ml, lalu dikocok hingga homogen. Nilai absorbansi larutan standar harus berada

pada rentang 0,08 hingga 0,13 dengan panjang gelombang 625 nm. Larutan baku *Mc Farland* 0,5 setara dengan konsentrasi 1,5 x 10⁸ CFU/mL (Holt, 2000).

Pembuatan Suspensi Jamur Uji

Pembuatan suspensi jamur uji yaitu dengan cara mengambil satu ose koloni jamur *M.furfur* hasil peremajaan pada media SDAO dan telah diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24-72 jam, diencerkan dengan menggunakan NaCl 0,9% steril hingga kekeruhannya sama dengan larutan standar *Mc Farland* 0,5 atau sebanding dengan jumlah jamur 1,5 x 10⁸ (CFU)/mL yang dinilai dengan nilai absorbansi yang sama. Standar *Mc Farland* harus dilakukan pengocokan di mesin vortex setiap kali akan digunakan (Alfiah, *et al.*, 2015).

Kontrol Positif dan Negatif

Pada penelitian ini kontrol positif yang digunakan yaitu ketokonazol sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu media NB. Kontrol positif dan negatif akan diserap dalam kertas cakram dan akan diletakkan dipermukaan media MHA yang sudah mengandung *M. furfur*, kemudian diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24 jam dan diukur zona hambatnya (Alfiah, *et al.*, 2015).

Produksi Metabolit Sekunder Bakteri Endofit

Isolat yang sudah tumbuh pada media NA, diambil masing-masing 1 ose dan diinokulasi ke dalam 10 mL media NB. Media diinkubasi selama 3 hari pada suhu 37 °C. Setelah inkubasi, media yang berisi bakteri endofit disentrifugasi 13.000 rpm pada suhu 4 °C selama 15 menit. Setelah itu didapatkan supernatan dan dilanjutkan uji antijamur menggunakan metode difusi cakram (Prayitno, 2015).

Skrining Bakteri Endofit yang Berpotensi Sebagai Antijamur Terhadap *M. furfur*

Kultur bakteri endofit yang telah diisolasi dari tanaman pegagan dilakukan uji potensi antijamurnya dengan menggunakan metode

difusi cakram (*disc diffusion*). Suspensi jamur *M.furfur* disebar pada permukaan media MHA dengan menggunakan metode swab. Kertas cakram kering dicelupkan ke dalam supernatan dan ditempatkan di atas media MHA dengan sekali pengulangan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 35 °C selama 24-48 jam (Jorgensen, *et al.*, 2017).

Pengukuran Zona Hambat

Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram kertas saring diukur menggunakan jangka sorong. Pengamatan dilakukan setelah diinkubasi selama 24 jam dalam sekali pengulangan. Zona hambat yang terbentuk diukur diameternya dengan menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm) (Alfiah, *et al.*, 2015).

Identifikasi Bakteri Endofit pegagan Potensial

Bakteri endofit pegagan yang memiliki efek antijamur yang paling tinggi dilakukan identifikasi untuk melihat morfologi koloni, sel dan biokimia dengan mengacu pada *Bergey's*

Manual of Determinative Bacteriology (Holt, 2000).

Uji Metabolit Sekunder Bakteri Endofit yang Potensial

Pengujian metabolit sekunder bakteri endofit menggunakan metode Ciulei. Dilakukan pengujian terhadap uji kandungan alkaloid, terpenoid, flavonoid, dan saponin (Ciulei, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peremajaan dan Konfirmasi Karakteristik Bakteri Endofit

Isolat bakteri endofit sebanyak 37 isolat berhasil dilakukan peremajaan pada media NA. Isolat bakteri endofit tiap cawan petri memiliki karakteristik morfologi yang berbeda. Sebanyak 20 isolat merupakan bakteri Gram negatif dan 17 isolat lainnya merupakan bakteri Gram positif. Hasil Peremajaan isolat bakteri endofit berdasarkan pengamatan morfologi koloni dan morfologi sel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakterisasi isolat bakteri endofit asal pegagan hasil peremajaan pada media NA usia 24 jam

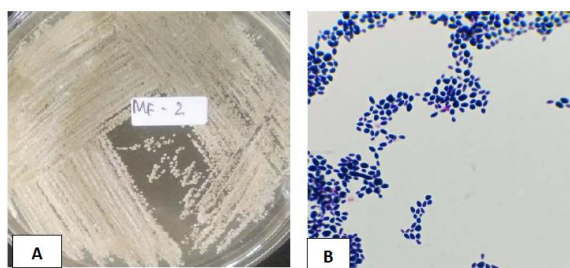
No.	Nama	Morfologi Koloni				Morfologi Sel
		Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna	
1.	Isolat I1	Iregular	Datar	Bergelombang	Kuning	Basil, Positif
2.	Isolat I2	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih	Basil, Positif
3.	Isolat I3	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih	Basil, Positif
4.	Isolat I4	Bulat	Datar	Bergerigi	Putih	Basil, Positif
5.	Isolat I5	Iregular	Datar	Bergelombang	Kuning	Basil, Positif
6.	Isolat I6	Iregular	Cembung	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Positif
7.	Isolat I7	Bulat	Datar	Bergerigi	Putih	Basil, Positif
8.	Isolat I8	Titik	Datar	Utuh	Putih	Basil, Positif
9.	Isolat I10	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Positif
10.	Isolat I11	Iregular	Cembung	Bergerigi	Putih	Basil, Negatif
11.	Isolat I12	Bulat	Datar	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Positif
12.	Isolat I13	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
13.	Isolat I14	Iregular	Cembung	Bergerigi	Putih	Basil, Positif
14.	Isolat I15	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
15.	Isolat I17	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
16.	Isolat I18	Bulat	Datar	Bergelombang	Putih	Basil, Positif
17.	Isolat I19	Iregular	Datar	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Positif
18.	Isolat I20	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih	Basil, Negatif
19.	Isolat I21	Iregular	Datar	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
20.	Isolat I22	Titik	Cembung	Utuh	Putih	Basil, Negatif
21.	Isolat I23	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih	Basil, Positif

No.	Nama	Morfologi Koloni				Morfologi Sel
		Bentuk	Permukaan	Tepi	Warna	
22.	Isolat I24	Iregular	Datar	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Positif
23.	Isolat I25	Iregular	Datar	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Positif
24.	Isolat I26	Iregular	Datar	Bergelombang	Kuning	Basil, Positif
25.	Isolat I27	Iregular	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
26.	Isolat N1	Iregular	Cembung	Bergerigi	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
27.	Isolat N2	Iregular	Datar	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
28.	Isolat N4	Bulat	Datar	Bergerigi	Putih	Basil, Negatif
29.	Isolat N5	Iregular	Cembung	Utuh	Putih	Basil, Negatif
30.	Isolat N6	Iregular	Cembung	Utuh	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
31.	Isolat N7	Bulat	Cembung	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
32.	Isolat N8	Iregular	Cembung	Utuh	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
33.	Isolat N9	Iregular	Datar	Bergelombang	Putih Kekuningan	Basil, Negatif
34.	Isolat N10	Bulat	Cembung	Utuh	Putih	Basil, Negatif
35.	Isolat N11	Iregular	Cembung	Bergelombang	Kuning	Basil, Negatif
36.	Isolat N14	Titik	Cembung	Utuh	Putih	Coccus, Negatif
37.	Isolat N15	Iregular	Cembung	Bergerigi	Putih Kekuningan	Coccus, Negatif

Peremajaan dan Konfirmasi Jamur Uji

Media SDA memiliki pH yang rendah sehingga cocok untuk pertumbuhan jamur. *M.furfur* termasuk golongan jamur lipofilik sehingga dengan keberadaan minyak zaitun ini dapat menunjang dan meningkatkan pertumbuhan

M.furfur. Hasil peremajaan jamur pada media SDAO menunjukkan pertumbuhan koloni berbentuk bulat, cembung, tepian utuh dan berwarna krem. Morfologi sel jamur uji menunjukkan jamur berbentuk oval hingga silinder yang membentuk seperti *bottleneck* (Gambar 1).

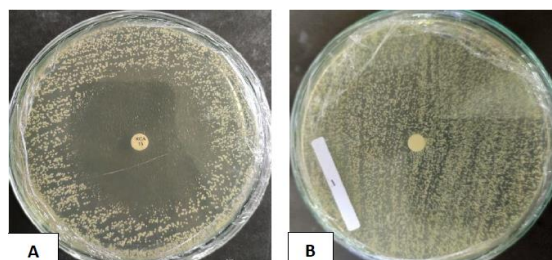


Gambar 1. A) Morfologi koloni *M. furfur* pada media SDAO umur 72 jam; B) Morfologi sel *M. furfur* umur 72 jam dengan pewarnaan gram (embesaran 1000x)

Kontrol Positif dan Kontrol Negatif

Pada penelitian ini kontrol positif yang digunakan yaitu ketokonazol sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu media NB sebagai

pembanding. Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa kontrol positif (Ketokonazol) menghasilkan zona hambat sebesar 54 mm dan kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat.



Gambar 2. A) Kontrol positif B) kontrol negatif

Skrining Bakteri Endofit yang Berpotensi sebagai Antijamur terhadap *M. furfur*

Hasil pengujian bakteri endofit sebagai antijamur yang menggunakan metode difusi cakram

menunjukkan bahwa terdapat 15 isolat yang memiliki aktivitas antijamur terhadap *M.furfur*. Zona hambat yang terbentuk berkisar 6,5-15,52 mm. Hasil uji aktivitas antijamur dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2. Hasil uji aktivitas antijamur bakteri endofit

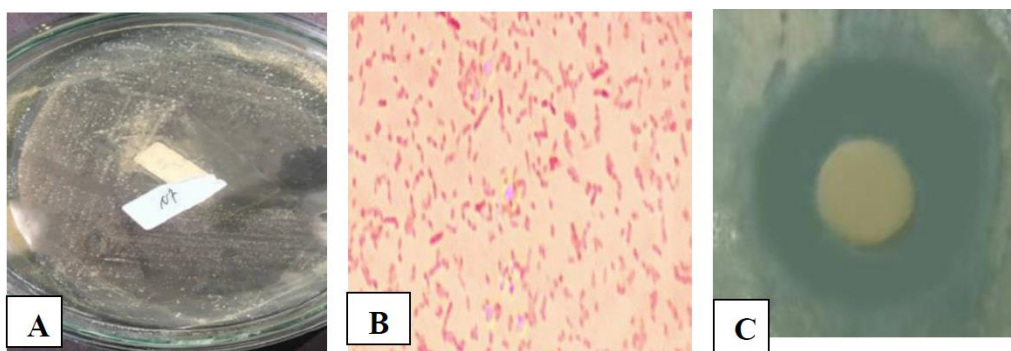
No.	Nama Isolat	Zona Hambat (mm)	Interpretasi
1.	Isolat I1	6,58	Sedang
2.	Isolat I2	8,74	Sedang
3.	Isolat I3	7,46	Sedang
4.	Isolat I4	8,38	Sedang
5.	Isolat I5	8,20	Sedang
6.	Isolat I6	9,02	Sedang
7.	Isolat I7	12,00	Kuat
8.	Isolat I8	10,3	Sedang
9.	Isolat I10	0	Tidak Ada Aktivitas
10.	Isolat I11	0	Tidak Ada Aktivitas
11.	Isolat I12	0	Tidak Ada Aktivitas
12.	Isolat I13	0	Tidak Ada Aktivitas
13.	Isolat I14	0	Tidak Ada Aktivitas
14.	Isolat I15	0	Tidak Ada Aktivitas
15.	Isolat I17	0	Tidak Ada Aktivitas
16.	Isolat I18	11,48	Kuat
17.	Isolat I19	0	Tidak Ada Aktivitas
18.	Isolat I20	0	Tidak Ada Aktivitas
19.	Isolat I21	0	Tidak Ada Aktivitas
20.	Isolat I22	0	Tidak Ada Aktivitas
21.	Isolat I23	0	Tidak Ada Aktivitas
22.	Isolat I24	0	Tidak Ada Aktivitas
23.	Isolat I25	0	Tidak Ada Aktivitas
24.	Isolat I26	7,3	Sedang
25.	Isolat I27	0	Tidak Ada Aktivitas
26.	Isolat N1	6,64	Sedang
27.	Isolat N2	8,04	Sedang
28.	Isolat N4	11,36	Kuat
29.	Isolat N5	6,50	Sedang
30.	Isolat N6	0	Tidak Ada Aktivitas
31.	Isolat N7	15,52	Kuat
32.	Isolat N8	0	Tidak Ada Aktivitas
33.	Isolat N9	0	Tidak Ada Aktivitas
34.	Isolat N10	0	Tidak Ada Aktivitas
35.	Isolat N11	0	Tidak Ada Aktivitas
36.	Isolat N14	0	Tidak Ada Aktivitas
37.	Isolat N15	0	Tidak Ada Aktivitas

Keterangan: Interpretasi respon hambat (Tchao, et al., 1996) dimana $\geq 26,8$ mm = sangat kuat; 10,4-26,8 mm = kuat; 6,3-10,3 mm = sedang; 1,4-6,2 mm = lemah; dan 0 mm = tidak memiliki aktivitas antijamur

Identifikasi Bakteri Endofit yang Potensial

Isolat yang memiliki zona hambat terbesar yaitu sebesar 15,52 mm merupakan isolat N7. Pada gambar dibawah terlihat bahwa isolat N7

memiliki ciri koloni berbentuk bulat, cembung, tepi bergelombang dan berwarna putih kekuningan. Morfologi sel isolat ini berbentuk basil dan merupakan bakteri gram negatif.



Gambar 3. A) Morfologi koloni bakteri endofit N7 pada media NA umur 24 jam, B) morfologi sel bakteri endofit N7 umur 24 jam dengan pewarnaan gram pada pembesaran 1000x, C) diameter zona hambat bakteri endofit N7 terhadap jamur uji *M. furfur* yang terbentuk pada media MHA setelah inkubasi 24 jam.

Hasil Uji Biokimia Bakteri Endofit yang Potensial sebagai Antijamur

Pengujian biokimia yang dilakukan terhadap isolat potensial atau isolat N7 yaitu uji motilitas, uji glukosa, uji laktosa, uji manitol, uji maltosa, uji sukrosa, uji indol, uji H₂S, uji urea, uji simon sitrat, uji TSIA, uji oksidase, uji katalase dan uji glukosa OF. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan diperoleh hasil bahwa isolat bakteri endofit yang memiliki aktivitas sebagai antijamur terhadap *M. furfur* yaitu isolat N7 yang memiliki kemiripan dengan genus *Pseudomonas*.

Genus *Pseudomonas* merupakan bakteri endofit yang banyak ditemukan hampir pada semua sampel tanaman. Hal ini dikarenakan bakteri ini mudah ditumbuhkan dan berpotensi sebagai agen biokontrol (Miller, *et al.*, 2012). Pada penelitian Adityawarman (2017) juga ditemukan isolat bakteri endofit tanaman pegagan yang potensial yaitu yang memiliki kemiripan dengan bakteri genus *Pseudomonas sp.* dan juga pada penelitian (Hidayat, *et al.*, 2018) ditemukan isolat bakteri endofit genus *Pseudomonas sp.* pada tanaman pegagan.

Tabel 3. Perbandingan isolat N7 dengan genus *Pseudomonas*

No.	Identifikasi Isolat	Isolat N7	Genus <i>Pseudomonas</i>
1.	Morfologi Sel	Basil	Basil
2.	Pewarnaan Gram	Gram Negatif	Gram Negatif
3.	Kebutuhan Oksigen	Aerob	Aerob
4.	Motilitas	+	+
5.	Oksidase	+	+/-
6.	Katalase	+	+
7.	Indol	-	-
8.	Fermentasi Karbohidrat		
	a. Glukosa	-	+/-
	b. Manitol	-	+/-
	c. Sakarosa	-	+/-
9.	KIA	K/K	+/-

Keterangan: + = positif; - = negatif; dan K/ = fermentasi laktosa negatif dan fermentasi glukosa negatif

Hasil Uji Metabolit Sekunder Bakteri Endofit yang Potensial sebagai Antijamur

Uji metabolit sekunder dilakukan terhadap supernatan bakteri endofit yang potensial yaitu isolat N7. Uji ini dilakukan untuk mengetahui

adanya senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan bakteri endofit pada tanaman pegagan. Pengujian metabolit sekunder bakteri endofit meliputi pengujian alkaloid, flavonoid, saponin, dan terpenoid.

Tabel 4. Hasil uji senyawa metabolit sekunder

Senyawa Metabolit Sekunder	N7	Kontrol Negatif
Alkaloid	Positif (+)	Negatif (-)
Flavonoid	Negatif (-)	Negatif (-)
Saponin	Positif (+)	Negatif (-)
Terpenoid	Positif (+)	Negatif (-)

Bakteri endofit memiliki kemampuan mensintesis senyawa metabolit sekunder yang termasuk ke dalam kelompok senyawa bioaktif. Adanya aktivitas antijamur dari isolat bakteri endofit N7 asal tanaman pegagan terhadap jamur uji mengindikasikan keberadaan suatu senyawa antijamur yang berada di tanaman tersebut (Baker, *et al.*, 2013). Pengujian metabolit sekunder yang dilakukan didapatkan senyawa alkaloid, terpenoid, dan saponin di isolat N7, tetapi tidak menghasilkan senyawa flavonoid. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Afriani, 2018) bahwa *Pseudomonas sp* menghasilkan senyawa alkaloid dan terpenoid. Alkaloid merupakan senyawa yang mengandung nitrogen, mekanisme aktivitas antijamur senyawa yang mengandung nitrogen terjadi melalui interferensi dengan membran sel. Alkaloid menunjukkan tingkat kesamaan dalam mekanisme aktivitas antijamurnya dengan mengganggu ergosterol dalam membran sel. Pada kelompok terpenoid menunjukkan hasil aktivitas antijamur dengan mengganggu membran sel dan beberapa di antaranya juga menghancurkan mitokondria jamur seperti *monoterpen* dan *sesquiterpen*. *Pseudomonas sp* juga ditemukan pada penelitian (Leonita, *et al.*, 2015) yang positif mengandung saponin dan terpenoid pada uji metabolit sekunder terhadap senyawa uji endofit tanaman dahlia yang menunjukkan aktivitas antimikrob. Saponin memiliki mekanisme antijamur dengan cara mengganggu stabilitas membran sel jamur sehingga dapat menyebabkan sel jamur lisis (Freiesleben, *et al.*, 2014). Sedangkan menurut Zearah (2014), flavonoid sebagai senyawa antijamur memiliki gugus hidroksil yang bekerja dengan cara membentuk kombinasi dengan fosfolipid dari membran sel jamur sehingga menyebabkan rusaknya sel jamur yang dapat menghambat pertumbuhan sel dan meningkatkan permeabilitas membran yang menyebabkan sel

jamur terdenaturasi, namun dalam penelitian ini tidak ditemukan adanya kandungan senyawa flavonoid.

KESIMPULAN

Sebanyak 15 dari 37 isolat bakteri endofit tanaman pegagan memiliki aktivitas antijamur terhadap *M.furfur* dengan zona hambat yang terbentuk setelah 24 jam pengujian yaitu berkisar 6,5 - 15,52 mm. Isolat bakteri endofit tanaman pegagan yang potensial adalah isolat N7 yang memiliki zona hambat 15,52 mm dengan morfologi koloni, morfologi sel, dan hasil uji biokimianya mempunyai kemiripan dengan bakteri genus *Pseudomonas sp*. Isolat bakteri endofit N7 dapat menghasilkan metabolit sekunder berupa saponin, alkaloid, dan terpenoid.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada yang telah memberikan masukan, saran dan kritikan selama penelitian berlangsung dan dalam proses penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityawarman. 2017. Isolasi, Identifikasi dan Aktivitas Antibakteri Bakteri Endofit Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) terhadap *Escherichia coli*. [Skripsi]. Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- Afriani, A. 2018. Isolasi Bakteri Endofit Asal Tanaman Tebu dan Potensinya Sebagai Agens Biokontrol dan Pemacu Pertumbuhan, Langa. J Penelitian. Agro Samudra. 4(2).
- Alfiah, R.R., S. Khotimah, dan M. Turnip. 2015. Efektivitas Ekstrak Metanol Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*, Pontianak. Jurnal Protobiont 4(1): p 53.

- Baker, S., and S. Satish. 2013. *Bioprospecting of Endophytic Bacterial Plethora from Medicinal Plant*. Plant Sciences Feed 3: 42-5.
- Chen, S.C.A., and T.C. Sorrell. 2007. *Antifungal Agents*. *Med J Aust* 187(7):404-9.
- Ciulei, J. 1984. *Methodology for Analysis of Vegetables and Drugs*. Bucharest: Faculty of Pharmacy. Pp. 11-26.
- Dinas Kesehatan Kota Pontianak. 2015. *Prevalensi Kejadian Penyakit Jamur Akibat Infeksi*. Departemen Kesehatan. Pontianak.
- Effendi, M. 2013. *Pemanfaatan Sistem Pengobatan Tradisional (Batra) di Puskesmas*. [Skripsi]. Surabaya. FISP-UNAIR.
- Faisal, I.A., M. Handini, and Mahyarudin. 2018. *Aktivitas Quorum Quenching Bakteri Gram Positif Endofit Tanaman Pegagan (Centella asiatica) terhadap Chromobacterium violaceum*. [Skripsi]. Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
- Freiesleben, S.H., and A.K. Jäger. 2014. *Correlation between Plant Secondary Metabolites and Their Antifungal Mechanisms? A Review*. *Med Aromat Plants* 154 (3).
- Gaitanis, G., P. Magiatis, M. Hantschke, I.D. Bassukas, and A. Valegraki. 2012. *The Malassezia Genus in Skin and Systemic Disease*. *Clin Microbiol Rev* 25(1):106-141.
- Han, A., D.A. Calcara, W.V. Stoecker, J. Daly, D.M. Siegel, and A. Shell. 2009. *Evoked Scale Sign of Tinea versicolor*. *Arch Dermatol* 145(9): 1078.
- Hidayat, M., Mufidah, and R. Rante. 2018. *Isolasi dan Karakterisasi Molekuler Mikroba Endofit Tanaman Pegagan (Centella asiatica L.) sebagai Penghasil Antimikroba*. *MFF* 22(2):56-60.
- Holt, J.G.. 2000. *Bergey's of determinative bacteriology*. 9th edition. A Wolters Kluwer Company Philadelphia. USA. P: 471-473.
- Jorgensen, J.H., and M.A. Pfaller. 2017. *Manual of Cclinical Mmicrobiology*. 11th edition. Washington DC.
- Khrisnamurti, A.. 2014. *Tingkat Pengetahuan Siswa SMAN 1 Semarang tentang Hygiene Personal terhadap Penyakit Panu*. [Skripsi]. Semarang. Universitas Diponegoro.
- Leonita, S., Bintang, M., Fachriyan Hasmi Pasaribu, FH., 2015. *Isolation and Identification of Endophytic Bacteria from Ficus variegata Blume as Antibacterial Compounds Producer*. *Current Biochemistry* 2(3):116-128.
- Lily, I. 2011. *Aktivitas Antifungi Ekstrak (Centella asiatica (L.) Urban terhadap Fungi Patogen pada Daun Anggrek (Bulbophyllum flavidiflorum Carr.)*
- Miller, K.I., C. Qing, D.M. Sze, B.D. Roufogalis, and B.A. Neilan. 2012. *Culturable Endophytes of Medicinal Plants and the Genetic Basis for their Bioactivity*. *Microbial Ecology* 64: 431-449.
- Milliana, A., and W. Safitri. 2015. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Endofit Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza) sebagai Penghasil Senyawa Antifungi terhadap Candida albicans*. *El-Hayah* 5(2):49-63.
- Prayitno, H. 2015. *Uji Aktivitas Antifungal Ekstrak Metanol Mentah Rimpang Jeringau Merah (Acorus calamus linn.) terhadap Pertumbuhan Malassezia furfur Secara In Vitro*. [Skripsi]. Pontianak. Fak Kedokteran Univ Tanjungpura.
- Radisu, A.S.. 2012. *Distribusi Kejadian Tinea versicolor pada Anak Sekolah Dasar (SDN) 53 Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya Berdasarkan Karakteristik dan Faktor Resiko* [Skripsi]. Pontianak. Universitas Tanjungpura.
- Strobel, G.A., and B. Daisy. 2003. *Bioprocessing For Microbial Endophytes And Their Natural Products*. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 67(4):491-502.
- Strobel, G.A., and B. Daisy. 2004. *Castillo U, Harper J. Natural products from endophytic microorganisms*. *Journal of Natural Products* 67(2): 257-268.
- Taechowisan, T.,C. Lu, Y. Shen, and S Lumyong. 2005. *Secondary metabolites from endophytic streptomyces aureofaciens CMUAc130 and their antifungal activity*. *Microbiology* 151:1691-1695.
- Tchao W-S, Turng B-F, Glenn E. Mina, James A. Coi. 1996. *Inhibition of pure cultures of oral bacteria by root canal filling materials*. *Pediatric Dentistry* 18:7
- Usatine, R.P. 2009. *Tinea versicolor*. McGraw Hill Companies. New York. P: 566-569.
- Winarto, W.R., and M. Surbakti. 2003. *Khasiat dan Manfaat Pegagan*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yuliar, Suciati, and D. Supriyati. 2013. *Biodiversity Of Endophytic Bacteria And Their Antagonistic Activity To Rhizoctonia Solani And Fusarium oxysporium*. *Global Journal of Biology, Agriculture & Health Science* 2(4):111-118.
- Zearah, S.A.. 2014. *Antifungal and Antibacterial Activity of Flavonoid Extract From Terminalia chebula Retz. Fruits*. *J Basrah Res* 40(1):122-131.

Zhukov, V.A., O.Y. Shtark, A.Y. Borisov, and I.A. Tikhonovich. 2013. *Breeding to Improve Symbiotic Effectiveness of Legumes*. Croatia. Rijeka: 167–207