

## ISOLASI FUNGI ENDOFIT KULIT BUAH MERAH (*Pandanus conoideus* Lam.) YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIBAKTERI SECARA METODE KLT - BIOAUTOGRAFI

Reza Ariyadi Deponda, Fitriana, Siska Nuryanti, Herwin

Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar  
Email : [fitriana.fitriana@umi.ac.id](mailto:fitriana.fitriana@umi.ac.id)

### ABSTRACT

Red fruit (*Pandanus conoideus* Lam.) belongs to genus *Pandanus*. Red fruit oil has the activity as an antibacterial. The research aimed to obtain endophytic fungi isolates on the red fruit peel and assay the antibacterial activity by TLC-Bioautography. The research was experimentally conducted including the process of isolation of endophytic fungi, purification, macroscopic examination, screening for antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*, fermentation for 7, 14 and 21 days, separation and antibacterial assay by TLC-Bioautography against *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhi*, the isolate fermentate of endophytic fungi for 7 days showed an Rf value of 0.49 against *Staphylococcus aureus* and an 0.47 against *Salmonella typhi*. The isolate fermentate of endophytic fungi for 14 days showed an Rf value of 0.58 against *Staphylococcus aureus* and an 0.69 against *Salmonella typhi*. The isolate fermentate of endophytic fungi for 21 days showed an Rf value of 0.69 against *Staphylococcus aureus* and an 0.67 against *Salmonella typhi*. In conclusion, red fruit peel had endophytic fungi isolate with the potency as an antibacterial.

**Key words:** Endophytic fungi, red fruit, antibacterial.

### PENDAHULUAN

Tumbuhan obat merupakan sebagai salah satu sumber bahan baku obat yang dapat digunakan. Sebagian besar komponen kimia berasal dari tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat ataupun bahan obat adalah metabolit sekunder.<sup>1</sup>

Mikroorganisme yang melekat pada bagian-bagian tumbuhan biasa disebut sebagai mikroba endofit. Mikroorganismenya ini meliputi bakteri dan jamur serta hidup pada bagian akar, batang, daun maupun buah yang berasal dari suatu tumbuhan.<sup>2</sup>

Fungi endofit adalah fungi yang hidupnya di dalam jaringan tanaman dan mampu hidup dengan membentuk koloni dalam jaringan tanaman tanpa membahayakan inangnya. Fungi endofit yang

dihasilkan dapat memproduksi senyawa-senyawa metabolit sekunder yang hampir sama atau sesuai dengan tanaman inangnya. Fungi endofit yang telah dilakukan isolasi dari suatu tanaman obat dapat menghasilkan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang sama dengan tanaman aslinya, bahkan dalam jumlah yang lebih tinggi, sehingga tidak diperlukan memanen tanaman aslinya untuk mengambil sebagai simplisia yang kemungkinan besar memiliki waktu puluhan tahun untuk menanamnya.<sup>1</sup>

Fungi endofit dapat diisolasi dari beberapa bagian tanaman, salah satunya yaitu pada kulit buah, seperti yang dilakukan oleh Roza (2013), dimana telah dilakukan karakterisasi fungi endofit dari kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) sebagai

## *Isolasi fungi endofit kulit buah merah (Pandanus conoideus Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi*

antimikroba, yang menunjukkan bahwa 11 dari 20 isolat fungi endofit berhasil diisolasi dari kulit buah manggis memiliki potensi aktivitas sebagai antimikroba.<sup>3</sup>

Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) adalah tanaman asli dari Papua yang termasuk genus *Pandanus*. Tumbuhan ini menyebar di Papua, Papua Nugini, dan mulai ditanam di beberapa daerah di Indonesia.<sup>4</sup>

Minyak buah merah memiliki kandungan asam oleat,  $\beta$ -karoten,  $\beta$ -cryptoxanthin,  $\alpha$ -tokoferol, senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi sebagai obat-obatan. Minyak buah merah minyak digunakan masyarakat setempat sebagai obat alami untuk banyak penyakit seperti kanker, rheumatoid arthritis, stroke dan HIV/AIDS.<sup>4</sup>

Menurut penelitian (Sundari, 2010) tentang Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lam.) hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji buah merah memiliki senyawa yang berpotensi sebagai antibakteri.<sup>5</sup>

Berdasarkan dari uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi fungi endofit pada kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dan melakukan pengujian dengan menggunakan metode KLT Bioautografi terhadap bakteri patogen.

### **METODE PENELITIAN**

#### **Alat dan bahan**

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf (SMIC model YX-280 B)cawan Petri (Normax), erlenmeyer (Iwaki Pyrex), gelas kimia 250 dan 500 ml (Iwaki Pyrex), inkubator (Memert), Lampu spiritus, Laminar Air Flow (LAF), lampu UV 254 nm dan 366 nm, oven (Memert), pipa

kapiler, shaker, timbangan analitik (Chyo).<sup>6</sup>

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aquadest steril, etil asetat, kloramfenikol, lempeng KLT, mikroba uji (*Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*), medium *Maltosa Yeast Broth* (MYB), medium *Nutrient Agar* (NA), medium *Potato Dextrosa Agar* (PDA), NaCl fisiologis 0,9%, dan sampel kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.).

#### **Prosedur Penelitian**

##### **Pengambilan dan penyiapan sampel**

Sampel penelitian yang digunakan berupa kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) yang dikumpulkan dibersihkan dan dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya didesinfeksi permukaan kulit (pot) buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) menggunakan etanol 70% selama  $\pm$  2 menit, kemudian dibilas dengan aquadest steril sebanyak 3 kali masing-masing selama 1 menit.<sup>6</sup>

##### **Isolasi Fungi Endofit**

Sampel permukaan kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dipotong kecil-kecil menjadi  $\pm$  1 cm. Potongan kecil tersebut diletakkan diatas medium *Potato Dekstrosa Agar Chlorampenicol* (PDAC) didalam cawan petri steril yang kemudian diinkubasi pada suhu 25°C-30°C selama 3 hari. Kloramfenikol 0,2 g/mL sebelumnya ditambahkan kedalam media agar untuk mencegah pertumbuhan bakteri lainnya (Bara *et al.* 2015). Setelah 3-5 hari fungi yang tumbuh, kemudian diisolasi dan dilakukan inokulasi pada medium *Potato Dekstrosa Agar* (PDA) yang baru. Selama proses pekerjaan dilakukan secara aseptis didalam *Laminar Air Flow* (LAF).<sup>6</sup>

##### **Pemurnian dan pemeriksaan makroskopik**

Permurnian dilakukan dengan cara memindahkan masing-masing isolat fungi

## *Isolasi fungi endofit kulit buah merah (Pandanus conoideus Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi*

endofit ke media *Potato Dekstrosa Agar* (PDA) yang baru, kemudian diinkubasi selama 3-5 hari pada suhu kamar. Pemurnian dilakukan sampai diperoleh isolat fungi endofit murni yang tunggal dan dilakukan analisis secara makroskopik dengan cara melihat langsung bentuk dan warna koloni.<sup>2</sup>

### **Penyiapan bakteri uji**

#### **Peremajaan bakteri uji**

Bakteri uji yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* masing-masing diambil satu ose lalu diinokulasikan dengan cara digoreskan pada medium Nutrient Agar miring lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Setelah itu dapat digunakan sebagai mikroba uji.

#### **Pembuatan suspensi bakteri uji**

Bakteri uji hasil peremajaan disuspensikan menggunakan larutan NaCl fisiologis 0,9%, kemudian diukur kekeruhannya menggunakan spektrofotometer dengan kekeruhan 25% Transisi. Pada panjang gelombang 580 nm. Menggunakan bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.<sup>7</sup>

#### **Uji Skrining aktivitas antibakteri**

Isolat fungi endofit yang berukuran ± 0,5 cm di inokulasikan kedalam medium NA yang telah berisi bakteri uji ,dimana isolat tersebut ditempelkan diatas permukaan media. Kemudian diinkubasi selama 1 x 24 jam pada suhu 37°C lalu diamati diamter zona hambat yang terbentuk.<sup>6</sup>

#### **Fermentasi isolat**

Fungi endofit yang memberikan aktivitas terbesar sebagai isolat terpilih selanjutnya ditumbuhkan pada medium *Maltosa Yeast Broth* (MYB), kemudian isolat fungi endofit yang tumbuh diambil dengan ose bulat lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer

250 mL yang berisi 100 mL medium *Maltosa Yeast Broth* (MYB) untuk dilakukan fermentasi. Fermentasi secara dinamis menggunakan shaker dengan kecepatan 200 rpm selama 7, 14 dan 21 hari .<sup>8</sup>

#### **Ekstrak isolat**

Supernatan hasil fermentasi disaring untuk memisahkan supernatan dan miselia. Supernatan di ekstraksi dengan pelarut etil asetat (1:1 v/v), kemudian pelarut diuapkan sampai diperoleh ekstrak kering.

#### **Identifikasi kromatografi lapis tipis (KLT)**

Lempeng KLT sebelum digunakan diaktifkan terlebih dahulu dengan pemanasan pada oven suhu 100°C selama 30 menit sebelum digunakan. Ekstrak fermentat dilarutkan dengan pelarut etil asetat kemudian ditotolkan pada lempeng KLT ukuran 7x1 cm menggunakan pipa kapiler. Kemudian dilusi dengan menggunakan n-heksan : etil asetat (4:1) dan lempeng di masukkan kedalam chamber. Lempeng kemudian dikeluarkan dari chamber dan diangin-anginkan sehingga cairan pengelusnya menguap. Kemudian kromatogram yang dihasilkan diamati nodanya dibawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm.<sup>9</sup>

#### **Pengujian secara KLT-Bioautografi**

Hasil identifikasi KLT menggunakan n-heksan : etil asetat (4:1) dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi dengan cara cawan petri dituang Nutrient Agar sebanyak 10 mL yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* sebanyak 0,2 mL lalu dihomogenkan, lempeng KLT yang telah dilusi diletakkan diatas permukaan medium agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji kemudian dibiarkan selama 60 menit. Setelah itu lempeng diangkat dan dikeluarkan,

## Isolasi fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi

selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C kemudian diamati bercak yang

memberikan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri uji.<sup>10</sup>

### HASIL PENELITIAN

**Tabel 1.** Hasil pengujian KLT-Bioautografi dari kromatogram fermentat isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) dengan menggunakan eluen n-heksan : etil asetat (4 : 1).

Kode Isolat	Fermentat	Rf	Diameter zona bening (mm)	Bakteri
RB 04	7 hari	0,49	17,12	<i>S.aureus</i>
	14 hari	0,58	12,66	
	21 hari	0,69	14,06	
RB 04	7 hari	0,47	15,42	<i>S. typhi</i>
	14 hari	0,69	11,95	
	21 hari	0,67	14,08	

### PEMBAHASAN

Buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) adalah tumbuhan yang berasal dari Papua dan banyak dipakai untuk pengobatan. Buah merah mengandung senyawa fenolik dan flavonoid yang berpotensi sebagai antibakteri.<sup>11</sup>

Penelitian ini dilakukan pengujian aktivitas antibakteri dari isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) menggunakan metode KLT-Bioautografi, dimana diketahui bahwa pengujian aktivitas antibakteri merupakan suatu metode yang digunakan untuk melihat potensi suatu senyawa yang dapat memberikan efek sebagai antibakteri bagi mikroorganisme. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.).

Langkah pertama dalam penelitian ini yaitu isolasi, yang bertujuan untuk memperoleh kultur murni fungi endofit menggunakan medium Potato Dekstrosa Agar (PDA) yang telah ditambahkan dengan Kloramfenikol. Penambahan kloramfenikol bertujuan agar yang tumbuh adalah isolat fungi bukan bakteri. Kloramfenikol merupakan salah satu antibiotik berspektrum luas yang dapat menghambat atau membunuh

pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif.<sup>12</sup>

Isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam) yang diperoleh kemudian dilanjutkan ke uji pemurniaan yang bertujuan untuk memperoleh isolat fungi endofit murni yang tunggal.<sup>13</sup> Kemudian dilakukan pemeriksaan makroskopik untuk mengetahui bentuk morfologi isolat dengan melihat bentuk koloni, elevasi, tepi dan warna pada isolat murni yang telah diperoleh dari hasil pemurnian.

Selanjutnya isolat yang diperoleh dilakukan pengujian skrining menggunakan 2 bakteri uji, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*, yang bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang diujikan. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa isolat fungi endofit dengan kode RB03 dan RB04 memiliki aktivitas sebagai antibakteri dilihat dari diameter zona hambatan yang terbentuk. Hal ini diperkuat oleh penelitian sebelumnya (Indrawati 2016) mengenai ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.), dimana pada penelitian tersebut diperoleh hasil ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*

## *Isolasi fungi endofit kulit buah merah (Pandanus conoideus Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi*

*typhi*.<sup>14</sup> Menurut Fitriana dan Eka 2017, klasifikasi respon hambat pertumbuhan bakteri jika diameter zona bening > 20 mm berarti kuat, 16-20 mm berarti sedang, 10-15 mm berarti lemah, dan < 10 mm = tidak ada.<sup>6</sup>

Hasil pengujian skrining menunjukkan isolat fungi endofit kode RB04 menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* karena diameter zona hambatan yang terbentuk >20 mm. Sehingga inilah yang menjadi dasar pemilihan isolat fungi endofit dengan kode RB04 untuk dilanjutkan pada tahap proses fermentasi, yang bertujuan untuk meningkatkan produksi metabolit sekunder pada isolat. Proses fermentasi dilakukan selama 7, 14 dan 21 hari untuk memperoleh metabolit sekunder.<sup>15</sup>

Kemudian hasil dari fermentasi disaring untuk memisahkan supernatan dan miselia. Supernatan kemudian ditambahkan etil asetat sebagai pelarut kemudian diuapkan. Sehingga diperoleh ekstrak etil asetat dari supernatan. Pemilihan pelarut etil asetat adalah karena etil asetat bersifat semi polar yang dapat menarik senyawa polar dan non polar.<sup>16</sup>

Setelah diperoleh ekstrak etil asetat dari supernatan kemudian dilanjutkan pengujian KLT. Ekstrak etil asetat di totol pada lempeng KLT dan dielusi menggunakan eluen n-Heksan:etil asetat (1:4), kemudian kromatogram yang dihasilkan diamati di sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm.

Kemudian dilanjutkan dengan pengujian KLT-Bioautografi untuk mengamati aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji. Proses pengujian dilakukan dengan menggunakan metode bioautografi kontak,

dimana senyawa yang telah ditotolkan pada lempeng KLT yang dipindahkan ke medium agar yang telah diinokulasikan bakteri uji secara merata dan melakukan kontak langsung.<sup>17</sup>

Hasil yang diperoleh yaitu isolat fungi endofit kode RB04 memiliki nilai Rf 0,47 dan 0,69 yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Aktivitas yang diberikan berupa zona bening, dimana zona bening atau zona hambat merupakan parameter adanya aktivitas antibakteri. Fermentat 7 hari memiliki diameter zona hambat yang paling besar terhadap bakteri uji *Staphylococcus aureus* dengan diameter sebesar 17,12 mm dan terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan diameter sebesar 15,42 mm.

Hasil pengujian KLT-Bioautografi fermentat 7, 14 dan 21 hari bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan dari diameter zona hambat yang dihasilkan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*.<sup>18</sup>

Selain itu, juga didukung oleh pernyataan dari (Herlina *et al.* 2018) yang dikutip dari (Jawetz & Adelberg, 2007) bahwa perbedaan kemampuan suatu ekstrak dalam menghambat atau menmbunuh pertumbuhan bakteri dapat dipengaruhi oleh sifat dari dinding sel bakteri karena bakteri Gram negatif dan Gram positif mempunyai dinding sel yang berbeda sensitivitasnya terhadap perlakuan fisik, enzim dan antibiotik.<sup>17</sup>

Stabilitas senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalam fermentat juga dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri. Faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas senyawa

## *Isolasi fungi endofit kulit buah merah (Pandanus conoideus Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi*

aktif yaitu suhu, cahaya, udara (terutama oksigen, karbondioksida dan uap air) serta kelembaban. Faktor-faktor lain juga yang dapat mempengaruhi stabilitas senyawa aktif, yaitu sifat air dan kondisi biotik serta keberadaan bahan kimia lain yang merupakan kontaminan atau dari pencampuran produk yang berbeda secara aktif dapat mempengaruhi stabilitas senyawa aktif.<sup>18</sup>

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri uji.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. Adapun profil bioautogram dari ekstrak fermentat isolat fungi endofit kulit buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) pada fermentasi selama 7 hari menunjukkan nilai Rf 0,49, fermentasi selama 14 hari menunjukkan nilai Rf 0,58 dan fermentasi selama 21 hari menunjukkan nilai Rf 0,69 terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Fermentasi selama 7 hari diperoleh nilai Rf 0,47, fermentasi selama 14 hari diperoleh nilai Rf 0,6 dan fermentasi selama 21 hari diperoleh nilai Rf 0,67 terhadap bakteri *Salmonella typhi*.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. Radji M. Peranan Bioteknologi dan Mikroba Endofit dalam Pengembangan Obat Herbal. Majalah Ilmu Kefarmasian, 2005;2(3):113-126.
2. Adriani. Aktivitas Antibakterial Fungi Endofit *Caulerpa racemosa* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Makassar : UIN Alauddin, 2015.

3. Elfina D, Martina A, Roza RM. Isolasi Dan Karakterisasi Fungi Endofit Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L) Sebagai Antimikroba Terhadap *Candida albicans*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau 1.1 (2014).
4. Wismandanu O, Maulidya I, Indariani S, Batubara I. Acute Toxicity Of Red Fruits (*Pandanus conoideus* Lamk) Oil and The Hepatic Enzyme Level In Rat. The Journal of Phytopharmacology. 2016;5(5):176-178.
5. Sundari I. Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) (Skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2010.
6. Fitriana and Nursithya E. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Isolat Fungi Endofit Dari Akar Mangrove (*Rhizophora apiculata* Blume) Secara KLT Bioautografi. As-Syifaa J Farm. 2017;9(1):27-36.
7. Budiarti R, Husain DR, Hasyim Z and Abdullah A. Kemampuan Beberapa Isolat Bakteri Endosimbion Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Salmonella thypi* dan *Staphylococcus aureus* (Skripsi). Makassar: Universitas Hasanuddin, 2016.
8. Kumala S. Mikroba Endofit Pemanfaatan Mikroba Endofit dalam Bidang Farmasi. Jakarta: ISFI, 2014.
9. Sastrohamijodjo H. Kromatografi. Yogyakarta: Liberti, 2002.
10. Mustary M, Djide MN, Mahmud I, Hasyim N. Uji Daya Hambat dan Analisis KLT-Bioautografi Perasan Buah Sawo Manila (*Achras zapota* Linn) Terhadap Bakteri Uji *Salmonella thypsa*. Jurnal MKMI. 2011;7(1):25-27.
11. Andhika OA. Efek fitopreventif minyak buah merah (*Pandanus conoideus* Lam.) Terhadap *Colitis-Associated Carcinogenesis*. Journal of Medicine and Health. 2015;1(2):126-142.
12. Kemenkes. Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI, 2011.

*Isolasi fungi endofit kulit buah merah (Pandanus conoideus Lam.) yang berpotensi sebagai antibakteri secara metode KLT-Bioautografi*

13. Franciska A, Darwis W. Pembuatan Isolat Jamur Obat *Picnoporus sanguineus*. Bengkulu: Universitas Bengkulu, 2013.
14. Indrawati I. Sensitivity of Pathogenic Bacteria to Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.). Bandung: Universitas Padjadjaran, 2016.
15. Kursia S, Aksa R, Nolo MM. Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit Dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Pharmauho*.2018;4(1):30-33.
16. Tensiska M dan Yuidiastuti SON. Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Isoflavon dari Ampas Tahu (Skripsi). Bali: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, 2007
17. Yuidiastuti SON, Tensiska, Marsetio. Pengaruh jenis pelarut terhadap aktivitas antioksidan ekstrak kasar isoflavon dari ampas tahu. *Teknotan*.2007;1(3).
18. Herlina R, Yasir Y, Semsuli. Deteksi Antimikroba Secara KLT-Bioautografi Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.). Makassar:Universitas Hasanuddin, 2018.
19. Rante H, Yasir Y, Semsuli SNAE. Detection of Antimicrobial Compounds by Bioautography from Star Fruit (*Averrhoa bilimbi* Linn). *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*. 2018;3(1):1-5.
20. Marselia S, Wibowo MA, Arreneuz S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Soma (*Ploiarium alternifolium* Melch) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*.2014;4(4):72-82.
21. Dhuha S, Bodhi W, Kojong N. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syiringodium isoetifolium*) Terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon Jur Ilm Farm*.2016;5(1):231-237.