

ISOLASI MIKROBA PENGHASIL ANTIBIOTIK DARI PASIR PANTAI LEMO-LEMO KABUPATEN BULUKUMBA DALAM MENGHAMBAT BEBERAPA BAKTERI PATOGEN

1| Gemy Nastity Handayani, 2| Zulfiati

Email Korespondensi : gemynastity75@gmail.com

ABSTRACT

Research on the isolation of antibiotic-producing microbes from the sand of Lemo-lemo beach in Bulukumba Regency has been carried out in inhibiting several pathogenic bacteria. This study aims to obtain microbes from beach sand that can produce antibiotics. The first stage of microbial isolation was carried out by diluting 10⁻¹ to 10⁻⁷ using the pour method on Glucose Nutrient Agar (GNA) and Potato Dextrosa Agar (PDA) medium, then fermented using Maltose Yeast Broth (MYB) medium. The activity was tested using agar diffusion in Nutrient Agar (NA) medium against the test microbes. The results obtained 7 bacterial isolates and 3 fungal isolates showing the clear zone around them. The bacterial isolate that provides the best activity is AB6 isolate which can inhibit many pathogenic microbes, namely *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* and *Vibrio colera*. Meanwhile, all fungal isolates provided good activity against the tested microbes, namely isolates AJ1, AJ2, and AJ3. The next step was macroscopic morphological observations by looking at bacterial growth on the medium NA upright, NA slanted, NB while microscopically Gram staining was carried out, where isolates AB1 to AB7 is a gram-positive bacillus. Furthermore, the biochemical activity test was carried out which included motility test, catalase test, citrate test, and temperature variation growth test. Based on the results of the study, it was found that AB1 to AB7 isolates belonged to the genus *Bacillus* and had *Bacillus firmus* species identified using the vitek2 compact tool. Meanwhile, the fungal isolates, namely AJ1 and AJ2, were included in the *penicillium* fungus and AJ3 included the *Apergillus* fungus.

ARTICLE INFO

Keywords:

Antibiotics;
Pathogenic Bacteria;
Beach sand

DOI:

[10.24252/kesehatan.v13i1.13740](https://doi.org/10.24252/kesehatan.v13i1.13740)

Pendahuluan

Infeksi merupakan penyakit yang disebabkan ketika mikroorganisme masuk ke dalam tubuh yang dapat menyebabkan orang meninggal bila dibiarkan. Penyakit ini menjadi salah satu masalah yang sering dihadapi dalam dunia kesehatan dan dari tahun ke tahun angka kejadian infeksi terus meningkat (1)

Pengobatan yang sering digunakan untuk mengobati penyakit yang disebabkan oleh mikroba adalah penggunaan antimikrobia. Namun, resistensi bakteri menyebabkan sebagian antibiotik tidak efektif. Agen antimikroba baru sangat dibutuhkan untuk menanggulangi masalah akibat peningkatan jumlah bakteri resisten antibiotik (2)

Bakteri merupakan sumber senyawa kimiawi yang tidak habis-habisnya, yang menghasilkan berbagai macam metabolit sekunder aktif. Bakteri yang berasal dari laut biasanya merupakan target untuk bioteknologi industri karena memiliki sejumlah besar senyawa bioaktif. Aplikasi terapi dari metabolit yang dihasilkan mikrobia telah memberikan peluang untuk penemuan antibiotik. Beberapa antibiotik diperoleh dari berbagai mikroorganisme yang tumbuh dalam lingkungan yang ekstrim, seperti daerah suhu tinggi, suhu rendah, laut bagian dalam, padang pasir, lapisan es, sumber air panas dan minyak (3).

Wilayah pesisir merupakan suatu wilayah peralihan antara daratan dan lautan, ke arah darat mencakup daerah yang masih terkena percikan air laut atau pasang surut, dan ke arah laut meliputi daerah paparan benua (*continentself*). Dalam suatu wilayah pesisir pantai terdapat satu atau lebih sistem lingkungan. Ekosistem pesisir bersifat alami maupun buatan, yang bersifat alami diantaranya adalah pantai berpasir (2)

Berdasarkan hasil penelitian Utami (4) menemukan isolate-isolat bakteri penghasil antibiotik (*Rare actinomycetes*) pada pasir pantai gunung slamet yang mampu menghambat pertumbuhan

¹ Dosen Program Studi Farmasi FKIK, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

² Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar

bakteri *Escherichia coli* dengan potensi sedang dan *Bacillus subtilis* dengan potensi kuat. Penelitian serupa juga dilakukan oleh (1), menemukan bahwa pada pasir pantai Baron Gunung Kidul Yogyakarta dapat ditemukan bakteri penghasil antibiotik. Hal ini membuktikan bahwa pada pasir pantai juga terdapat bakteri yang mampu menghasilkan antibiotik. Hingga saat ini belum semua pasir pantai diketahui mengandung mikroorganisme penghasil antibiotik. Pantai lemo-lemo merupakan salah satu pantai yang terdapat di Kabupaten Bulukumba Provinsi Sulawesi Selatan tepatnya di Kecamatan Bontobahari. Pasir pantai mengandung banyak mikroorganisme walaupun tidak sebanyak yang terdapat pada jenis tanah yang lain, karena pasir pantai memiliki partikel yang kasar sehingga tidak dapat menahan air dengan baik dan kemampuan untuk menyerap bahan organik juga rendah serta kurang mengandung unsur hara akan tetapi pada daerah yang kurang mengandung unsur hara tersebut juga terdapat bakteri yang mampu hidup kuat. Salah satu contoh jenis bakteri yang mampu hidup pada pasir pantai yakni *Rare actinomycetes* yang merupakan salah satu bakteri penghasil antibiotik yang dapat hidup ditempat-tempat yang ekstrim dan sedikit unsur hara seperti pasir

Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian Ekperimental Laboratorium. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium mikrobiologi Jurusan Farmasi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar dan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar pada bulan Mei-Agustus 2017.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yakni Autoklaf (*Hirayama*), botol steril, *cool box*, cawan petri, deck glass, erlenmeyer (*Pyrex®Iwaki*) 250 ml dan 100 ml, gelas kimia (*Pyrex®Iwaki*) 250 ml, gelas ukur (*Pyrex®Iwaki*) 100 ml, inkubator (*Memmert*), alat *Vitek2 Compact*, lampu spiritus, laminar air flow (LAF) (*Esco*), lemari pendingin (*Modena*), mikropipet 10-100 µl (*Socorex*), mikroskop (*Olympus* dan *Nicon Japan*), neraca O’Haus, objek glass, ose bulat, ose lurus, oven (*Memmert*), penangas air, sendok stainless stell, tabung reaksi (*Pyrex®Iwaki*), timbangan analitik dan spoit 1 ml dan 10 ml.

Adapun bahan yang digunakan yakni Aquadest, aluminium foil, amonium hidroksida, asam asetat, biakan murni (*Escherchia coli*, *Bacillus subtilis*, *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeroginosa*, *Vibrio colera*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Candida albicans*), cat A, B, C dan D, disk blank (oxid), alkohol 70%, kapas, kertas timbang, kertas indikator pH, larutan HCl 0,1 %, larutan H₂O₂ 3%, medium Glukosa Nutrient Agar (GNA), medium Maltose Yeast Broth (MYB), medium Nutrient Agar (NA), medium Nutrient Broth (NB), medium Potato Dekstrosa Agar (PDA), medium Simon’s Citrat Agar (SCA), medium Semisolid Indole Motility (SIM).

Pengambilan dan pengolahan sampel

Sampel yang digunakan yakni sampel pasir yang diambil pada 4 titik pengambilan pada Pantai Lemo-Lemo Kabupaten Bulukumba. Sampel diambil pada kedalaman 15 cm dari permukaan, ditempatkan dalam botol coklat lalu dimasukkan dalam *cool box*.

Sampel pasir kemudian ditimbang sebanyak 1 gram kemudian dilakukan pengenceran bertingkat yakni hingga pengenceran 10⁻⁷ menggunakan aquadest.

Isolasi dan Pemurnian Mikroba Pasir

Masing-masing pengenceran dipipet 1 ml dan dimasukkan ke botol pengencer bersama 9 ml medium GNA dan 9 ml medium PDA lalu dituang ke masing-masing cawan petri kemudian dihomogenkan, Dibiarkan memadat lalu diinkubasi selama 1 × 24 jam pada suhu 37° C untuk medium GNA dan suhu kamar untuk medium PDA selama

3 × 24 jam. Dari koloni yang memperlihatkan adanya zona hambatan, diambil 1 ose lalu digoreskan pada medium PDA dan medium GNA dengan metode kuadran pada cawan petri yang lain lalu diinkubasikan selama 1-3 hari. Selanjutnya dipindahkan 1 ose koloni yang terpisah baik ke dalam medium PDA miring dan medium GNA miring sebagai stok dan inkubasikan selama 1-3 hari. Selanjutnya dilakukan peremajaan dan pembenihan isolat mikroba dengan menginokulasikan 1-2 ose isolat mikroba pasir ke dalam 10 ml medium MYB sambil dishaker selama 1x24 jam untuk selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas antibiotika

Pengujian Aktivitas Antibiotika

Pengujian aktivitas antibiotika dilakukan dengan cara difusi agar menggunakan medium NA dan PDA. Diinokulasi 20 µl suspensi mikroba uji ke dalam cawan petri, lalu dituang 10 ml medium NA dan PDA. setelah memadat, piper disc blank yang telah direndam dengan isolat mikroba pasir kemudian dimasukkan dalam cawan petri yang telah berisi medium dan mikroba uji, lalu diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C untuk bakteridan 3x24 jam pada suhu kamar untuk jamur. Lalu diamati dan diukur zona hambatan yang terbentuk.

Identifikasi Isolat Mikroba

Identifikasi isolat mikroba yang dilakukan meliputi Pengujian makroskopik, mikroskopik. Dan uji Biokimia. Pengujian makroskopik pada isolat mikroba pasir untuk melihat bentuk koloni, warna dan keadaan permukaannya, dilakukan pada berbagai media pertumbuhan yakni pada medium NA, PDA tegak dan miring serta medium NB. Pengujian dilakukan yakni dengan cara Medium NA dipipet 10 ml dibiarkan memadat dalam tabung reaksi dengan posisi tegak. Setelah memadat isolat diinokulasikan dengan cara tusukan, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37° C selama 1 x 24 jam. Dilakukan hal yang sama pada medium PDA tegak dan miring serta pada medium NB. Uji Mikroskopik dilakukan dengan pengecatan gram menggunakan cat A (Kristal violet), B (lugol), C (alcohol asam) dan cat D (safranin) kemudian diamati di bawah mikroskop. Pengamatan dilakukan untuk penentuan jenis bakteri gram positif dan gram negative. Identifikasi selanjutnya yakni Uji Biokimia. Uji biokimia dilakukan dengan menginokulasikan isolate mikroba pada medium biokimia yang telah disiapkan, diinkubasi 1x24 jam dan dilakukan pengamatan terhadap perubahan yang terjadi pada medium biokimia. Uji biokimia meliputi:

1) Uji motilitas

Dilakukan menggunakan Medium SIM (Semisolid Indol Motility) yakni dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing sebanyak 10 ml medium SIM, tabung pertama diisi dengan isolat biakan mikroba dengan cara ditusukkan dan tabung yang kedua sebagai kontrol, diinkubasikan selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C, bila terdapat pertumbuhan di sekitar daerah tusukan berarti motilitas positif, dan hasil yang diperoleh dibandingkan dengan control.

2) Uji katalase

Dilakukan dengan cara dibersihkan objek glass, lalu diteteskan beberapa tetes larutan H₂O₂ 3% di atas gelas objek tersebut. Kemudian diambil sedikit biakan isolat mikroba dengan ose,

diletakkan dalam tetesan H₂O₂ diamati adanya gelembung-gelembung O₂ di dalam tetesan H₂O₂ di bawah mikroskop.

3) Uji sitrat

Dilakukan dengan cara dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi masing-masing sebanyak 10 ml medium SCA, tabung pertama diisi dengan isolat biakan mikroba dan tabung yang kedua sebagai kontrol, diinkubasikan selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C, bila hasilnya positif medium berubah warna menjadi biru dan hasil yang diperoleh dibandingkan dengan control.

Hasil dan Pembahasan

Uji variasi suhu dilakukan pada berbagai suhu pertumbuhan mikroba yakni pada suhu 4°C, 25°C dan 37°C menggunakan medium NB kemudian diinkubasi selama 1 x 24 jam.

Pada penelitian ini, sampel yang digunakan yakni pasir pantai yang diambil dari pantai lemo-lemo kab. Bulukumba karena pada daerah ini lingkungannya masih begitu alami, belum begitu tercemar oleh kegiatan manusia.

Selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat yaitu pengenceran 10⁻¹ sampai 10⁻⁷ untuk menurunkan jumlah mikroorganisme sehingga pertumbuhan koloni tidak terlalu rapat atau tidak terjadi penumpukan agar lebih mudah dalam pengisolasian serta akan memudahkan dalam pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 7 isolat bakteri yang diperoleh pada tiap pengenceran yakni pengenceran 10⁻¹ – 10⁻⁷ dan 3 isolat jamur yang diambil pada pengenceran 10⁻¹ berupa 2 koloni besar dan 10⁻⁶ diperoleh 1 koloni besar masing-masing menunjukkan adanya zona hambatan.

Tabel 1. Hasil Pemurnian Isolat Mikroba Pasir

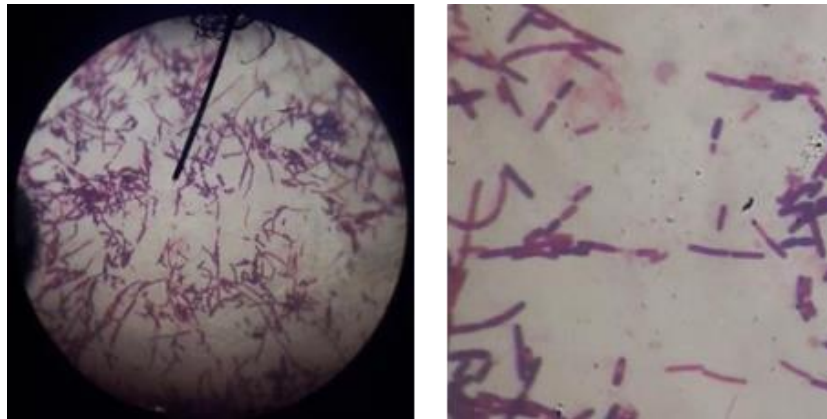
No.	Tingkat Pengenceran	Kode Bakteri dan Jamur	Biakan Bakteri
1.	Pengenceran AB 10 ⁻¹	(AB-1)	Isolat Bakteri Ke-1
2.	Pengenceran AB 10 ⁻²	(AB-2)	Isolat Bakteri Ke-2
3.	Pengenceran AB 10 ⁻³	(AB-3)	Isolat Bakteri Ke-3
4.	Pengenceran AB 10 ⁻⁴	(AB-4)	Isolat Bakteri Ke-4
5.	Pengenceran AB 10 ⁻⁵	(AB-5)	Isolat Bakteri Ke-5
6.	Pengenceran AB 10 ⁻⁶	(AB-6)	Isolat Bakteri Ke-6
7.	Pengenceran AB 10 ⁻⁷	(AB-7)	Isolat Bakteri Ke-7
8.	Pengenceran AJ 10 ⁻¹	(AJ-1)	Isolat Jamur Ke-1
9.	Pengenceran AJ 10 ⁻¹	(AJ-2)	Isolat Jamur Ke-2
10.	Pengenceran AJ 10 ⁻⁶	(AJ-3)	Isolat Jamur Ke-3

Selanjutnya dilakukan uji aktivitas antibiotika menggunakan beberapa mikroba patogen. Hasil yang diperoleh AB₆ merupakan isolat paling aktif dimana mampu menghambat 7 mikroba uji yakni *Escherchia coli*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeroginosa*, *Vibrio colera*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus epidermidis*, yang rata-rata memiliki diameter zona hambat yang kuat dibandingkan dengan isolat lainnya. Isolat AB₇ mampu menghambat pertumbuhan 3 mikroba uji yakni *Escherchia coli*, *Bacillus subtilis*, *Salmonella thypi* dengan diameter zona hambat yang rata-rata sedang. Isolat AB₁, AB₃, AB₄, AB₅, dapat menghambat

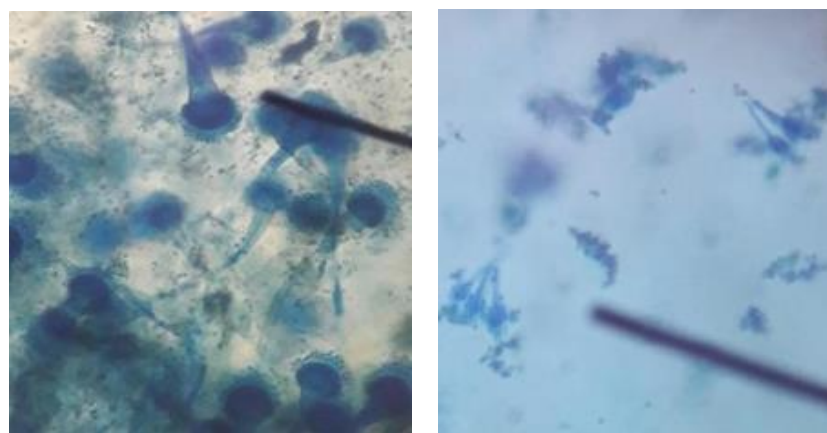
masing-masing 2 mikroba uji dan isolat AB₂ hanya dapat menghambat 1 mikroba uji. Sedangkan hasil pengujian aktivitas antibiotika terhadap isolat jamur yakni diketahui isolat AJ₁, AJ₂, dan AJ₃, masing-masing dapat menghambat pertumbuhan 6 mikroba uji yakni *Escherchia coli*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus mutans*, *Vibrio colera*.

Selanjutnya dilakukan identifikasi isolate mikroba berupa uji makroskopik, mikroskopik dan uji biokimia. Pengujian makroskopik dilakukan pada beberapa bentuk medium pertumbuhan didapatkan hasil yakni bahwa pada media pertumbuhan NA tegak didapatkan isolat AB₁, AB₃, AB₄, AB₅, AB₆, dan AB₇ memiliki bentuk morfologi yakni bentuknya sinambung atau continue (*Filiform*), pertumbuhan seperti benang dengan tepian yang rata mengikuti pola medium pertumbuhan, sedangkan untuk isolat AB₂, memiliki bentuk sinambung, pertumbuhannya tidak rata atau sedikit berakar (*Villous*). Pada NA miring didapatkan hasil untuk semua isolat bakteri yakni memiliki bentuk pertumbuhan menyebar (*spreading*) mengikuti pola medium pertumbuhan dan pada medium NB cair yaitu semua isolat bakteri mengendap. Dilakukan identifikasi isolat bakteri terhadap medium NA tegak, NA miring dan NB cair untuk melihat pola pertumbuhan dari masing-masing isolat bakteri apabila ditumbuhkan pada beberapa bentuk medium yang berbeda dimana bakteri tumbuh mengikuti pola pertumbuhan dari medium yang digunakan. Hasil pengamatan morfologi pada beberapa bentuk media pertumbuhan jamur didapatkan semua isolat jamur pada PDA tegak memiliki bentuk morfologi yakni bentuknya sinambung atau continue (*Filiform*), pertumbuhan seperti benang dengan tepian yang rata, sedangkan hasil pada media PDA miring yaitu memiliki bentuk pertumbuhan menyebar (*spreading*) dan pada media NB cair semua isolat mengendap dan mengapung. Adapun hasil yang didapatkan untuk beberapa media pertumbuhan baik isolat bakteri maupun isolat jamur memiliki bentuk koloni yakni tidak beraturan, memiliki warna coklat kekuningan membuktikan bahwa mikroorganisme tersebut mengeluarkan pigmen warna yang mampu berdifusi media, elevasi koloni datar dan memiliki kepekatan pada koloninya. Pengujian morfologi pada isolat bakteri dan jamur ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik yang nampak dari pola pertumbuhan isolat tersebut namun belum sepenuhnya dapat ditentukan penggolongan dari jenis bakteri dan jamur dari semua isolat sehingga perlu dilanjutkan untuk pengujian mikroskopik (pengecatan gram) dan pengujian biokimia.

Pengecatan gram dilakukan dengan menggunakan 4 macam cat warna. Adapun hasil yang didapatkan untuk identifikasi pada pengecatan gram yakni didapatkan untuk isolat bakteri AB₁ hingga isolat AB₇ menunjukkan warna ungu berupa gram positif dan berbentuk Basil atau batang. Pengecatan bakteri merupakan dasar dari penentuan genus pada bakteri. Adapun genus dari isolat bakteri yang didapat adalah genus (*Bacillus*). Ciri-ciri merupakan genus (*Bacillus*) yakni berbentuk batang, gram positif dimana pada waktu pewarnaan gram, bakteri gram positif akan mempertahankan zat pewarna Kristal violet sehingga tampak berwarna ungu serta bakteri gram positif memiliki peptidoglikan yang tebal sehingga berbeda dengan bakteri gram negative yang memiliki peptidoglikan yang tipis sehingga akan kehilangan zat warna ungunya ketika dicuci. Sifat bakteri terhadap pewarnaan gram merupakan sifat penting dalam determinasi bakteri. Sedangkan untuk isolat AJ₁ dan AJ₂ yang ditanam pada medium PDA yang merupakan medium pertumbuhan untuk jamur, berdasarkan ciri-cirinya menurut Fisher (5) termasuk kedalam jenis jamur *penicillium* sp dimana ciri-cirinya memiliki konidium, metula, konidiofor. dan isolat AJ₃ berdasarkan ciri-ciri menurut Fisher (5) termasuk kedalam jamur *Aspergillus* dimana memiliki konidiopora, vesikel, konidium.



Gambar 1 Bentuk bakteri *Bacillus* Sp setelah pewarnaan gram



Gambar 2 Bentuk jamur *Aspergillus* (a) dan jamur *Penicillium* (b) penampakan pada mikroskop

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas biokimia untuk mengidentifikasi dan karakterisasi bakteri berdasarkan kemampuan mikroorganisme dalam menggunakan dan menguraikan molekul yang sederhana dan kompleks seperti karbohidrat, lemak, protein, dan asam nukleat. Pengujian aktivitas biokimia meliputi uji motilitas yang dilakukan untuk memeriksa kemampuan bakteri untuk bergerak yang dipengaruhi oleh adanya flagella. Hasil yang didapatkan untuk pengujian motilitas yakni semua isolat menunjukkan hasil positif, ditandai dengan terdapatnya rambatan di sekitar daerah tusukan medium pertumbuhan. Hal ini sesuai yang dikemukakan oleh Irianto (6), bakteri bersifat motil (bergerak) jika bakteri tumbuh menyebar disepanjang garis tusukan inokulasi. Uji sitrat dilakukan untuk melihat kemampuan mikroorganisme menggunakan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon dan energi. Bila mikroorganisme mampu menggunakan sitrat maka asam akan dihilangkan dari medium biakan sehingga menyebabkan peningkatan pH dan mengubah warna medium dari hijau menjadi biru. Hasil yang didapatkan pada pengujian sitrat menunjukkan hasil positif pada isolat *AB₃*, *AB₄*, *AB₅*, *AB₆*, dimana ditandai dengan terjadinya perubahan warna keseluruhan pada medium pertumbuhan yakni terjadi perubahan warna dari hijau menjadi biru, sedangkan pada isolat *AB₁*, *AB₂* dan *AB₇*, tidak terlalu menunjukkan adanya perubahan warna keseluruhan pada medium pertumbuhan. Dilakukan pengujian katalase untuk mengidentifikasi bakteri yang dapat menghasilkan enzim katalase. Untuk menjaga kelangsungan hidup bakteri, enzim katalase akan memecah H_2O_2 yang bersifat toksik menjadi molekul air dan oksigen sehingga sifat toksiknya hilang. Hasil yang didapatkan yakni semua isolat menunjukkan hasil positif hal ini ditandai dengan terdapatnya gelembung-gelembung O_2 ketika isolat diteteskan dalam H_2O_2 . Dan hasil yang diperoleh pada pengujian terhadap beberapa suhu pertumbuhan menunjukkan semua isolat baik bakteri dan jamur menunjukkan hasil yang positif pada suhu pertumbuhan yakni

25°C dan 37°C, hal ini ditandai dengan terdapatnya kekeruhan pada medium pertumbuhan. Sedangkan pada suhu 4°C, semua isolat baik bakteri dan jamur tidak menunjukkan kekeruhan pada medium pertumbuhan.

Berdasarkan hasil penelitian di atas menurut pustaka (Bergey's Manual of Determinative Bacteriology) maka dapat ditarik kesimpulan bahwa semua isolat bakteri memiliki genus yakni *Bacillus* dan termasuk ke dalam spesies *Bacillus firmus* berdasarkan pada identifikasi menggunakan alat Vitek2 compact. sedangkan untuk isolat jamur yang didapatkan dari hasil inokulasi pada medium PDA dan setelah diamati di bawah mikroskop didapatkan yakni isolat AJ₁ dan AJ₂ termasuk ke dalam jenis jamur *penicillium* dan isolat AJ₃ termasuk ke dalam jenis jamur *Aspergillus* hal ini sesuai dengan pustaka (Fundamentals Of Diagnostic Mycology).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada pasir pantai Lemo-lemo Kabupaten Bulukumba dapat diperoleh isolat mikroba penghasil antibiotika yaitu 7 isolat bakteri dan 3 isolat jamur
2. Isolat yang paling aktif adalah isolat AB₆ yang dapat menghambat banyak mikroba (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella thypi*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis* dan *Vibrio colera*).
3. Jenis genus dari isolat bakteri yakni *Bacillus* sp dan pada isolat jamur yakni *Penicillium*, *Aspergillus*, sedangkan spesies yang didapatkan yakni *Bacillus firmus*

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk karakterisasi sifat fisiologi dan struktur dari antibiotika yang dihasilkan sehingga dapat diproduksi dalam skala besar dan digunakan oleh masyarakat

Daftar Pustaka

1. Al-Jaelani, Muhammad Zukruf. Potensi Isolat Actinomycetes Dari Pasir Pantai Barong Gunung Kidul Yogyakarta Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Skripsi. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta, (2016): h. 5.
2. Fatoni, Jauhar. Uji Potensi Isolat Actinomycetes Dari Pasir Pantai Barong Gunung Kidul Yogyakarta Sebagai Antibakteri Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Skripsi. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta, (2016): h. 5.
3. Yulianti, Evy dan Anna rakhmawati, dkk. *Optimasi Produksi Senyawa Antimikroba Pada Cell Free Extract Hasil Fermentasi Bakteri Termofilik Pasca Erupsi Merapi*. Yogyakarta: FMIPA Vol. 4 no 2 (2015): h.
4. Utami, Mifta Rizki. Uji Aktivitas Isolat Actinomycetes Dari Sampel Pasir Gunung Slamet Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Bacillus subtilis*. Skripsi. Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta. (2016): h. 5.
5. Fisher, Cook. *Fundamentals Of Diagnostic Mycology*. USA: Elsevier's Health Sciences Rights Department in Philadelphia, (1998): h. 50
6. Irianto, Koes. Menguak Dunia Mikroorganisme. Bandung: Yrama Widya, (2006): h. 59-62