

**Uji Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol 70 % Kelopak Bunga
Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan Daun Teh *Thea sinensis* Linn.
Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922**

Novandrie Zakharia Daud

Fakultas Farmasi Universitas Surabaya
vandezach@gmail.com

Mariana Wahjudi

Fakultas Teknobiologi Universitas Surabaya
mariana_wahyudi@staff.ubaya.ac.id

Abstrak -Kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. telah diteliti memiliki khasiat sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Daun teh *Thea sinensis* Linn. diketahui memiliki efek antibakteri yang sama. Kandungan Flavonoid serta *quercetin* dan *kaempferol* pada rosella dan teh ini yang memiliki efek antibakteri. Hingga saat ini belum diketahui efek antibakteri kombinasi bila kedua ekstrak tanaman tersebut dicampur. Penelitian ini dilakukan untuk melihat aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol 70% kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Uji daya hambat pada penelitian ini menggunakan metode difusi agar dengan *cylinder cup*. Dari penelitian diperoleh hasil bahwa kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. dapat menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Diameter daerah hambatan ekstrak tunggal akibat pemberian ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. pada berbagai kadar menunjukkan perbedaan bermakna sedangkan pemberian berbagai kadar ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn. tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Kombinasi kedua ekstrak etanol tersebut tidak menunjukkan perbedaan efek antimikroba anyaterhadap efek tunggalnya.

Kata Kunci : *Hibiscus sabdariffa* Linn., *Thea sinensis* Linn., *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, efek antibakteri kombinasi.

Abstract -Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) has been investigated its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* ATCC 25922. Tea leaves (*Thea sinensis* Linn.) also has antibacterial effect toward *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 as roselle calyces. Flavonoid, quercetin, and kaempferol in roselle and tea extracts may be responsible for the antibacterial activity. Until now, there is no information about antibacterial effect of both plant extracts in combination. This study was conducted to investigate the antibacterial activity of 70%

ethanolic extract of roselle calyces and *Hibiscus sabdariffa* Linn. as a single dose and in combinations against *Staphylococcus aureus* ATCC25922 cells. Growth inhibition assay was done using the cylinder cup agar diffusion method. The result showed that both extracts could inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC25922. The results showed that treatment with different concentrations of extract of rosella gave significant differences to the inhibition zones while no differences showed by tea extracts at different concentrations. Combinatory effect of both extracts exhibited no significant differences compared to the effect generated by single extract.

Keywords: *Hibiscus sabdariffa* Linn., *Thea sinensis* Linn., *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, antibacterial combination effect.

PENDAHULUAN

Perkembangan dalam penggunaan tanaman obat semakin pesat dilakukan. Di Indonesia sendiri, banyak memiliki tanaman yang dapat berkhasiat sebagai obat. Salah satu tanaman obat yang sudah banyak digunakan adalah kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). Selain itu juga beberapa penelitian terhadap daun teh hijau (*Thea sinensis* Linn.) mulai banyak dikembangkan dalam pemanfaatannya sebagai tanaman obat. Berdasarkan penelitian sebelumnya kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) diketahui memiliki kandungan senyawa flavonoid yang berperan sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* (Al-Hashimi, 2012). Pada daun *Thea sinensis* Linn. di dalamnya terdapat senyawa yang antara lain katekin, myricetin, quercetin, dan kaempferol. Pada teh hijau (*Thea sinensis* Linn.) yang berperan sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* adalah senyawa quercetin dan kaempferol (Miller, 1995). Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian untuk melihat potensi kombinasi dari kedua ekstrak tanaman tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, mengetahui pengaruh ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn. pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, mengetahui diameter hambatan yang dihasilkan dari kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. yang dapat menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25922, dan mengetahui efek

kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 serta diharapkan kedua ekstrak tersebut bila dikombinasi memberikan efektivitas antibakteri yang lebih besar bila dibandingkan dengan penggunaannya yang tidak dikombinasi.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Ekstrak Tanaman

Kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. yang telah dikeringkan masing-masing dihaluskan menjadi bentuk serbuk, diayak menggunakan ayakan mesh 40, ditimbang sebanyak 500 gram, lalu ditambahkan etanol 70 % sebanyak 900 ml diaduk menggunakan pengaduk elektrik selama \pm 1 jam kemudian didiamkan selama 24 jam, disaring maka diperoleh filtrat. Ampasnya kembali ditambahkan etanol 70% sebanyak 900 ml, dilakukan ekstraksi dengan cara sama dan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali. Semua filtrat yang telah didapat dicampur sampai homogen. Filtrat hasil maserasi kinetik tersebut dihilangkan pelarutnya dengan menggunakan *rotary evaporator* dan dilanjutkan di *waterbath* sampai didapatkan ekstrak kental dengan bobot konstan. Hasil ekstrak kental etanol yang didapat disimpan dalam eksikator.

Pembuatan Media Nutrient Agar (NA)

Ditimbang 20 gram *Nutrient Agar* dan disuspensikan dalam air suling sampai 1 liter, aduk sampai homogen, kemudian dipanaskan di atas penangas air sampai jernih. Media dituang ke dalam tabung reaksi masing-masing 5,0 ml, mulut tabung reaksi ditutup dengan kapas. Media disterilkan dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media yang telah steril diletakkan miring pada suhu kamar hingga memadat (Merck, 2005).

Pembuatan Media Antibiotic Medium I

Ditimbang sebanyak 30,5 gram *Antibiotic Medium I*, disuspensikan dalam air suling sampai 1 liter, dipanaskan di atas penangas air sampai jernih.

Setelah itu dituang ke dalam botol masing-masing 40,0 ml kemudian disterilkan dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Merck, 2005).

Pembuatan Media *Vogel Johnson's Agar*

Ditimbang sebanyak 58 gram *Vogel Johnson's Agar*, disuspensikan dalam air suling sampai 1 liter, dipanaskan di atas penangas air sampai jernih. Setelah itu dituang ke dalam tabung reaksi sebanyak 12 ml kemudian disterilkan dengan otoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Lalu ditambahkan tellurit 0,24 g/L, dicampur, dihomogenkan dan dituang ke dalam cawan petri dan biakan pada suhu kamar hingga memadat (Merck, 2005).

Peremajaan Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 diambil dengan menggunakan ose steril kemudian digores pada media *nutrient agar* miring. Media agar miring yang telah ditanami bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam hingga terjadi pertumbuhan bakteri (DepKes RI, 1995).

Pembuatan Suspensi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Biakan bakteri yang telah diremajakan pada media agar miring dibuat suspensi dengan menambahkan 10 ml larutan NaCl 0,9% pro injeksi diaduk perlahan sampai homogen. Suspensi tersebut kemudian diencerkan dengan larutan NaCl 0,9% dan diukur *optical density* sebesar 0,6 pada panjang gelombang 580 nm (Volk, 1988).

Pembuatan Larutan Tetrasiklin HCl

Ditimbang tetrasiklin HCl sebanyak 50 mg kemudian ditambah dengan Aquades steril hingga 100,0 ml sehingga didapat sediaan dengan konsentrasi 500 bpj.

Pembuatan Larutan Uji

Baku Induk Ekstrak Tunggal *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn.

Baku induk dibuat dengan cara menimbang 2 gram ekstrak kental etanol 70% *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn. kemudian ditambah larutan DMSO sampai 5 ml sehingga didapat konsentrasi sebesar 40%.

Tabel 1. Pembuatan Larutan Uji Baku Induk *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn.

Volume Baku Induk Ekstrak Etanol <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn. / <i>Thea sinensis</i> Linn.	Volume DMSO	Volume Akhir	Konsentrasi Ekstrak Etanol <i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn. / <i>Thea sinensis</i> Linn.
1 ml	-	1 ml	40%
0,8 ml	0,2 ml	1 ml	32%
0,6 ml	0,4 ml	1 ml	24%
0,4 ml	0,6 ml	1 ml	16%
0,2 ml	0,8 ml	1 ml	8%

Kombinasi Ekstrak *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn.

Kombinasi dibuat dengan cara ekstrak tunggal *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn. dicampur kemudian dibuat dalam berbagai konsentrasi.

Tabel 2. Pembuatan Larutan Uji Kombinasi Ekstrak *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan *Thea sinensis* Linn.

Kode	Volume (kadar) Larutan Baku Induk	
	<i>Hibiscus sabdariffa</i> Linn.	<i>Thea sinensis</i> Linn.
T ₂₀ R ₂₀	0,5ml (40%)	0,5ml (40%)
T ₁₀ R ₁₀	0,5ml (20%)	0,5ml (20%)
T ₂₀ R ₁₀	0,5ml (20%)	0,5ml (40%)
T ₁₀ R ₂₀	0,5ml (40%)	0,5ml (20%)

Penentuan Daya Hambat Bakteri dan Pengukuran Zona Hambatan pada *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 dengan Metode Difusi

Medium steril *Antibiotic Medium I* dalam erlenmeyer dicairkan di atas penangas air sampai mencair kemudian dibiarkan mendingin hingga suhu sekitar 40° C - 45° C. Suspensi bakteri dengan OD₅₈₀0,6 dipipet sebanyak 0,1 ml dimasukkan dalam tabung yang berisi 40 ml *Antibiotic Medium I* steril, dikocok hingga homogen dan segera dituang ke dalam cawan petri steril secara merata. Didiamkan pada suhu kamar hingga memadat selama kurang lebih 15 menit. Setelah memadat, *cylinder cup* steril diletakkan di atas permukaan media yang telah ditanami bakteri.

Kontrol larutan uji, larutan uji dengan berbagai konsentrasi, kontrol larutan perbandingan dan larutan perbandingan dimasukkan ke dalam *cylinder cup*. Dibiarkan selama 30 menit untuk memberi kesempatan larutan berdifusi ke dalam media. Selanjutnya cawan tersebut di inkubasi selama 48 jam. Setelah itu cawan petri diamati daerah pertumbuhan bakteri yang terjadi dan dilakukan pengukuran dengan menggunakan jangka sorong. Tiap daerah hambatan dilakukan 3 kali pengukuran untuk akurasi data (Tortora, 2010).

Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode statistik *one way ANOVA* dan *Independent T-test*. Untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan signifikan pada diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 antar ekstrak tunggal digunakan metode *one way ANOVA*. Sedangkan untuk membandingkan apakah terdapat perbedaan signifikan pada diameter daerah hambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 antara kombinasi dengan ekstrak tunggalnya digunakan metode *Independent T-test*. Pengolahan data menggunakan program IBM SPSS Statistics 20. Untuk mengetahui daya hambat pertumbuhan bakteri, parameter yang digunakan adalah diameter daerah hambatan pertumbuhan bakteri dari masing-masing ekstrak tunggal dan ekstrak kombinasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini digunakan 500 gram serbuk kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn.kering yang telah diayak dengan pengayak mesh 40, kemudian dimaserasi kinetik dengan pelarut etanol 70% sebanyak 900 ml. Ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn.diuapkan di atas *waterbath* pada suhu 60°C selama 24 jam, dimasukkan ke dalam eksikator selama 24 jam, kemudian ekstrak ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Perlakuan diulangi hingga didapatkan ekstrak kental dengan selisih berat tidak $\geq 0,5$ mg. Berat ekstrak kental kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. adalah

11,0537 gram (Tabel 3 dan Gambar 1) dan daun teh *Thea sinensis* Linn. adalah 13,8078 gram (Tabel 4 dan Gambar 2).

Tabel 3. Hasil Penentuan Bobot Ekstrak Kental Kelopak Bunga *Hibiscus sabdariffa* Linn.

Cawan Kosong (gram)	Berat (gram)	
	Awal	Akhir
76,1887	87,2507	87,2481
	87,2481	87,2449
	87,2449	87,2424
Bobot ekstrak kental		11,0537



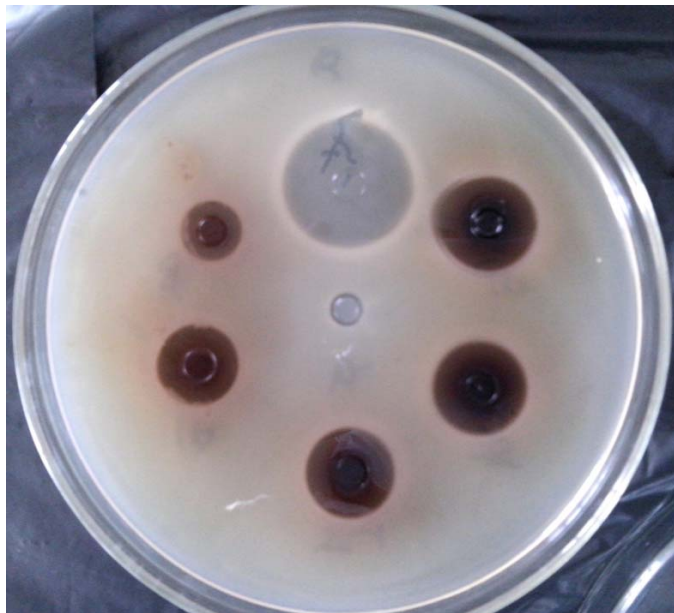
Gambar 1. Ekstrak etanol *Hibiscus sabdariffa* Linn.

Tabel 4. Hasil Penentuan Bobot Ekstrak Kental Teh *Thea sinensis* Linn.

Cawan Kosong (gram)	Berat (gram)	
	Awal	Akhir
76,1813	89,9978	89,9949
	89,9949	89,9923
	89,9923	89,9891
Bobot ekstrak kental		13,8078



Gambar 2. Ekstrak Etanol *Thea sinensis* Linn.



Gambar 3. Hasil Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Keterangan:

KN = Kontrol negatif larutan DMSO

KP = Kontrol positif Tetrasiklin HCl 500 bpj

R = Ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. konsentrasi sesuai dengan yang tertera (%)

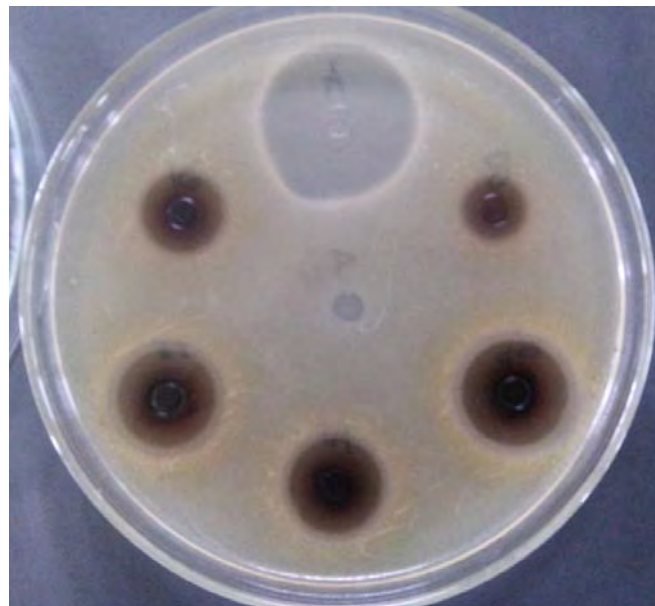
Hasil uji daya antibakteri yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol kelopak bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 pada berbagai konsentrasi. Hasil pengukuran diameter hambatan dari pertumbuhan bakteri

Staphylococcus aureus ATCC 25922 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter daerah hambatan yang diperoleh. Berdasarkan data pengukuran diameter hambatan (lampiran 3) maka konsentrasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 adalah pada konsentrasi 40% yaitu sebesar 2,581 cm

Tabel 5. Data Perhitungan Diameter Daerah Hambatan Ekstrak Tunggal Etanol Kelopak Bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 Secara ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	3.032	4	0.758	6.725	0.003
Within Groups	1.691	15	0.113		
Total	4.722	19			

Setelah data diolah statistik, didapatkan bahwa nilai signifikannya kurang dari 0.05 ($P = 0.003$). Hal ini berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar kelompok yang diberi perlakuan.



Gambar 4. Hasil Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Teh *Thea sinensis* Linn. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Keterangan:

KN = Kontrol negatif larutan DMSO

KP = Kontrol positif Tetrasiklin HCl 500 bpj

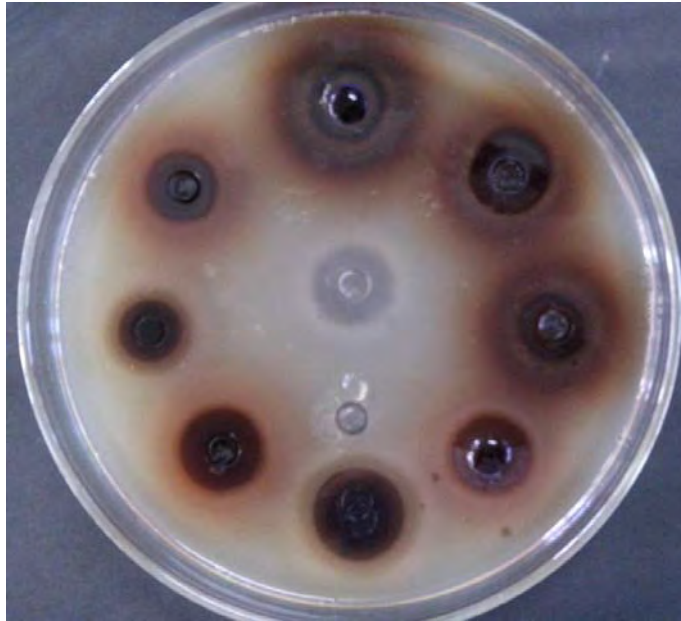
T = Ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn.konsentrasi sesuai dengan yang tertera (%)

Hasil uji daya antibakteri yang diperoleh menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn.dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 pada berbagai konsentrasi (Gambar 4.8). Hasil pengukuran diameter hambatan dari pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maka semakin besar pula diameter daerah hambatan yang diperoleh, namun pada konsentrasi 32% diameter hambatan terjadi penurunan hal ini disebabkan oleh ekstrak tersebut belum terdifusi sempurna ke dalam medianya. Berdasarkan data pengukuran diameter hambatan maka konsentrasi ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn.yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 adalah pada konsentrasi 40% yaitu sebesar 1,748 cm.

Tabel 6. Data Perhitungan Diameter Daerah Hambatan Ekstrak Tunggal Etanol DaunTeh *Thea sinensis* Linn. Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 Secara ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	0.512	4	0.128	1.942	0.156
Within Groups	0.989	15	0.066		
Total	1.502	19			

Setelah data diolah statistik, didapatkan bahwa nilai signifikannya lebih dari 0.05 (P = 0.156). Hal ini berarti dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna antar kelompok yang diberi perlakuan.



Gambar 5. Hasil Uji Daya Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan Daun Teh *Thea sinensis* Linn. terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922

Keterangan:

- KN = Kontrol negatif larutan DMSO
- KP = Kontrol positif Tetrasiklin HCl 200 bpj
- T = Ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn. konsentrasi sesuai dengan yang tertera (%)
- R = Ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. konsentrasi sesuai dengan yang tertera (%)

Hasil uji daya antibakteri yang diperoleh dari kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn. menunjukkan bahwa kombinasi kedua ekstrak tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25922.

Tabel 7. Data Perhitungan Diameter Daerah Hambatan Kombinasi Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan Daun Teh *Thea sinensis* Linn. Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 Secara *Independent T-test*

Konsentrasi	T _{20%} & R _{20%}	T _{10%} & R _{10%}	T _{20%} & R _{10%}	T _{10%} & R _{20%}
T _{20%}	AA	AA	AA	AA
R _{20%}	AA	AA	AA	AA

Keterangan:

T = Ekstrak daun teh hijau

R = Ekstrak kelopak bunga Rosella

AA = Tidak berbeda bermakna

Hasil uji *Independent T-test* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna ($P > 0.05$) antara kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. dengan ekstrak tunggalnya dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 25922.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disimpulkan hal – hal sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. efektif dalam menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 pada berbagai konsentrasi dan antar konsentrasi terdapat perbedaan bermakna.
2. Ekstrak etanol daun teh *Thea sinensis* Linn. efektif dalam menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 pada berbagai konsentrasi tetapi tidak terdapat perbedaan bermakna antar konsentrasi yang diberi perlakuan.
3. Pada keempat variasi kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh *Thea sinensis* Linn. yang diuji, terbukti efektif dalam menghambat *Staphylococcus aureus* ATCC 25922 dengan diameter daerah hambatan sebesar 2,362 cm; 2,133 cm; 2,017 cm; dan 1,955 cm.
4. Hasil diameter daerah hambatan kombinasi ekstrak etanol kelopak bunga Rosella *Hibiscus sabdariffa* Linn. dan daun teh hijau *Thea sinensis* Linn. tidak terdapat perbedaan bermakna bila dibandingkan dengan konsentrasi tunggalnya.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah:

1. Dilakukan penelitian dengan metode ekstraksi dan uji antibakteri yang berbeda dari peneliti.
2. Dilakukan penelitian serupa dengan yang dilakukan oleh peneliti namun dengan pelarut yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Aarti Katoch, Bhanu Batta, Amit Kumar, P.C. Sharma, 2013, *Screening of *Murraya koenigii* (Curry) and *Camellia sinensis* (Tea) leaves for antimicrobial activity against strains of *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida* species and their phytochemical analysis. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. **4**(2): 862-868*
- Al-Hashimi A.G., 2012, *Antioxidant and antibacterial activities of *Hibiscus sabdariffa* L. extracts. *Afr J Food Sci*.**6**: 506-511*
- Bailey L.H., 1963, *Standard Cyclopedia of Horticulture*, The Mcmillan company, New York, 2-3.
- Bennett, C.J., Caldwell, S.T., McPhail, D.B., et al, 2004, *Potential therapeutics antioxidant that combine the radical scavenging ability of myricetin and the lipophilic chain of vitamin E to effectively inhibit microsomal lipid peroxidation. *Bioorg. Med. Chem*.**12**: 2079-2098*
- Calderón-Montaña, J.M., E., Burgos-Morón, C. Pérez-Guerrero and M. López-Lázar, 2011, *A Review on the Dietary Flavonoid Kaempferol. *Bentham Science Publishers Ltd*. **11**: 298-344*
- Departemen Kesehatan RI, 1986, *Sediaan Galenik*, Jakarta, 1-31.
- Departemen Kesehatan RI, 1995, *Farmakope Indonesia*, edisi IV, Jakarta, 189.
- Departemen Kesehatan RI, 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan-Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta, 1-31.
- Gradisar H, Pristovsek P, Plaper A, Jerala R, 2007, *Green tea catechins inhibit bacterial DNA gyrase by interaction with its ATP binding site. *J Med Chem*.**50**(2):264–271*
- Hartoyo, Arif, 2003, *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan : Sebuah Tinjauan Ilmiah*, Kanisius, Yogyakarta, 34-42.
- Hatil H.E., Moneer F.M., 2006, *Antibacterial activities of *Hibiscus sabdariffa*, *Acacia seyal* var. *seyal*, and *Sphaeranthus suaveolens* var. *Suaveolens* against upper respiratory tracts pathogens. *Sudan JMS*.**1**(2): 121-126*
- Jawetz E., Melenick J.L., Adelberg E.A., 2001, *Mikrobiologi Kedokteran*, edisi 1, Salemba Medika, Jakarta, 317-325.
- Lide, D.R., ed. 1997, *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 78th Ed., Boca Raton, CRC Press, Florida, 3-78.

- Magambo, M.J.S. & Cannell, M.G.R., 1981, *Dry matter production and partitioning in relation to yield of tea. Experimental Agriculture*. **17**: 33-38
- Maryani H, Kristiana I., 2005, *Khasiat dan Manfaat Rosela*, Agromedia Pustaka, Jakarta, 3-37.
- Merck, 2005, *Handbook of Culture Media*, FrankFurter strabe 250 D-61001, Darmstand, 42, 47, 103, 104, 122, 151, 152, 154, 155, 164-166, 370-371, 387, 502.
- Miller, H.J.M.T., 1995, *Antimicrobial Properties of Tea (Camellia sinensis L.), Antimicrobial Agent and Chemotherapy*.**39**(11) : 2375–2376
- Plaper A., Golob M., Hafner I., Oblak M., Solmajer T., Jerala R., 2003, *Characterization of quercetin binding site on DNA gyrase. Biochem Biophys Res Commun*.**306**(2): 530.
- Tortora G.J., Funke B.R. and Case C.L., 2001, *Microbiology an Introduction 7th ed*, Longman Inc., Amerika Serikat, 283.
- Tortora G.J., Funke B.R. and Case C.L., 2010, *Microbiology an Introduction 10th ed*, Pearson Education Inc., Amerika Serikat, 553-567, 578.
- Voigt R., 1994, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Terjemahan : Kosasih P. Dan Iwang S., Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Volk W.A., Wheeler M.F., 1988, *Mikrobiologi Dasar Edisi V*, Erlangga, Jakarta, 31-38, 258-259, 265-267.