



Research Articles

## Daya hambat senyawa bioaktif pada mangrove *Rhizophora Sp.* sebagai antibakteri dari perairan Tanjung Api-Api, Sumatera Selatan

Sri Rahayu<sup>1</sup>, Rozirwan<sup>2\*</sup>, Anna Ida Sunaryo Purwiyanto<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya,

<sup>2</sup> Jurusan Ilmu Kelautan, FMIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Indonesia

Received 15 July 2019; Accepted 18 September 2019; Published 10 October 2019

**Keyword:**

Antibacterial;  
*R. apiculata*;  
Bioactive Compound;  
Minimum Inhibitory  
Concentration (MIC)

**ABSTRACT:**

Mangrove have several compounds that can be used as antibacterial, one of them is *Rhizophora apiculata*. Samples of *R. apiculata* were taken from Tanjung Api-Api, Banyuasin District, South Sumatra. The purposes of this study was determine the potential of *R. apiculata* bioactive compounds as antibacterial and determine (MIC) minimum inhibitory concentration of mangrove extract against *E. coli* and *S. aureus* bacteria. This research method includes sampling mangrove parts of roots, stems and roots, drying and grinding, maceration and extraction used methanol solvent, antibacterial and MIC bioactivity test and data analysis using Honestly Significant Difference (HSD). The results showed that mangrove *R. apiculata* had the highest antibacterial activity for the bacteria *E. coli* about  $23,9 \pm 21,3$  mm while the *S. aureus* bacteria have an antibacterial activity about  $14 \pm 10,8$  mm. MIC was only show in the all extracts of *R. apiculata* with concentration of 250 ppm against *E. coli* ranged from  $6,08 \pm 6,01$  mm and concentration 2000 ppm stem  $6,11$  mm. @2019 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

**Kata Kunci:**

Antibakteri;  
*R. apiculata*;  
Senyawa Bioaktif;  
Konsentrasi Hambat Minimum  
(KHM)

**ABSTRAK:**

Mangrove memiliki beberapa senyawa yang mampu dijadikan sebagai antibakteri, salah satunya jenis mangrove *Rhizophora apiculata*. Sampel mangrove jenis *R. apiculata* diambil dari Tanjung Api-Api, Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan potensi senyawa bioaktif *R. apiculata* sebagai antibakteri dan menentukan (KHM) dari ekstrak mangrove terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Metode penelitian mencakup pengambilan sampel mangrove dari bagian akar, batang dan daun, pengeringan dan penghalusan, maserasi dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol, uji aktivitas antibakteri, uji (KHM) dan analisis data menggunakan Beda Nyata Jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan mangrove *R. apiculata* memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi  $23,9 \pm 21,3$  mm untuk bakteri *E. coli* sedangkan bakteri *S. aureus* memiliki aktivitas antibakteri  $14 \pm 10,8$  mm. Nilai KHM ditunjukkan pada semua ekstrak *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi 250 ppm  $6,08 \pm 6,01$  mm dan konsentrasi 2000 ppm batang  $6,11$  mm. @2019 Published by UP2M, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

\* Corresponding author.

E-mail address: rozirwan@unsri.ac.id

## PENDAHULUAN

Bakteri dikenal sebagai salah satu mikroorganisme yang membahayakan dan mampu menginfeksi sampai mematikan makhluk hidup yang berada disekitarnya. Penyakit yang disebabkan oleh bakteri menjadi masalah serius dimana dalam pengobatannya seringkali menggunakan obat-obatan kimia yang dianggap kurang efisien apabila dikonsumsi secara menerus. Menurut Renaldi *et al.* (2018) mengemukakan bahwa sebagai agen antibakteri, antibiotik banyak ditemukan tetapi kurang efektif apabila dikonsumsi secara berlebih karena dapat memicu tumbuhnya bakteri lain. Pengobatan yang tidak memberikan efek samping bagi penggunaannya yaitu dengan pemberian antibakteri menggunakan bahan alami dari tumbuhan. Pemanfaatan tumbuhan untuk pengobatan berbagai penyakit semakin banyak dilakukan untuk mengurangi tingkat konsumsi obat kimia, salah satu jenis tumbuhan yang memiliki potensi sebagai sumber obat-obatan adalah mangrove. Usman (2017) tumbuhan mangrove dikenal memiliki senyawa bioaktif seperti senyawa alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, tanin, flavanoid dan quinon dengan berbagai bioaktivitas seperti antimikroba, antifungi, antivirus dan lainnya.

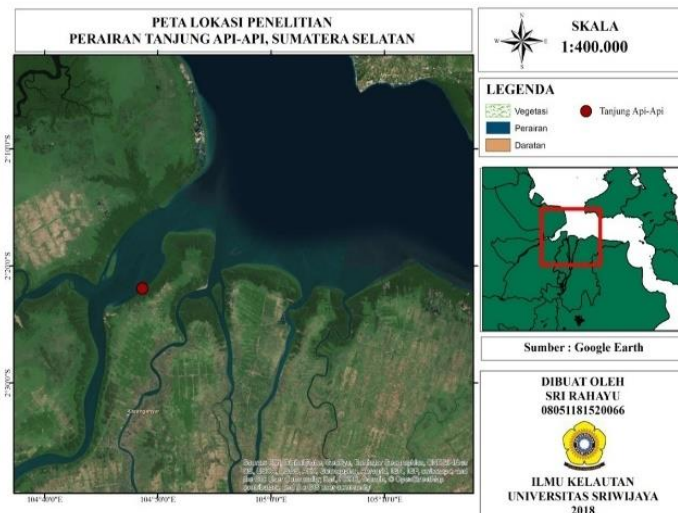
*Rhizophora* sp. termasuk mangrove sejati yang berada pada zona lebih ke arah darat atau zona tengah yang akar atau batangnya tergenang oleh air payau. Beberapa penelitian mengenai senyawa bioaktif pada mangrove *Rhizophora* sp. banyak dilakukan tetapi pada kawasan perairan Tanjung Api-Api, kajian mengenai potensi mangrove didaerah tersebut masih kurang

digencar, mengingat bahwasanya beberapa jenis mangrove umumnya memiliki tingkat bioaktivitas yang berbeda antara satu dengan yang lain berdasarkan lingkungan habitatnya. Rohaeti *et. al* (2010) senyawa aktif pada *Rhizophora* sp. memiliki fungsi sebagai inhibitor yang dapat menurunkan penyakit. Ernawati dan Hasmila (2015), *Rhizophora* sp. merupakan spesies mangrove yang memiliki sifat antibakteri, antijamur dan antivirus. Ekstrak batang *Rhizophora* sp. memiliki sifat antibakteri terhadap *E. coli*, *S. typhi*, *S. aureus* dan *Pseudomonas*. Amirkaveei dan Behbahani (2011) ekstrak dari daun *Rhizophora* sp. mempunyai antibakteri terhadap *E. coli*. Beberapa laporan tersebut menyatakan mangrove *Rhizophora* sp. berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya. Tujuan penelitian ini untuk menentukan potensi senyawa bioaktif *R. apiculata* dari Tanjung Api-Api sebagai antibakteri dan menentukan (KHM) dari ekstrak mangrove terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat

Penelitian antibakteri dari tumbuhan mangrove ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018 di perairan Tanjung Api-Api Sumatera Selatan. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Bioekologi Kelautan, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Indralaya. Sumatera Selatan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat pengambilan di lapangan yaitu GPS, *hand refraktrometer*, pH meter, termometer, DO meter, plastik, *cutter/gunting*, dan buku identifikasi mangrove.

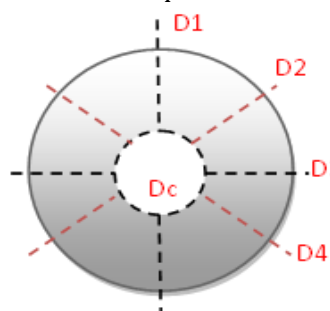
Alat dan bahan yang digunakan di Laboratorium yaitu neraca analitik, wadah/toples, blender, *cutter/gunting*, aluminium foil, tisu, pengaduk, corong, kertas saring, autoclave, erlenmeyer, tabung reaksi, pipet tetes, inkubator, cawan petri, jarum ose paper disk, pinset, evaporator, media NA dan NB, bakteri *S. aureus*

dan bakteri *E. coli*, metanol, aquades dan alkohol (70%).

### Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini diantaranya pengambilan sampel mangrove dari bagian akar, batang dan daun, pengeringan dan penghalusan, maserasi dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut metanol, evaporasi sampai didapat ekstrak kental mangrove, pembuatan media untuk penumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*. Metode yang digunakan yaitu metode difusi dengan cara mengukur diameter zona bening yang terbentuk pada sekeliling kertas cakram dengan rumus :

$$\frac{(D1 - Dc) + (D2 - Dc) + (D3 - Dc) + (D4 - Dc)}{4}$$



Keterangan :

D1 = Diameter 1

D2 = Diameter 2

D3 = Diameter 3

D4 = Diameter 4

Dc = Diameter cakram

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanjung Api-Api secara administrasi berada di bagian Timur Kabupaten Banyuasin Propinsi Sumatera Selatan dengan titik lokasi pengambilan sampel mangrove 2° 22' 18,20" LS dan 104° 48'

17,55" LU. Mangrove dikenal sebagai tumbuhan yang mampu beradaptasi tinggi terhadap salinitas, akan tetapi tumbuhan ini juga rentan terhadap perubahan kualitas perairan lainnya.

Tabel 1. Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Perairan Tanjung Api-Api.

| No | Parameter | Rata-rata |
|----|-----------|-----------|
| 1  | Suhu      | 27,3°C    |
| 2  | Salinitas | 18 ‰      |
| 3  | pH        | 6,33      |
| 4  | DO        | 4,49 mg/l |

Hasil pengukuran suhu pada lokasi penelitian didapatkan sebesar 27,3°C. Suhu pada lokasi penelitian masih dalam kisaran normal untuk dapat ditoleransi oleh vegetasi mangrove. Mangrove akan tumbuh dengan subur apabila suhu lebih dari 20°C (Kolehmainen *et al.* 1974 dalam Ulqodry *et al.* 2010). Salinitas mangrove Tanjung Api-Api didapat sebesar 18 ppt. Batas ambang toleransi mangrove yang baik berkisar 2 - 22 ppt hingga 38 ppt.

Kandungan oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) di Tanjung Api-Api didapat sebesar 4,49 mg/l. Nilai kandungan oksigen menunjukkan angka yang cukup rendah. Derajat asam basa (pH) pada lokasi pengamatan didapatkan sebesar 6,33.

Berdasarkan penelitian sebelumnya Ulqodry *et al.* (2010) suhu perairan mangrove Tanjung Api-Api berkisar antara 27,6°C sampai 30,4°C, salinitas di perairan Tanjung Api-Api berkisar antara 5,9 ppt – 29,8 ppt, kandungan oksigen yang cukup rendah yang berkisar antara 4,40 mg/l – 5,16 mg/l dan pH perairan pada kawasan mangrove Tanjung Api-Api berada pada kisaran yang masih baik dengan rata-rata 6,89 – 7,47. Parameter lingkungan yang baik juga meningkatkan fungsi ekologis yang baik bagi tumbuhan mangrove. Hasil dari pengukuran fisika-kimia perairan menunjukkan bahwa kondisi lokasi penelitian dikatakan cukup baik untuk pertumbuhan mangrove.

### Aktivitas antibakteri dari Ekstrak Mangrove

Table 2. Ekstraksi mangrove *R. apiculata*.

| Sampel                     | Kode Sampel | Bobot (gr)    |                |
|----------------------------|-------------|---------------|----------------|
|                            |             | Serbuk Sampel | Ekstrak Kental |
| Akar <i>R. apiculata</i>   | A1          | 500           | 8,95           |
| Batang <i>R. apiculata</i> | A2          | 500           | 9,91           |
| Daun <i>R. apiculata</i>   | A3          | 500           | 11,73          |

Berat ekstrak sampel mangrove *R. apiculata* menunjukkan kisaran antara 8,95 – 11,73 gr. Ekstrak tertinggi terdapat pada bagian sampel daun dengan berat 11,73 gr, kemudian diikuti bagian sampel batang dengan berat 9,92 gr dan bagian sampel terendah didapat oleh akar dengan berat 8,95 gr. Berat sampel didapat dari penimbangan wadah sampel yang telah berisi dikurangi dengan berat bobot sampel awal wadah.

Ekstrak daun tertinggi yang didapatkan disebabkan karena pada daun memiliki kekentalan yang lebih pekat dibandingkan dengan ekstrak batang dan akar. Ekstrak daun mangrove memiliki tekstur seperti pasta dan sedikit berminyak sedangkan ekstrak batang dan akar memiliki tekstur kering dan tidak berminyak, hal tersebut memungkinkan berat bobot ekstrak daun lebih besar dibandingkan bobot ekstrak batang dan akar. Menurut Rahayu (2012) hasil

dari ekstraksi bergantung pada kandungan ekstrak yang terdapat pada sampel, waktu saat proses ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan. Pemilihan pelarut menjadi faktor yang paling

menentukan proses ekstraksi, sehingga hal yang diperhatikan yaitu selektivitas, sifat pelarut dan kemampuan untuk mengekstraksi.

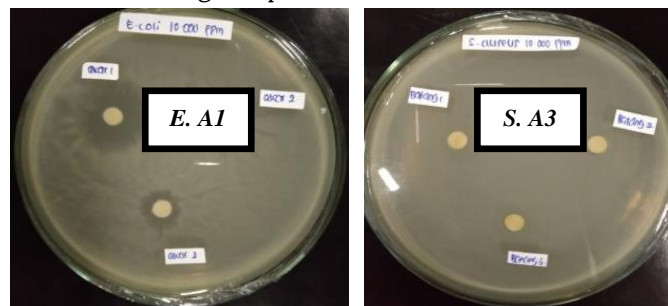
Tabel 3. Aktivitas antibakteri ekstrak mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S.aureus* dan *E. coli*.

| Sampel mangrove            | Kode Ekstrak | Zona Hambat Bakteri (mm) |                    | Kontrol |
|----------------------------|--------------|--------------------------|--------------------|---------|
|                            |              | <i>S. aureus</i> (+)     | <i>E. coli</i> (-) |         |
| Akar <i>R. apiculata</i>   | A1           | 13,1                     | 21,3               | -       |
| Batang <i>R. apiculata</i> | A2           | 10,8                     | 23,9               |         |
| Daun <i>R. apiculata</i>   | A3           | 14                       | 21,9               |         |

Aktivitas antibakteri dari ekstrak mangrove *R. apiculata* yang diujikan terhadap bakteri *S. aureus* menunjukkan kisaran 10,8 mm sampai 14 mm sedangkan Aktivitas antibakteri ekstrak mangrove *R. apiculata* yang diujikan terhadap bakteri *E.coli* menunjukkan kisaran yang beragam dari 21,3 mm sampai 23,9 mm.

Potensi paling besar ditemukan pada ekstrak batang mangrove *R. apiculata* 23,9 mm terhadap bakteri jenis *E. coli*. Sedangkan pada

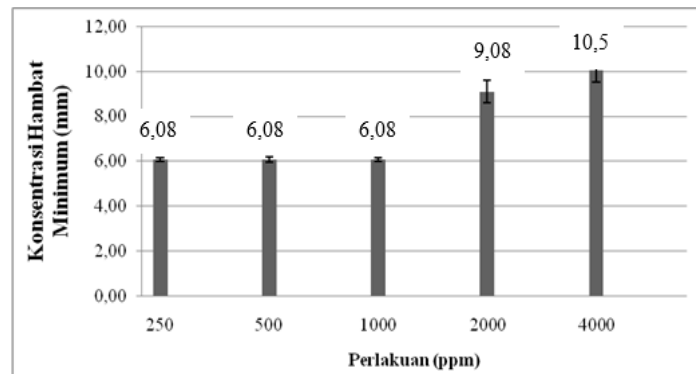
bakteri jenis *S. aureus* zona hambat yang ditemukan paling besar terdapat pada ekstrak daun mangrove *R. apiculata* sebesar 14 mm. Penghambatan terhadap pertumbuhan koloni bakteri terhadap ekstrak dikarenakan terjadi kerusakan pada komponen struktural membran sel bakteri. Kerusakan terjadi akibat tumbuhan mangrove kaya akan kandungan komponen senyawa bioaktif seperti senyawa steroid, saponin, flavonoid dan tanin.



Gambar 2. E.A1 (akar terhadap *E. coli*) dan S.A3 (daun terhadap *S. aureus*)

Terbentuknya zona bening yang dihasilkan disekitar *paper disk* pada ekstrak mangrove *R. apiculata* ditunjukkan pada Gambar 9. Zona bening lebih efektif terlihat pada bakteri *E. coli*. Perbedaan tersebut diduga karena adanya perbedaan komposisi dan konsentrasi senyawa metabolit sekunder pada ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Perbedaan lain juga diduga karena pada bakteri *S. aureus* merupakan bakteri yang dapat melakukan sintesis enzim baru untuk melakukan aktivitas enzim

secara struktural yang terdapat pada sel bakteri, dan memiliki daya tahan terhadap obat-obatan bahkan vaksin (James et al. 2002). Faktor lain yang juga dapat menyebabkan perbedaan zona hambat antara dua jenis bakteri uji yaitu ketahanan dari bakteri gram positif dan bakteri gram negatif terhadap senyawa antibakteri, komponen dinding sel dari bakteri, dan kepekaan bakteri terhadap zat antibakteri yang disebabkan oleh dinding sel yang berbeda.

**(KHM) Mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap Bakteri****(KHM) akar mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E.coli***Gambar 3. Grafik KHM ekstrak akar *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

Hasil pada Gambar 13. memperoleh nilai yang berurutan sebanding dengan konsentrasi yang digunakan. Konsentrasi tertinggi diperoleh pada kadar konsentrasi 4000 ppm dengan nilai zona hambat terhadap bakteri *E. coli* sebesar 10,5 mm. Konsentrasi 2000 ppm, ekstrak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* sebesar

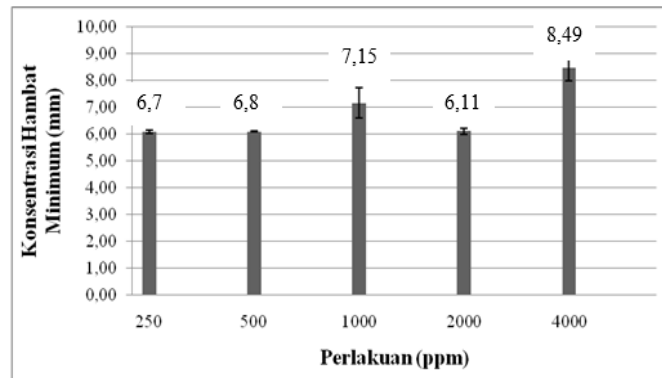
9,08 mm, selanjutnya konsentrasi 1000 ppm sampai konsentrasi terendah 250 ppm memiliki zona hambat terkecil 6,08 mm. Namun, kecilnya konsentrasi yang didapat menunjukkan bahwa ekstrak akar mangrove masih dikategorikan baik karena masih mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli*.

Tabel 4. uji lanjut BNJ ekstrak akar *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (1,93) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,08 ± 0,26       | a             |
| 500             | 6,08 ± 0,11       | a             |
| 1000            | 6,08 ± 0,07       | a             |
| 2000            | 9,8 ± 0,50        | b             |
| 4000            | 10,05 ± 0,53      | bc            |

Konsentrasi hambat minimum ekstrak akar mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* didapatkan bahwa zona hambat pada konsentrasi 250 ppm tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm, dan pada perlakuan 2000 menunjukkan pula perbedaan yang tidak terhadap perlakuan 4000 ppm. Sedangkan pada konsentrasi 2000 ppm dan 4000

ppm menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap perlakuan 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm. Berdasarkan hasil yang tertera menyatakan bahwa potensi ekstrak akar mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi terendah 250 ppm setara dengan konsentrasi 500 ppm dan konsentrasi 1000 ppm.

**(KHM) batang mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E.coli***Gambar 4. Grafik KHM ekstrak batang *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

Konsentrasi ekstrak batang mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E.coli* tertinggi didapat pada kadar konsentrasi 4000 ppm sebesar 8,49 mm. Ekstrak batang pada kadar konsentrasi 2000 ppm mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* sebesar 6,11 mm, diikuti kadar 1000 ppm sebesar 7,15 mm, 500 ppm sebesar 6,8 mm dan 250 ppm sebesar 6,7 mm. (Gambar 4) menunjukkan pola yang tidak merata terlihat pada

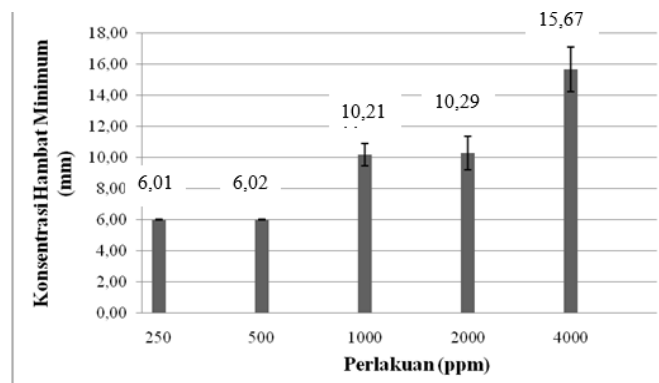
konsentrasi 2000 ppm diperoleh hasil yang lebih kecil dibandingkan konsentrasi 1000 ppm. Hal ini diduga karena pada konsentrasi 2000 ppm terjadi penumpukan mikroba pada masa inkubasi. Menurut Poeloengan *et al.* (2005) menyebutkan ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi penghambatan seperti kepadatan populasi mikroorganismenya, volume bahan yang disterilkan, suhu dan kandungan bahan organik.

Tabel 5. uji lanjut BNJ ekstrak batang *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (1,08) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,07 ± 0,07       | a             |
| 500             | 6,08 ± 0,01       | a             |
| 1000            | 7,15 ± 0,56       | b             |
| 2000            | 6,1 ± 0,11        | a             |
| 4000            | 8,49 ± 0,50       | bc            |

Uji BNJ ekstrak batang mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa zona hambat pada konsentrasi 250 ppm tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi 500 ppm, dan konsentrasi 1000 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4000 ppm. sedangkan konsentrasi 1000 ppm dan

4000 ppm menunjukkan nilai zona hambat yang berbeda sangat nyata terhadap konsentrasi 250, 500 dan 2000 ppm, meski demikian potensi ekstrak batang mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi terendah 250 ppm setara dengan konsentrasi 500 ppm.

**(KHM) daun mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E.coli***Gambar 5. Grafik KHM ekstrak daun *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

Konsentrasi ekstrak daun mangrove *R. apiculata* terhadap pertumbuhan bakteri *E.coli* tertinggi didapat pada konsentrasi 4000 ppm dengan nilai zona hambat sebesar 15,67 mm. Konsentrasi 250 ppm merupakan konsentrasi hambat minimum (KHM) karena hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* sebesar 6,01 mm. Perbedaan nilai zona hambat yang dihasilkan dipengaruhi oleh peningkatan dan

penurunan kadar dari suatu zat yang terkandung dalam ekstrak daun mangrove *R. apiculata*. Dewi (2010) menyebutkan bahwa semakin pekat konsentrasi suatu ekstrak maka semakin besar pula senyawa aktif yang terkandung didalam ekstrak, sehingga hal tersebut memberikan pengaruh terhadap diameter zona hambat yang terbentuk pada bakteri uji.

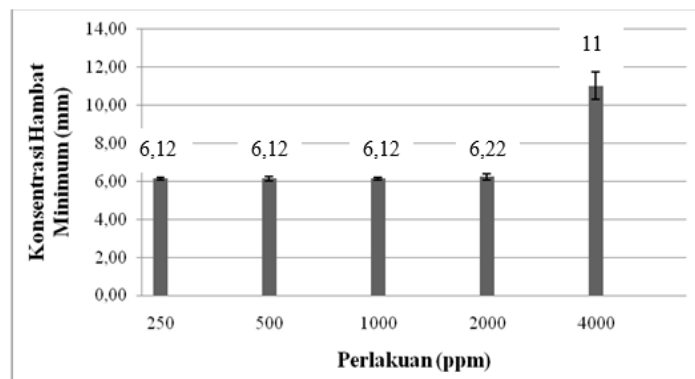
Tabel 6. uji lanjut BNJ ekstrak daun *R.apiculata* terhadap bakteri *E.coli*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (1,23) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,01 ± 0,01       | a             |
| 500             | 6,01 ± 0,01       | a             |
| 1000            | 10,2 ± 0,72       | b             |
| 2000            | 10,29 ± 1,08      | bc            |
| 4000            | 15,66 ± 1,42      | cd            |

Uji BNJ Ekstrak daun mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* menunjukkan bahwa zona hambat pada perlakuan 250 ppm menunjukkan perbedaan yang tidak nyata dengan perlakuan 500 ppm, selanjutnya konsentrasi 1000 ppm juga tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi 2000 ppm. Pada konsentrasi 4000

ppm nilai zona hambat menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap konsentrasi 250, 500 dan 1000 ppm. Berdasarkan hasil uji lanjut yang didapat menyatakan bahwa potensi ekstrak daun mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi terendah 250 ppm setara dengan konsentrasi 500 ppm.



**(KHM) akar mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus***Gambar 6. Grafik KHM ekstrak akar *R.apiculata* terhadap bakteri *S.aureus*

Gambar 6. menunjukkan hasil yang bervariasi dimana secara berurutan, zona hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 4000 ppm sebesar 11 mm. Konsentrasi 2000 ppm sampai kadar konsentrasi terendah 250 ppm memperoleh hasil yang tidak berbeda jauh, dimana pada konsentrasi 2000 ppm sebesar 6,22 mm. Konsentrasi 1000 ppm samapi 250 ppm merupakan konsentrasi minimum yang mampu dihambat ekstrak akar *R. apiculata* terhadap

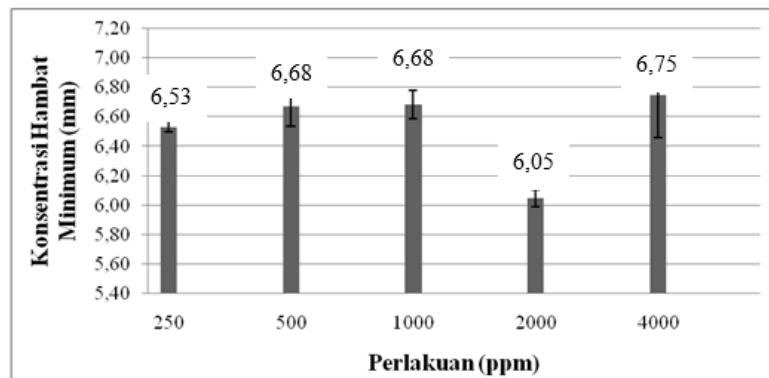
bakteri *S.aureus* dengan zona hambat sebesar 6,12 mm. Kecilnya zona hambat yang terbentuk diduga karena konsentrasi ekstrak yang semakin kecil sehingga kurang mampu dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Menurut Zuhud (2001) aktivitas antibakteri sangat dipengaruhi oleh besar kecilnya konsentrasi ekstrak yang digunakan. Semakin besar konsentrasi yang digunakan maka semakin besar nilai yang dihasilkan dan sebaliknya.

Tabel 7. uji lanjut BNJ ekstrak akar *R.apiculata* terhadap bakteri *S. aureus*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (0,12) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,12 ± 0,07       | a             |
| 500             | 6,12 ± 0,13       | a             |
| 1000            | 6,12 ± 0,05       | a             |
| 2000            | 6,22 ± 0,18       | ab            |
| 4000            | 11 ± 0,73         | bc            |

Uji BNJ ekstrak akar mangrove terhadap bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa zona hambat pada perlakuan 250 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan 500 ppm dan 1000 ppm. Konsentrasi 2000 ppm juga tidak berbeda nyata terhadap konsentrasi 4000 ppm. Sedangkan pada konsentrasi 4000 pmm menandakan nilai zona hambat yang berbeda sangat nyata terhadap

konsentrasi 250, 500 dan 1000 ppm, meskipun begitu potensi ekstrak akar mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri bakteri *S. aureus* pada perlakuan 250 ppm sampai 1000 ppm tidak memberikan dampak yang signifikan dalam menghambat bakteri atau konsentrasi 250 ppm setara dengan konsentrasi 500 dan 1000 ppm.

**(KHM) batang mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus***Gambar 7. Grafik KHM ekstrak batang *R.apiculata* terhadap bakteri *S.aureus*

Konsentrasi tertinggi ekstrak batang mangrove terdapat pada konsentrasi 4000 ppm sebesar 6,75 mm. (Gambar 7) memperoleh hasil yang tidak berurut per-konsentrasinya, dimana pada konsentrasi 2000 ppm ekstrak hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* sebesar 6,05 mm, diikuti konsentrasi 1000 ppm

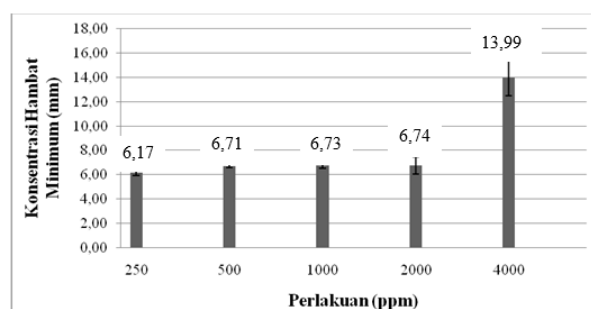
dan 500 ppm yang dikatakan memiliki nilai hambat sama besarnya yaitu 6,68 mm. Kadar konsentrasi terendah 250 ppm mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* sebesar 6,53 mm. Dilihat pada (Gambar 7) ekstrak batang mangrove *R. apiculata* mampu menghasilkan KHM pada konsentrasi 2000 ppm.

Tabel 8. uji lanjut BNJ ekstrak batang *R.apiculata* terhadap bakteri *S. aureus*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (0,18) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,53 ± 0,03       | b             |
| 500             | 6,67 ± 0,14       | b             |
| 1000            | 6,68 ± 0,09       | b             |
| 2000            | 6,05 ± 0,05       | a             |
| 4000            | 6,75 ± 0,29       | bc            |

Uji BNJ ekstrak batang mangrove terhadap bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa zona hambat pada perlakuan 250 ppm berbeda tidak nyata dengan perlakuan 500 ppm dan 1000 ppm. Data hasil yang diperoleh terjadi kejanggalan dimana pada perlakuan 2000 ppm dan 4000 ppm menunjukkan hasil nilai zona hambat yang berbeda sangat nyata. Data uji lanjut menyatakan

bahwa potensi ekstrak batang *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus* pada konsentrasi terendah 250 ppm setara dengan konsentrasi 500 ppm dan 1000 ppm atau pada konsentrasi 250 ppm sampai 1000 ppm tidak memberikan dampak yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

**(KHM) daun mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus***Gambar 8. Grafik KHM ekstrak daun *R.apiculata* terhadap bakteri *S.aureus*

Konsentrasi ekstrak daun mangrove tertinggi diperoleh pada konsentrasi 4000 ppm dengan nilai hambat sebesar 13,99 mm. Konsentrasi terendah 250 ppm hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*

sebesar 6,17 mm sehingga konsentrasi 250 ppm merupakan konsentrasi minimum yang mampu dihambat ekstrak daun *R.apiculata* terhadap bakteri *S.aureus*

Tabel 9. uji lanjut BNJ ekstrak daun *R.apiculata* terhadap bakteri *S. aureus*

| Perlakuan (ppm) | Nilai Rerata (mm) | BNJ 5% (0,74) |
|-----------------|-------------------|---------------|
| 250             | 6,17 ± 0,26       | a             |
| 500             | 6,71 ± 0,15       | ab            |
| 1000            | 6,73 ± 0,22       | ab            |
| 2000            | 6,74 ± 0,69       | ab            |
| 4000            | 13,99 ± 1,49      | c             |

Uji BNJ ekstrak daun mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus* menunjukkan bahwa zona hambat pada perlakuan 500 ppm tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1000 ppm dan 2000 ppm. Sedangkan pada perlakuan 250 ppm dan perlakuan 4000 ppm menunjukkan hasil berbeda sangat nyata sehingga memberikan dampak yang signifikan terhadap zona hambat yang dihasilkan. Hasil uji lanjut yang didapatkan, bahwa potensi ekstrak akar mangrove *R.apiculata* terhadap bakteri *S. aureus* pada perlakuan 500 ppm sampai 2000 ppm tidak memberikan dampak yang signifikan atau perlakuan 500 ppm dan 1000 ppm setara dengan perlakuan 2000 ppm.

## KESIMPULAN

1. Mangrove *Rhizophora apiculata* memiliki bioaktivitas senyawa aktif tertinggi pada bagian batang (23,9 mm), daun (21,9 mm) dan akar sebesar (21,3 mm) terhadap bakteri *E. coli* selanjutnya pada bagian daun (14 mm), bagian akar (13,1 mm) dan bagian batang (10,8 mm) terhadap bakteri *S. aureus*.
2. Konsentrasi hambat minimum (KHM) didapatkan pada semua ekstrak mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *E. coli* pada konsentrasi 250 ppm bagian akar (6,08 mm), konsentrasi 2000 ppm batang (6,11 mm) dan konsentrasi 250 ppm daun (6,01 mm). Konsentrasi hambat minimum ekstrak mangrove *R. apiculata* terhadap bakteri *S. aureus* lebih besar dibandingkan Konsentrasi hambat minimum ekstrak terhadap bakteri *E. coli*.

## REFERENSI

- [1] Amirkaveei S dan Behbahani BA. 2011. Antimicrobial Effect Of Mangrove Extract On Escherchia Coli And Penicillim Digitatum. *Journal Of International Conference On Food Engineering and Biotechnology IPCBEE* Vol. 9. Hml. 158 - 188.
- [2] Dewi FK. 2010. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, *Linnaeus*) terhadap bakteri pembusuk daging segar. [skripsi]. Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- [3] Ernawati dan Hasmila I. 2015. Uji fitokimia dan aktivitas antibakteri senyawa metabolit sekunder ekstrak metanol daun mangrove (*Rhizophora mucronata*). *Jurnal Bionature* Vol. 16 (2): 98 - 102.
- [4] James J, Baker C dan Swain H. 2002. *Prinsip-prinsip sains untuk keperawatan*. Diterjemahkan oleh Indah Retno Wardhani. Jakarta : Erlangga. 245 hlm.
- [5] Poeloengan M, Susan dan Andriani. 2005. Efektivitas ekstrak daun sirih terhadap mastitis subklinis. *Jurnal Veteriner*. 1015-1019 hlm.
- [6] Rahayu E. 2012. Aktivitas gabungan ekstrak bakau (*Rhizophora apiculata*), alamanda (*Allamanda schottii*), dan binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap enzim tirosinase. [Skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- [7] Renaldi, Rozirwan dan Ulqodry TZ. 2018. Bioaktivitas senyawa bioaktif pada mangrove *Avicennia marina* dan *Bruguiera gymnorrhiza* sebagai antibakteri yang diambil dari Pulau

Payung dan Tanjung Api-api. *Jurnal Maspari* Vol. 10 (1): 73 – 80.

<sup>[8]</sup>Usman. 2017. Uji fitokimia dan uji antibakteri dari akar mangrove *Rhizophora apiculata* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia* Vol. 2 (3): 169 – 177.

<sup>[9]</sup>Zuhud AM. 2001. Aktivitas antimikroba ekstrak kedawung terhadap bakteri patogen. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Vol. 11. \_\_\_\_\_