

**Uji Aktivitas Antibakteri Handsanitizer dari Bioreduktor Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus***

**A.Nur Ainun<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>*Prodi S1 Biologi, Fakultas Sains dan Kesehatan, Universitas Andi Sudirman, Watampone*

*\*Email: andinurainun@gmail.com*

**Abstrak**

*Padina australis* merupakan salah satu jenis rumput laut coklat yang memiliki kandungan fenol total tertinggi dan aktivitas antikoksidan yang paling baik. Ekstrak *Padina australis* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, fenol hidrokuinon dan tannin yang bersifat antibakteri. Keuntungan menggunakan ekstrak rumput laut *Padina australis* untuk mengurangi penggunaan alkohol karena rumput laut *Padina australis* mengandung senyawa yang dapat berfungsi sebagai antimikroba. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas antiseptik handsanitizer rumput laut *Padina australis* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan pengujian beberapa konsentrasi ekstrak *Padina australis* yaitu 0.125; 0.25; 0.5 dengan masing-masing durasi waktu 0.15 dan 30 menit dengan metode paper disk dengan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak *Padina australis* menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yaitu 9 mm dan bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dengan zona hambat yaitu 9 mm, 2 x 24 jam yaitu dengan zona hambat 10.5 mm. Zona hambat larutan handsanitizer *Padina australis* dengan tambahan AgNO<sub>3</sub> pada bakteri *Staphylococcus aureus* lebih luas daripada zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan dikategorikan ke dalam zona hambat yang sangat kuat sehingga *Padina australis* memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

**Kata kunci:** *Padina australis*, *Escherichia coli*; *Staphylococcus aureus*.

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman hayati termasuk rumput laut. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan yang tersebar hampir di seluruh perairan Indonesia. Rumput laut memiliki potensi sebagai sumber atau senyawa bioaktif bagi kesehatan manusia, hewan, kesuburan tanaman (Widowati *et al.*, 2013). Produksi rumput laut di Indonesia saat ini telah mengalami peningkatan yang cukup signifikan yaitu pada tahun 2014

mencapai 10.2 juta ton atau meningkat lebih dari tiga kali lipat (KKP, 2015). Salah satu jenis rumput laut yang memiliki banyak manfaat yaitu rumput laut cokelat dengan bioaktivitas terhadap kesehatan yaitu seperti antiinflamasi, analgesik, antioksidan, neuroprotektif, antimikroba, antitumor, antikanker, imunomodulator, fibrinolitik, antikoagulan, hepatoprotektif, antivirus, *inhibitor cholinesterase*, antidiabetes, antiobesitas, dan *gastric-protective* (Balboa *et al.*, 2019). Rumput laut coklat telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai penurun panas, gondok, gangguan ginjal, dan gangguan perut. Alga ini menghasilkan ekstrak berupa senyawa polimer yang banyak digunakan dalam industri farmasi dengan kandungan senyawa yaitu fukosantin, omega-3, glikolipid, tokoferol, peptida, terpena, fukosterol, polisakarida, florontanin, fenol, dan alkaloid saponin, tannin, dan steroid (Sari *et al.*, 2016).

*Padina australis* merupakan salah satu jenis rumput laut coklat dengan kandungan fenol total tertinggi dan aktivitas antioksidan yang paling baik. *Padina australis* memiliki ekstrak yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, saponin, fenol hidrokuinon dan tannin (Yuguchi *et al.*, 2016). *Padina australis* mengandung berbagai senyawa yang bersifat antibakteri seperti alkaloid, fenol, tannin, steroid dan saponin (Nursid *et al.*, 2017), sehingga dapat dibuat dalam bentuk antiseptik *handsanitizer*. Keuntungan menggunakan ekstrak *Padina australis* untuk mengurangi penggunaan alkohol karena *Padina australis* mengandung senyawa yang berfungsi sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan zona hambat minimum ekstrak *Padina australis* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## **METODE PENELITIAN**

### **Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah eksperimen laboratorium dengan menguji beberapa konsentrasi ekstrak rumput laut *Padina australis* terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### **Lokasi penelitian**

Proses pengolahan ekstrak rumput laut *Padina australis* dilakukan di Laboratorium Terpadu, Departemen Biologi dan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains, *Science Building* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

### **Alat dan Bahan**

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, blender, *stopwatch*, cawan petri, ayakan, *Laminar Air Flow* (LAF), jarum ose, corong Buchner, labu ukur, erlenmeyer, *hot plate*, tube, inkubator dan jangka sorong. Bahan yang akan digunakan adalah rumput laut *Padina australis*, media *Nutrient Agar* (NA), garam logam AgNO<sub>3</sub>, aquabidest, aquadest, bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, paper disk, ciprofloxacin, trietanolamin (TEA), carbopol 940, metil paraben, dan aroma buah strawberry.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi rumput laut *Padina australis* yang diambil di wilayah Pulau Kapoposang, Kabupaten Pangkep. Bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, Universitas Hasanuddin.

### **Prosedur Kerja**

#### *Preparasi Sampel*

Rumput laut dicuci bersih, dikeringkan dengan diangin-anginkan. Rumput laut yang telah kering dihaluskan dengan blender hingga menjadi serbuk, lalu diayak menggunakan pengayak. Hasil dari ayakan ini kemudian disebut serbuk simplisia. Kemudian dilakukan pembuatan ekstrak rumput laut *Padina australis*. Pertama-tama, serbuk simplisia rumput laut ditimbang 10 g lalu ditambahkan aquabidest sebanyak 80 ml. Penambahan aquabidest dilakukan sedikit demi sedikit sampai serbuk

terbasahi semua dan terendam. Ekstrak disaring dengan corong menggunakan kertas saring, ampas yang diperoleh ditambah lagi dengan aquabidest sebanyak 20 ml lalu disaring ke dalam erlenmeyer yang sama, kemudian ditambahkan aquabidest sampai 100 ml (setara dengan 1,000,000 bpj serbuk daun). Untuk selanjutnya larutan ini disebut sebagai ekstrak induk. Ekstrak induk dilakukan pengenceran dengan konsentrasi setara 0.125%; 0.25% dan 0.5%. Hasil pengenceran ini disebut sebagai ekstrak uji.

#### *Pembuatan larutan AgNO<sub>3</sub>*

Sebanyak 0.425 g serbuk AgNO<sub>3</sub> dilarutkan ke dalam aquabidest hingga volume 250 mL dan dihomogenkan untuk membuat larutan AgNO<sub>3</sub> 1 mM. Larutan dipipet sebanyak 60 mL dari larutan AgNO<sub>3</sub> 1 mM ke dalam erlenmeyer 1000 mL dan ditambahkan aquabidest hingga 600 mL untuk membuat larutan yang akan dicampurkan dengan ekstrak rumput laut *Padina australis* yang telah diencerkan.

#### *Optimasi Komposisi*

Larutan AgNO<sub>3</sub> 1mM dipipet sebanyak 20 mL untuk masing-masing konsentrasi rumput laut yang telah diencerkan setara (0.125%; 0.25% dan 0.5%) dan masing-masing larutan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 mL ekstrak rumput laut dengan perbandingan (1:3). Kemudian larutan diaduk hingga homogen. Setelah didapatkan campuran homogen ekstrak uji dan larutan garam logam AgNO<sub>3</sub> dipanaskan dengan pengadukan pada suhu (70°C) selama t<sub>0</sub>; t<sub>15</sub> t; 30.

#### *Penentuan Aktivitas Antibakteri dengan Metode Paper Disk*

Bakteri uji yang digunakan untuk penelitian ini adalah *Escherichia coli* dari golongan bakteri gram negatif dan bakteri *Staphylococcus aureus* dari golongan bakteri gram positif. Bakteri yang digunakan diidentifikasi terlebih dahulu sebelum digunakan dalam pengujian daya antibakteri. Media yang digunakan untuk pengujian daya antibakteri yaitu media *Nutrient Agar* (NA) 2.8 g. Media dilarutkan ke dalam erlenmeyer berisi aquadest 100 mL. Lalu dipanaskan hingga homogen menggunakan *hot plate*. Media Na dituang ke dalam cawan petri steril lalu didiamkan pada suhu ruangan sampai media memadat. Setelah agar media memadat, diambil suspensi bakteri dan segera diusap ke dalam cawan petri steril secara merata. Paper disk steril diambil secara aseptis dan ditetesi dengan masing-masing larutan sampel nanopartikel, ekstrak rumput laut, AgNO<sub>3</sub>, kontrol positif (ciprofloxacin) dan kontrol negatif berupa aquabidest. Setelah masing-masing paper disk ditetesi selanjutnya diletakkan di atas permukaan medium agar dalam cawan petri. Larutan pembanding terdiri dari ekstrak air rumput laut *Padina australis* dan juga larutan garam logam AgNO<sub>3</sub> 1 mM dengan konsentrasi yang sama yang digunakan untuk sintesis nanopartikel perak, kontrol positif berupa larutan antibiotik ciprofloxacin untuk pengujian terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan kontrol negatif berupa aquabidest. Masing-masing sampel uji ditetaskan di atas paper disk. Cawan petri didiamkan selama 30 menit, kemudian dibungkus tanpa dibalik dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam. Setelah 48 jam cawan petri dikeluarkan dari dalam inkubator kemudian diamati dan diukur zona bening di sekitar paper disk menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dari arah berbeda yaitu diukur diameter vertikal dan diameter horizontalnya dalam satuan millimeter (mm) daerah bening di sekitar paper disk. Jika terbentuk zona bening disekitar paper disk, maka dilanjutkan dengan pembuatan antiseptik *handsanitizer*.

#### *Pembuatan Gel Handsanitizer*

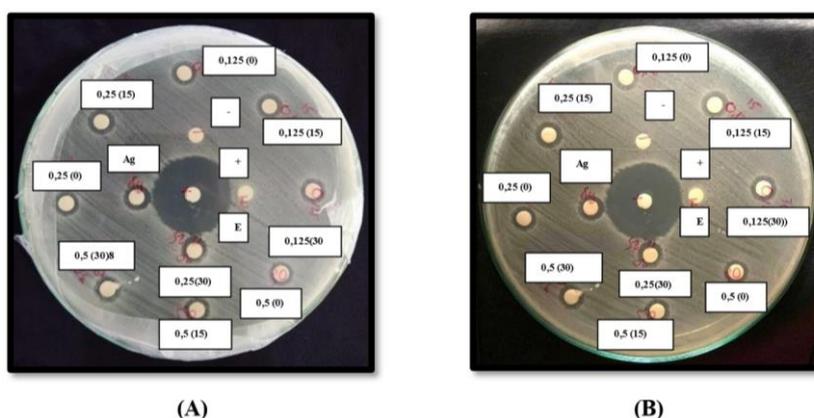
Pembuatan gel *handsanitizer* adalah motir dan stamper disiapkan. Carbopol 940 ditimbang sebanyak 1 g dan ditaburkan diatas akuades 20 mL. Carbopol 940 yang sudah ditaburkan diaduk cepat di dalam motir sampai terbentuk massa gel dan ditambahkan TEA sebanyak 1.25 gram. Metil paraben ditimbang sebanyak 0.1 g dan dilarutkan dalam aquades sebanyak 5 mL, dimasukkan ke dalam mortir, diaduk sampai homogen. Gliserin sebanyak 5.12 g ditambahkan kedalam mortir, diaduk sampai homogen. Ekstrak rumput laut ditimbang sebanyak 4 g dan dilarutkan ke dalam

aquades sebanyak 18.625 mL dan diaduk sampai larut. Ekstrak rumput laut yang sudah larut dimasukkan ke dalam mortir, dicampur sampai homogen, dan digerus sampai terbentuk gel. Aroma strawberry ditambahkan sebanyak 3 tetes dan diaduk sampai homogen.

#### Penentuan Aktivitas Antibakteri Handsanitizer Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* dengan Metode Paper Disk

*Cotton swab* steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri hingga basah kemudian diusap ke dalam cawan petri steril secara merata. Setelah itu paper disk pertama dicelupkan ke dalam sediaan *handsanitizer*, paper disk kedua dicelupkan dengan kontrol positif yaitu ciprofloxacin, paper disk ketiga dicelupkan dengan kontrol negatif yaitu aquabides, paper disk keempat dicelupkan dengan  $\text{AgNO}_3$  dan paper disk kelima dengan larutan ekstrak rumput laut. Setelah masing-masing paper disk ditetesi selanjutnya diletakkan di atas permukaan medium agar dalam cawan petri. Cawan petri didiamkan selama 30 menit lalu diinkubasi dalam inkubator dalam suhu  $37^\circ\text{C}$  selama 1 x 24 jam. Zona hambat yang terbentuk di sekitar paper disk, dilakukan pengukuran menggunakan penggaris dari arah berbeda yaitu diukur diameter vertikal dan diameter horizontalnya dalam satuan millimeter (mm).

## HASIL

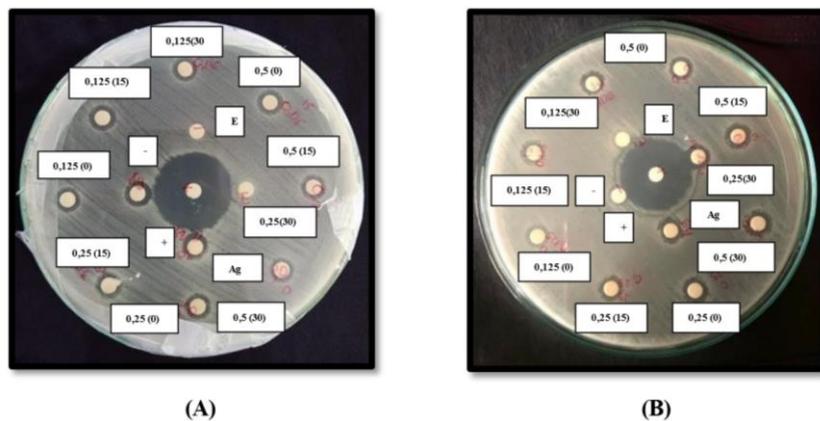


**Gambar 1.** Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Escherichia coli*. (A) 1 x 24 jam dan (B) 2 x 24 jam. (Keterangan: +: kontrol positif (ciprofloxacin) 0.25% menit 0; -: kontrol negatif (aquades) 0.25% menit 15;  $\text{AgNO}_3$  0.25% menit 30; 0.125% menit 0; 0.5% menit 0; 0.125% menit 15; 0.5% menit 15; 0.125% menit 30; 0.5% menit 30).

**Tabel 1.** Uji Daya Hambat Larutan Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Escherichia coli*

No.	Sampel Uji	Zona Hambat (mm)	
		<i>Escherichia coli</i> (1 x 24 jam)	<i>Escherichia coli</i> (2 x 24 jam)
1.	AgNO <sub>3</sub>	11	11
2.	Ekstrak rumput laut	9	9
3.	0.125% (0)	10	10
4.	0.125% (15)	11	9
5.	0.125% (30)	10	10
6.	0.25% (0)	10.5	10.5
7.	0.25% (15)	11	11
8.	0.25% (30)	10	11
9.	0.5% (0)	10	10.5
10.	0.5% (15)	10.5	11
11.	0.5% (30)	11	11
12.	Kontrol positif (+)	24	24
13.	Kontrol negatif (-)	-	-

Hasil pengamatan uji daya hambat selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam terlihat bahwa larutan konsentrasi 0.125%; 0.25% dan 0.5% memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yaitu 9 mm, sedangkan zona hambat AgNO<sub>3</sub> pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam lebih besar yaitu 11 mm dibandingkan dengan zona hambat ekstrak rumput laut. Hasil terbaik pada pada konsentrasi 0.5 menit 30 dengan hasil uji daya hambat pada bakteri *Escherichia coli* untuk 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam sebesar 11 mm.

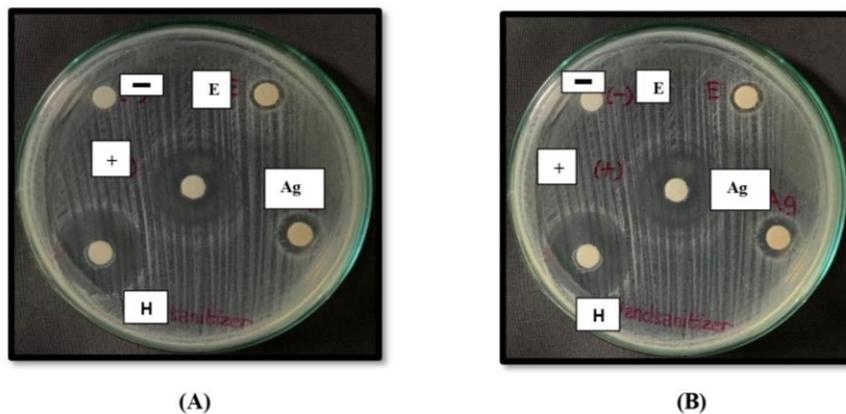


**Gambar 2.** Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. (A) 1 x 24 jam dan (B) 2 x 24 jam. (Keterangan: +: kontrol positif (ciprofloxacin) 0.25% menit 0; -: kontrol negatif (aquades) 0.25% menit 15; AgNO<sub>3</sub> 0.25% menit 30; 0.125% menit 0; 0.5% menit 0; 0.125% menit 15; 0.5% menit 15; 0.125% menit 30; 0.5% menit 30).

**Tabel 2.** Uji Daya Hambat Larutan Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Sampel Uji	Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i> (1 x 24 jam)	<i>Staphylococcus aureus</i> (2 x 24 jam)
1.	AgNO <sub>3</sub>	11	11
2.	Ekstrak rumput laut	9	10.5
3.	0,125% (0)	10	10.5
4.	0,125% (15)	10.5	11
5.	0,125% (30)	10.5	11
6.	0,25% (0)	11	11
7.	0,25% (15)	10.5	10.5
8.	0,25% (30)	11	11
9.	0,5% (0)	10	10
10.	0,5% (15)	12	12
11.	0,5% (30)	12.5	13
12.	Kontrol positif (+)	24.5	25.5
13.	Kontrol negatif (-)	-	-

Hasil pengamatan uji daya hambat selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam terlihat bahwa larutan konsentrasi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Ekstrak rumput laut menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 1 x 24 jam sebesar 9 mm dan 2 x 24 sebesar 10.5 mm, sedangkan zona hambat AgNO<sub>3</sub> dan kontrol positif pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yang dihasilkan lebih besar yaitu 11 mm dibandingkan dengan zona hambat ekstrak rumput laut. Hasil terbaik pada konsentrasi 0.5 menit 30 dengan hasil uji daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* untuk 1 x 24 jam sebesar 12.5 mm dan 2 x 24 jam sebesar 13 mm.

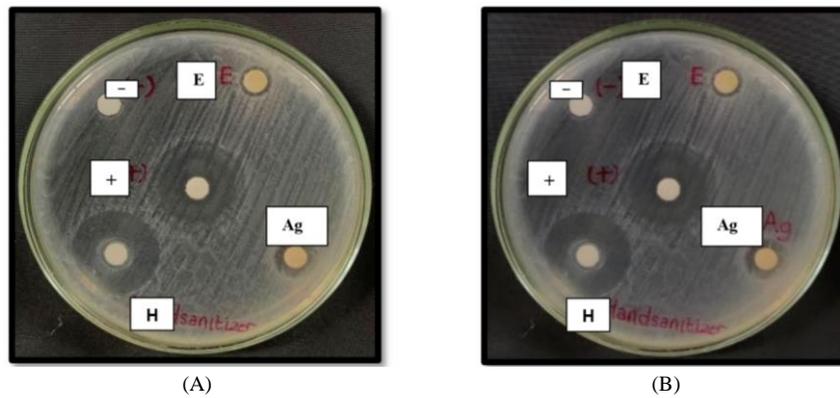


**Gambar 3.** Uji Aktivitas Antibakteri Handsanitizer Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Escherichia coli*. (A) 1 x 24 jam dan (B) 2 x 24 jam. (Keterangan: H: handsanitizer; E: ekstrak rumput laut *Padina australis*; Ag: AgNO<sub>3</sub>; +: kontrol positif (ciprofloxacin); -: kontrol negatif (aquades)).

**Tabel 3.** Uji Daya Hambat *Handsanitizer* dari Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Escherichia coli*

No.	Sampel Uji	Zona Hambat (mm)	
		<i>Escherichia coli</i> (1 x 24 jam)	<i>Escherichia coli</i> (2 x 24 jam)
1.	<i>Handsanitizer</i>	24.5	24
2.	Ekstrak rumput laut	9	8
3.	AgNO <sub>3</sub>	12	11.5
4.	Kontrol positif	25	25
5.	Kontrol negatif	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan uji daya hambat, diperoleh bahwa larutan *handsanitizer* menunjukkan adanya zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam. Zona hambat dari larutan *handsanitizer* pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam sebesar 24.5 mm sedangkan 2 x 24 jam sebesar 24 mm.



**Gambar 4.** Uji Aktivitas Antibakteri *Handsanitizer* Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Staphylococcus aureus* (A) 1 x 24 jam dan (B) 2 x 24 jam. (Keterangan: H: *handsanitizer*; E: ekstrak rumput laut *Padina australis*; Ag: AgNO<sub>3</sub>; +: kontrol positif (ciprofloxacin); -: kontrol negatif (aquades)).

**Tabel 4.** Uji Daya Hambat Larutan *Handsanitizer* dari Ekstrak Rumput Laut *Padina australis* pada Bakteri *Staphylococcus aureus*

No.	Sampel Uji	Zona Hambat (mm)	
		<i>Staphylococcus aureus</i> (1 x 24 jam)	<i>Staphylococcus aureus</i> (2 x 24 jam)
1.	<i>Handsanitizer</i>	25	25
2.	Ekstrak rumput laut	9.5	9.5
3.	AgNO <sub>3</sub>	12.5	12
4.	Kontrol positif	26.5	26.5
5.	Kontrol negatif	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan uji daya hambat 1 x 24 jam, diperoleh bahwa larutan *handsanitizer* menunjukkan adanya zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan

2 x 24 jam. Zona hambat dari larutan *handsanitizer* pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam sebesar 25 mm dan 2 x 24 jam sebesar 25 mm.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan keterangan tentang zona hambat ekstrak rumput laut *Padina australis* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Proses pengolahan ekstrak rumput laut *Padina australis* dilakukan di Laboratorium Terpadu, Departemen Biologi dan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Sains, *Science Building* Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin. Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode *paper disc diffusion test* atau uji difusi kertas cakram terhadap bakteri uji *Escherichia coli* dari golongan bakteri gram negatif dan *Staphylococcus aureus* dari golongan bakteri gram positif. Aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan pembentukan zona hambat di sekitar kertas cakram. Proses uji daya hambat yaitu paper disk steril diambil secara aseptis dan ditetesi dengan masing-masing larutan sampel sintesis nanopartikel, ekstrak rumput laut, AgNO<sub>3</sub>, kontrol positif (ciprofloxacin) dan kontrol negatif berupa aquabides, setelah masing-masing paper disk ditetesi selanjutnya diletakkan di atas permukaan medium agar dalam cawan petri dan diinkubasi suhu 37°C selama 24 jam dan 48 jam. Setelah 48 jam cawan petri dikeluarkan dari dalam inkubator kemudian diamati dan diukur zona bening di sekitar paper disk dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dari arah berbeda yaitu diukur diameter vertikal dan diameter horizontalnya dalam satuan millimeter (mm) daerah bening di sekitar paper disk. Susanto *et al.*, (2012) mengategorikan zona hambat kategori lemah yaitu diameter ≤5 mm, kategori sedang antara 6 - 10 mm, dan kategori kuat sekitar antara 11 - 20 mm.

Hasil pengamatan uji daya hambat selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam terlihat bahwa konsentrasi larutan nanopartikel memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* (Gambar 1) yang terlihat dari lebar zona bening pada media yang telah diinokulasikan bakteri. Ekstrak rumput laut menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yaitu 9 mm. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Haryani, dkk., (2015) bahwa zona hambat yang dihasilkan dari ekstrak rumput laut *Padina australis* pada bakteri *Escherichia coli* sebesar 14.37 mm. Hal ini menunjukkan kemampuan ekstrak rumput laut *Padina australis* dalam menghambat termasuk kategori kuat. Zona hambat AgNO<sub>3</sub> pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam lebih besar yaitu 11 mm dibandingkan dengan zona hambat ekstrak rumput laut. Hasil terbaik pada konsentrasi 0.5 menit 30 dengan daya hambat pada bakteri *Escherichia coli* untuk 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam sebesar 11 mm. Hasil pengamatan uji daya hambat selama 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam terlihat bahwa konsentrasi larutan nanopartikel memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Gambar 2) yang terlihat dari lebar zona bening pada media yang telah diinokulasikan bakteri. Ekstrak rumput laut menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 1 x 24 jam sebesar 9 mm dan 2 x 24 sebesar 10.5 mm. Penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Yulneriwarni (2016) bahwa rumput laut *Padina australis* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga zona hambat ekstrak rumput laut pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam termasuk kategori kuat. Zona hambat AgNO<sub>3</sub> dan kontrol positif pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yang dihasilkan lebih besar yaitu 11 mm dibandingkan dengan zona hambat ekstrak rumput laut. Hasil terbaik pada konsentrasi 0.5 menit 30 dengan hasil uji daya hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* untuk 1 x 24 jam sebesar 12.5 mm dan 2 x 24 jam sebesar 13 mm.

Berdasarkan uji daya hambat nanopartikel pada bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam, konsentrasi 0.5% menit 30 merupakan sampel dengan hasil zona

hambat terbaik pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam sebesar 11 mm dan 2 x 24 jam sebesar 11 mm. Bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam sebesar 12.5 mm dan 2 x 24 jam sebesar 13 mm. Berdasarkan hasil pengamatan uji daya hambat diperoleh bahwa larutan *handsanitizer* menunjukkan adanya zona hambat pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam. Zona hambat dari larutan *handsanitizer* pada bakteri *Escherichia coli* 1 x 24 jam sebesar 24.5 mm sedangkan 2 x 24 jam sebesar 24 mm. Namun, zona hambat *handsanitizer* lebih tinggi dibandingkan zona hambat yang dihasilkan oleh AgNO<sub>3</sub> pada pengujian bakteri *Escherichia coli*. Zona hambat kontrol positif lebih tinggi dibandingkan dengan zona hambat larutan *handsanitizer* dan AgNO<sub>3</sub>. Berdasarkan penggolongan kategori kekuatan uji daya hambat, maka larutan *handsanitizer* pada bakteri *Escherichia coli* tergolong kategori sangat kuat, hal ini menandakan bahwa larutan *handsanitizer* memiliki aktivitas sebagai antibakteri yang disebabkan oleh kadar senyawa aktif pada rumput laut *Padina australis*. Menurut Yulneriwarni (2016), *Padina australis* mengandung flavonoid, steroid dan saponin yang merupakan metabolit sekunder dan berpotensi sebagai antibakteri. Hal ini yang menjadi faktor adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak rumput laut *Padina australis*.

Hasil pengamatan uji daya hambat 1 x 24 jam, diperoleh bahwa larutan *handsanitizer* menunjukkan adanya zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam. Zona hambat dari larutan *handsanitizer* pada bakteri *Staphylococcus aureus* 1 x 24 jam sebesar 25 mm dan 2 x 24 jam sebesar 25 mm. Namun, diperoleh zona hambat *handsanitizer* lebih tinggi dibandingkan zona hambat yang dihasilkan oleh AgNO<sub>3</sub> pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat kontrol positif lebih tinggi dibandingkan zona hambat larutan *handsanitizer* dan AgNO<sub>3</sub>. Berdasarkan penggolongan kategori kekuatan uji daya hambat, maka larutan *handsanitizer* pada bakteri *Staphylococcus aureus* tergolong kategori sangat kuat. Perbedaan zona hambat pada kedua jenis bakteri berkaitan dengan struktur dinding sel yaitu bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* relatif lebih sederhana sehingga senyawa antibakteri mudah masuk ke dalam sel (Muharni, dkk., 2017). Bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki struktur dinding sel dengan lebih banyak peptidoglikan, sedikit lipid dan dinding sel mengandung polisakarida/ asam teikoat. Asam teikoat merupakan polimer larut dalam air yang berfungsi sebagai transpor ion positif untuk keluar atau masuk. Sifat larut dalam air inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel bakteri gram positif bersifat lebih polar (Vijayalakshmi & Nithiya, 2015). Bakteri gram negatif *Escherichia coli* memiliki dinding sel relatif lebih kompleks dan berlapis tiga dimana lapisan luar berupa lipoprotein, lapisan tengah berupa lipopolisakarida, dan lapisan dalam berupa peptidoglikan sehingga bakteri gram negatif memiliki sifat kurang rentan terhadap beberapa senyawa antibakteri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Oroh, dkk., (2015) bahwa pada umumnya bakteri gram positif lebih mudah dihambat dibandingkan bakteri gram negatif, sehingga zona hambat terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* lebih luas daripada bakteri gram negatif *Escherichia coli* (Vijayalakshmi & Nithiya, 2015).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa ekstrak rumput laut *Padina australis* dapat menghambat bakteri *Escherichia coli* dengan zona hambat 1 x 24 jam dan 2 x 24 jam yaitu 9 mm serta bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat 1 x 24 jam yaitu 9 mm dan 2 x 24 jam yaitu 10.5 mm. Zona hambat larutan *handsanitizer* rumput laut *Padina australis* dengan tambahan AgNO<sub>3</sub> pada bakteri *Staphylococcus aureus* lebih luas daripada zona hambat bakteri *Escherichia coli* dan dikategorikan sangat kuat. *Padina australis* memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balboa, E. M., Millán, R., Domínguez, H., and Taboada, C., 2019. *Sargassum muticum Hydrothermal Extract: effects on Serum Parameters and Antioxidant Activity in Rats*. Applied Sciences. 9(12).
- Haryani, Y., Kartika, G. F., Yuharmen, Y., Putri, E. M., Alchalish, D. T., dan Melanie, Y., 2016. *Pemanfaatan Ekstrak Air Rimpang Jahe Merah (Zingiber officinale Linn. var. rubrum) pada Biosintesis Sederhana Nanopartikel Perak*. Chimica et Natura Acta. 4(3): 151-155.
- Muharni, Fitriya dan Farida, S., 2017. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Obat Suku Musi di Kabupaten Musi Banyuasin, Sumatera Selatan*. Jurnal Kefarmasian Indonesia. 7(2): 127-135.
- Nursid, M., Marasskuranto, E., Atmojo, K. B., Hartono, M. P., Nur Meinita, M. D., and Riyanti. 2017. *Investigation on Antioxidant Compounds from Marine Algae Extracts Collected from Binuangun Coast, Banten, Indonesia*. Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology. 11(2).
- Oroh, S. B., Kandou, F. E., Pelealu, J., dan Pandiangan, D., 2015. *Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol Selaginella delicatula dan Diplazium dilatatum Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah Sains. 15(1): 52-58.
- Sari, D. P., Pangemanan, D. H. C., dan Juliatri. 2016. *Uji Daya Hambat Ekstrak Alga Coklat (Padina australis Hauck) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Porphyromonas gingivalis secara In Vitro*. E-GIGI. 4(2).
- Vijayalakshmi, R., and Nithiya, T., 2015. *Antimicrobial Activity of Fruit Extract of Annona squamosa L*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 4(5): 1257-67.
- Widowati, I., Susanto, A. B., Stiger-Pouvreau, V., and Bourgougnon, N., 2013. *Potentiality of Using Spreading Sargassum Species from Jepara, Indonesia as an Interesting Source of Antibacterial and Antioxidant Compounds: A Preliminary Study*. International Journal of Marine and Aquatic Resource Conservation and Co-existence. 1(1): 63-67.
- Yulneriwarni, Y., 2016. *Aktivitas Antibakteri terhadap Makroalga Padina australis dan Laurencia nidifica di Kepulauan Seribu Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Jurnal Pro-Life. 3(3): 153-166.