

Formulasi dan Evaluasi Sabun Kertas Katekin sebagai Antiseptik

Formulation and Evaluation of Catechin Paper Soap as an Antiseptic

Verawaty*, Irene Puspa Dewi, Wela

Diploma 3 Farmasi, Akademi Farmasi Prayoga Padang
Jl Sudirman No. 50, Padang 25111, Indonesia

*Corresponding author email: verawaty77@gmail.com

Received 16-06-2020 Accepted 06-03-2021 Available online 07-03-2021

ABSTRAK

Katekin merupakan senyawa yang memiliki aktivitas bakteri, yang mungkin dapat diformulasi menjadi berbagai bentuk sediaan farmasi sehingga diperoleh nilai tambah. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi katekin dalam bentuk sediaan sabun kertas yang baik, efektif, dan aman digunakan sebagai antiseptik. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan sabun katekin memenuhi kriteria syarat mutu sabun (SNI 2588:2017). Selain itu, sediaan sabun yang terdiri dari basis sabun (tanpa katekin), FI (katekin 2%), FII (katekin 4%), dan FIII (katekin 6%) menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Daya hambat yang terbesar ditunjukkan oleh sediaan sabun FIII (katekin 6%). Uji statistik menggunakan uji *one way Anova* menunjukkan perbedaan konsentrasi katekin berpengaruh secara signifikan ($\alpha < 0.05$) terhadap kriteria syarat mutu sabun dan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

Kata kunci: alkali bebas, antiseptik, katekin, sabun kertas

ABSTRACT

*Catechins are antibacterial compounds possibly formulated into various pharmaceutical dosage forms in to obtain added values. This study aims to formulate catechins into paper soap dosage forms with a good quality, effective, and safe to be used as an antiseptic. The research was a laboratory experimental study. The results showed that catechin soap preparations met the criteria for a good soap quality requirements (SNI 2588: 2017). In addition, soap bases (without catechins), and soap preparations containing various concentrations of catechins, i.e., FI (2% catechins), FII (4% catechins), and FIII (6% catechins) inhibited the growth of *Staphylococcus aureus*. FIII (6% catechins) showed the highest bacterial growth inhibitory activity. The statistical test using the one way Anova test showed that the different catechin concentration*

generated soaps with significant differences on the quality parameter values and the bacterial growth inhibitory activity ($\alpha < 0.05$).

Keywords: *antiseptics, catechins, free alkaline, paper soap*

Pendahuluan

Tangan merupakan agen pembawa bakteri patogen maupun non patogen yang dapat berpindah secara langsung yaitu melalui sentuhan dan berjabat tangan yang kemudian akan diteruskan ke mulut dan akan masuk ke saluran usus yang dapat menyebabkan penyakit (Larasati, 2016). Berdasarkan penelitian (Pratami, 2013) pada *Medical Journal of Lampung University*, bakteri yang terdapat pada tangan adalah *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacterae rogenes*, *Citrobacter freundii*, *Salmonella* sp, *Basillus cereus*, *Neisseria mucosa*. Untuk pertumbuhan bakteri yang ada di tangan tersebut dapat dihambat dengan menggunakan senyawa dari alam maupun senyawa kimia. Salah satu senyawa yang berasal dari alam dan telah dimurnikan adalah katekin.

Katekin merupakan senyawa golongan flavanoid yang juga merupakan jenis tanin terkondensasi, yang sering disebut dengan polifenol. Katekin dapat diperoleh dari tanaman herbal yang biasa digunakan dalam pengobatan. Dalam penelitian tentang katekin sebagai antibakteri menunjukkan, bahwa katekin memiliki sifat penghambatan bakterisidal

(membunuh bakteri) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Basillus subtilis*. Pemberian 4% katekin gambir dapat membunuh ketiga bakteri tersebut dalam 1 jam (Pambayun, 2008).

Salah satu bentuk sediaan yang dapat menjadikan katekin sebagai suatu sediaan antibakteri pada tangan adalah sabun. Sabun adalah produk yang dihasilkan dari reaksi antara asam lemak dengan basa kuat yang berfungsi untuk mencuci dan membersihkan lemak (kotoran) pada tubuh (Hernani, 2010). Selain dapat membersihkan tubuh dari kotoran, sabun juga dapat digunakan untuk membebaskan tubuh dari bakteri. Sabun yang dapat membunuh bakteri dikenal dengan sabun antiseptik. Karakteristik sabun antiseptik yang baik adalah sabun harus bisa menyingkirkan kotoran dan bakteri serta tidak merusak kesehatan kulit, karena kulit yang sehat adalah bagian dari sistem kekebalan tubuh (Rachmawati, 2008).

Bentuk sediaan sabun antiseptik yang beredar di masyarakat antara lain sabun padat, sabun cair, dan sabun transparan. Selain bentuk-bentuk sabun antiseptik tersebut, ada salah satu sabun yang saat ini sedang trend di masyarakat yaitu sabun kertas. Keunggulan dari sabun kertas adalah praktis, ringan, mudah dibawa kemana-

mana, higienis dalam penyimpanannya serta ramah lingkungan. Sabun kertas adalah bentuk lembaran, ukuran kecil dan tipis sehingga mudah dibawa kemana-mana dan cocok untuk digunakan ketika perjalanan jauh atau di luar rumah. Pada umumnya, sabun kertas digunakan sebagai sabun cuci tangan dan pemakaiannya satu lembar untuk satu kali pemakaian sehingga dapat menjaga kualitas sabun secara keseluruhan. Di Indonesia produksi sabun kertas sangat sedikit. Sebagian besar sabun kertas diproduksi di Cina (Widyasanti, 2018).

Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk membuat sediaan sabun kertas dari katekin dan mengevaluasi sediaan sabun kertas katekin sebagai antiseptik sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Beker glass* (Pyrex), *erlenmeyer* (Pyrex), *gelas ukur* (Pyrex), *timbangan analitik* (KERN ABS 220-4), *spatula*, *corong*, *hot plate magnetic stirrer* (CORNING PC-420D), dan *kertas HVS*, *pH meter* (Hanna instruments), *sokletasi* (Pyrex), *rice cooker* (Miyako), *gelas ukur* (Pyrex), *labu didih* (Duran), *bola hisap* (D&N), *buret* (Pyrex), *statif*, *klem*, *pipet tetes*, *autoclave* (*release velve*), *inkubator*, *oven* (Memmert), *lampu spiritus*, *batang pengaduk*, *cawan petri*, *erlenmeyer*, *kertas roti*, *benang jagung*, *kertas cakram*, *kaki tiga*, *asbes*,

spatula, *spidol*, *penggaris/mistar*, dan *jangka sorong* (Tricle brand), *test tube*.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah katekin (LBS Unand), VCO (Brataco), KOH 30% (Brataco), gliserin (Brataco), cocamide-DEA (Brataco), *essential oil lavender* (Young Living) dan aquadest, indikator *Phenolphetalein* (pp), indikator *Metil merah* (mm), HCl 0,1 N (Brataco), KOH 0,1 N (Brataco), Natrium karbonat anhidrat (Brataco), alkohol 96% (Brataco) dan aquadest, Nutrien Agar (NA) (Merck), NaCl fisiologis 0,9%, media PCA (*Plate Count Agar*), Dettol, dan aquadest.

Jalannya penelitian

1. Pembuatan formula sabun kertas

Formula pembuatan sabun kertas (Widyasanti, 2017) disajikan pada Tabel 1. Prosedur pembuatan adalah sebagai berikut. Panaskan masing-masing KOH dan VCO pada suhu 75°C, kemudian dicampurkan KOH dan VCO, masukkan campuran gliserin, propilenglikol dan aquadest. Setelah tercampur sempurna masukkan Coco-DEA pada suhu 40°C, tambahkan 2 tetes essential oil dan terakhir masukkan zat aktif katekin. Tambahkan sisa air. Masukkan sediaan sabun yang sudah jadi pada wadah. Sabun kertas dibuat dengan menggunakan kertas HVS. Sabun cair dituang merata diatas kertas HVS, kemudian dikeringkan, lalu dipotong-potong seukuran 3 x 3 cm.

2. Evaluasi mutu fisik sabun kertas

Uji organoleptis meliputi warna, bau dan bentuk. Pemeriksaan pH

dilakukan dengan menggunakan pH meter. Satu g sabun kertas dimasukkan ke dalam 9 mL air. Pada suhu 25°C celupkan elektroda pH meter yang telah dibilas dengan air suling kedalam larutan sampel. Baca nilai pH pada alat setelah angka yang pada pH meter menjadi stabil (Verawaty, 2019).

Uji alkali bebas dan asam lemak bebas dilakukan dengan menimbang 1 g sampel dan memasukkannya ke dalam labu didih kemudian ditambahkan 100 mL Alkohol 96% dan 20 tetes indikator *Phenolphetalein* (pp). Panaskan menggunakan sokletasi selama 90 menit. Amati perubahan warna. Uji ini dilakukan dengan 3 kali pengulangan. Hitung asam lemak bebas dengan persamaan berikut (Agtalis, 2018).

$$\text{Asam lemak bebas} = \frac{V \times N \times 0,205}{w} \times 100\%$$

Keterangan: V = volume titran KOH (mL), N = normalitas (N), W = berat sampel (gram), 0,205= berat setara asam laurat,

Tinggi busa dievaluasi dengan mengambil satu g sampel, masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambah aquadest ad 10 mL, dikocok dengan membolak-balikkan tabung reaksi, lalu segera diukur tinggi busa yang dihasilkan dan diamkan 5 menit, kemudian diukur lagi tinggi busa yang dihasilkan setelah 5 menit.

$$\text{Uji busa} = \frac{\text{Tinggi busa awal}}{\text{Tinggi busa akhir}}$$

Uji waktu tercuci dilakukan dengan mengambil Ambil satu lembar sabun kertas, tambahkan sedikit air, usapkan kedua telapak tangan sampai keluar busa. Sambil dihitung berapa lama waktu sabun cuci tangan untuk dapat mencuci tangan.

Uji lempeng total dilakukan dengan menimbang sebanyak 1 mL sampel ke tabung reaksi dan tambahkan sembilan mL larutan NaCl fisiologis (10^{-1}), kemudian dihomogenkan. Pengenceran dilakukan sampai 10^{-3} . Ambil sebanyak 1 mL dari sampel yang telah diencerkan, masukkan pada cawan petri steril. Tambahkan media PCA yang steril pada suhu 45-55°C dituangkan pada cawan petri sebanyak 10-15 mL. Cawan petri digerakkan dan dibiarkan memadat, inkubasi dilakukan pada suhu kamar 48 jam. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung sebagai angka lempeng total.

3. Uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*

Masukan 1 mL suspensi bakteri ke dalam cawan petri yang sudah steril, kemudian tambahkan media Nutrien Agar (NA) 15 mL. Homogenkan dengan cara diputar searah jarum jam atau membentuk angka 8.

Tabel 1. Tabel formula sabun kertas

Nama zat	Khasiat	Basis	FI (Katekin 2%)	FII (Katekin 4%)	FIII (Katekin 6%)
Katekin (g)	Zat Aktif	0	4	8	12
Minyak VCO (g)	Surfaktan	50	50	50	50
KOH (g)	<i>Saponification agent</i>	35	35	35	35
Gliserin (g)	Humektan	6,83	6,83	6,83	6,83
Propilenglikol (g)	Humektan	15	15	15	15
Cocamide-DEA (g)	Surfaktan	3,64	3,64	3,64	3,64
<i>Essential oil</i> (g)	Pewangi	0,2	0,2	0,2	0,2
Aquadest (g) ad		200	200	200	200

Celupkan kertas cakram kedalam masing-masing perlakuan (sampel), yaitu 1 g sabun kertas katekin 2, 4, dan 6% masing-masing dilarutkan dalam 9 mL aquadest, dettol (kontrol positif), aquades (kontrol negatif), dan basis sabun katekin 0 % (blanko). Tempel kertas cakram pada media NA yang telah beku. Lalu cawan petri disimpan dalam inkubator selama 1 x 24 jam. Amati dan ukur zona hambat daerah bening di sekitar kertas cakram dengan menggunakan jangka sorong

Analisis data

Data daya hambat sabun kertas terhadap pertumbuhan *S. aureus* diolah dan dianalisa dengan menggunakan metode *one way Anova* pada program SPSS versi 24.0 for Windows.

Hasil dan Pembahasan

Dalam pembuatan sabun dibuat empat sediaan sabun, yaitu basis sabun, sabun kertas dengan konsentrasi katekin 2, 4 dan 6%. Pengambilan konsentrasi ini diambil berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa katekin gambir dengan konsentrasi 4, 6, dan 8% dapat menghambat

pertumbuhan bakteri. Dengan konsentrasi 4% sudah dapat menghambat bakteri gram positif (Pambayun, 2008). Selain itu, formulasi sabun kertas dengan variasi konsentrasi ketekin bertujuan untuk melihat pengaruh penambahan katekin dengan konsentrasi berbeda dapat memenuhi syarat sabun kertas cuci tangan dan perbedaan diameter daya hambat terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

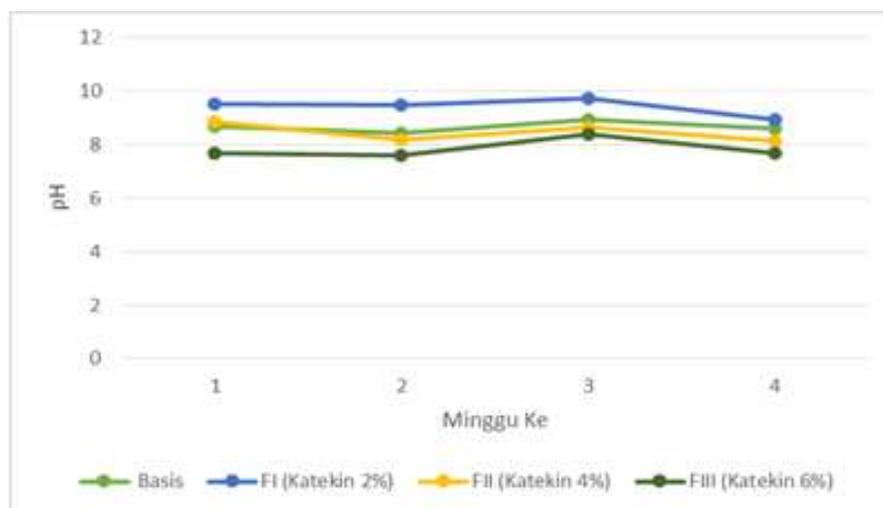
Dalam pembuatan sabun menggunakan basis sabun yang diadopsi dari penelitian Widyasanti (2017), sabun yang dihasilkan sesuai dengan syarat mutu sabun. Basis sabun yang digunakan antara lain, minyak VCO, KOH 30%, gliserin, propilen glikol, dan aquadest. Dalam proses pembuatan sabun kertas katekin terlebih dahulu dibuat dalam bentuk sabun cair, setelah sabun cair terbentuk dilakukan pencetakan menjadi sabun kertas dan dilakukan evaluasi sesuai SNI 2588: 2017 (pH, asam lemak bebas, dan angka lempeng total), SNI (2016) tinggi busa, organoleptis dan uji daya hambat terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

Dari hasil evaluasi organoleptis terlihat bahwa sediaan sabun dalam bentuk padat dan berbau lavender. Sedangkan bentuk fisik warna setiap sabun yang dihasilkan mengalami berbeda warna. Hal ini disebabkan karena perbedaan konsentrasi katekin pada sediaan sabun.

Evaluasi selanjutnya adalah pengukuran pH. Pengukuran pH bertujuan untuk melihat apakah sabun yang dihasilkan bersifat basa atau asam. Nilai pH dari hasil pengukuran yang dilakukan disajikan pada Gambar 1.

Dari rata-rata pada Gambar 1 terlihat nilai pH sediaan sabun kertas. Semakin tinggi konsentrasi katekin pada sabun kertas, maka pH nya semakin menurun. Hal ini terjadi karena katekin bersifat asam lemah (Heroniaty, 2012; Verawaty, 2019). Kriteria mutu nilai pH yang baik untuk sabun cuci tangan pada SNI 2588:2017 berkisar 4 - 10. Sehingga evaluasi nilai pH untuk sabun kertas yang dihasilkan pada penelitian ini sudah memenuhi kriteria mutu SNI 2588:2017.

Pengujian evaluasi sabun kertas selanjutnya melakukan evaluasi asam lemak bebas dan alkali bebas. Tujuan dari evaluasi ini untuk mengetahui dan melihat kadar asam lemak bebas dan kadar alkali bebas yang terdapat pada sediaan sabun. Apabila sediaan sabun yang dihasilkan mengandung asam lemak bebas, akan mengurangi daya pembersihan, sedangkan sediaan sabun yang mengandung kadar alkali yang tinggi dapat mengakibatkan iritasi pada kulit dan menyebabkan kulit kering (Hika, 2009). Pada saat pengujian asam lemak bebas dan alkali bebas sabun cair yang dihasilkan positif mengandung asam lemak bebas ketika ditambahkan indikator phenolphthalein dan dipanaskan tidak terjadi perubahan warna. Ini membuktikan bahwa asam lemak bebas terdapat pada sabun. Hal ini diduga asam lemak bebas tidak bereaksi sempurna dengan alkali (proses penyabunan) (Jalaluddin, 2018). Hasil kadar asam lemak bebas dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 1. Grafik pengukuran pH sediaan sabun

Dari grafik terlihat kadar asam lemak bebas pada setiap sediaan sabun tidak stabil. Hal ini disebabkan oleh proses evaluasi yang menggunakan metode titrimetri yang dapat mempengaruhi hasil kadar asam lemak bebas dimana terdapat beberapa kelemahan yaitu alat pengukur volume seperti buret, pipet ukur dan alat lainnya yang tidak terkalibrasi serta tingkat kemurnian baku primer yang tidak tervalidasi sehingga dapat mempengaruhi hasil (Sudjadi, 2007). Pada hasil evaluasi asam lemak bebas pada (Tabel 2) terlihat semakin tinggi konsentrasi katekin pada sediaan sabun, maka asam lemak bebas yang terkandung semakin tinggi. Dari hasil evaluasi asam lemak bebas, sediaan

sabun memenuhi SNI 2588:2017 karena tidak >0,1%.

Penentuan angka lempeng total, prinsipnya menghitung pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah sampel ditanam pada lempeng media yang sesuai dengan cara tuang kemudian disimpan selama 24-28 jam pada suhu yang sudah ditentukan (Wibowo, 1988). Hasil pengamatan evaluasi angka lempeng total pada sediaan sabun cair dengan berbagai konsentrasi katekin dan basis sabun dapat dilihat pada Tabel 3. Dapat dilihat bahwa tidak ada pertumbuhan koloni pada sabun yang dibuat. Hal ini terjadi karena katekin memiliki kemampuan sebagai antibakteri.

Tabel 2. Rekapitulasi hasil evaluasi sediaan sabun

Parameter	Hasil evaluasi masing-masing sediaan sabun				Stand ar*	Keterangan
	Basis sabun	FI (Katekin 2%)	FII (Katekin 4%)	FIII (Katekin 6%)		
Bentuk	Padat	Padat	Padat	Padat	-	-
Warna	Putih	Kuning pucat	Coklat	Orange	-	-
pH	8,66±0,21	9,42±0,32	8,46±0,35	7,85±0,37	4-10	Memenuhi
Asam lemak bebas (%)	0,26±0,02	0,27±0,03	0,46±0,03	0,56±0,05	Max 1	Memenuhi
ALT (Koloni/gram)	0	0	0	0	1x10 ³	Memenuhi
Tinggi busa (mm)	13,83±0,02	19,73±0,05	14,57±0,03	14,3±0,03	13-220	Memenuhi
Uji waktu daya tercuci (menit)	6,00±0,03	4,00±0,02	4,00±0,02	3,00±0,01	-	-

Tabel 3. Hasil penghitungan ALT

Pengenceran	Angka Lempeng Total			
	Basis	FI (Katekin 2%)	FII (Katekin 4%)	FIII (Katekin 6%)
10 ⁻¹	0	0	0	0
10 ⁻²	0	0	0	0
10 ⁻³	0	0	0	0

Gugus polifenol mudah berikatan dengan senyawa organik lain terutama protein. Selain itu, senyawa katekin dapat menghambat (bakteriostatik), mematikan (bakterisida), atau membocorkan (bakteriolitik) sel bakteri (Pambayun dkk., 2008). Dari hasil penelitian evaluasi angka lempeng total sediaan sabun yang dihasilkan memenuhi SNI 2588:2017.

Busa merupakan salah satu parameter yang paling penting dalam menentukan mutu produk-produk kosmetik terutama sabun. Tujuan pengujian busa untuk melihat daya busa dari sabun cair. Busa yang stabil dalam waktu lama lebih diinginkan karena busa dapat membantu membersihkan (Pradipto, 2009). Tinggi busa diukur setelah pengocokan dan setelah 5 menit. Tinggi busa sediaan sabun yang diperoleh berturut-turut basis sabun 13,83; FI (katekin 2%) 19,73; FII (katekin 4%) 14,57; dan FIII (katekin 6%) 14,3. Menurut SNI 1996 syarat tinggi sabun 13 - 220 mm. Berdasarkan hasil tinggi busa sediaan sabun, sabun yang dihasilkan memenuhi SNI. Karakteristik busa sabun dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu adanya bahan surfaktan, penstabil busa dan bahan-bahan penyusun sabun cair lainnya (Amin, 2006).

Tabel 2 menunjukkan hasil rekapitulasi evaluasi dan mutu sediaan sabun kertas cuci tangan setiap perlakuan dengan berbagai konsentrasi katekin dan tanpa ada senyawa aktif katekin (basis) dibandingkan dengan standar. Standar yang digunakan untuk evaluasi mutu adalah Standar Nasional

Indonesia untuk sabun cair cuci tangan (SNI 2588-2017 dan SNI 1996). Rekapitulasi hasil dan mutu ini merupakan hasil rekapan pengujian produk sabun cair cuci tangan yang sudah dilakukan. Sabun yang dihasilkan memenuhi mutu SNI 2588:2017 dan 1996.

Pada hasil uji daya hambat pertumbuhan *S. aureus* dapat dilihat pada Tabel 4. Daya hambat pertumbuhan *S. aureus* pada sediaan sabun basis, FI (Katekin 2%), FII (Katekin 4%), dan FIII (Katekin 6%) memiliki rata-rata diameter zona hambat bakteri masing-masing 27,33 mm; 29,45 mm; 31,3 mm; dan 33,1 mm. Dari hasil rata-rata menunjukkan sediaan sabun tanpa menggunakan zat aktif (Katekin) memberikan daya hambat paling kecil dari sediaan sabun yang dibuat, sedangkan sediaan sabun FIII (Katekin 6%) memberikan daya hambat yang luas terhadap bakteri. Maka semakin tinggi konsentrasi katekin pada sediaan sabun, semakin tinggi diameter daya hambatnya. Pada kontrol negatif (aquadest) tidak memberikan zona daya hambat (0 mm). Hal ini membuktikan bahwa pengujian dilakukan berjalan dengan baik dan steril, sedangkan pada kontrol positif (Dettol) memberikan zona daya hambat 59,79 mm. Apabila dibandingkan dengan sediaan sabun yang dibuat maka kontrol positif lebih efektif dalam menghambat bakteri.

Data dari hasil penelitian uji daya hambat *S. aureus* juga dianalisis statistik dengan menggunakan *one way Anova* dengan program SPSS versi 24.0 *for*

Windows. Didapatkan nilai signifikan $0,000 < \alpha (0,05)$ yang menunjukkan perbedaan daya hambat yang bermakna di antara sediaan sabun.

Tabel 4. Diameter zona hambat terhadap *S. aureus*

Kelompok uji	Zona daya hambat (mm)
Basis sabun	27,33±2,55
FI (katekin 2%)	29,46±2,89
FII (katekin 4%)	31,30±0,87
FIII (katekin 6%)	33,10±2,10
Kontrol (+)	59,79±4,99
Kontrol (-)	0

Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa katekin dapat diformulasi menjadi sediaan sabun kertas dan Hasil evaluasi sabun cuci tangan yang memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai antiseptik tangan serta mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Daftar Pustaka

Agtalis, I. Y. 2018. Formulasi sediaan sabun mandi padat ekstrak etanol daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.). *KTI diterbitkan*. Kupang: Poltekkes

Amin, H. 2006. *Kajian penggunaan kitosan sebagai pengisi dalam pembuatan sabun transparan*. Skripsi. Bogor: IPB.

Heroniaty. 2012. Sintesis senyawa dimer katekin dari ekstrak teh hijau

dengan menggunakan katalis enzim peroksidase dari kulit bawang bombay (*Allium cepa* L.). Tesis. Jakarta: Universitas Indonesia

Hernani, Bunasor, T. K., dan Fitriati. 2010. Formula sabun transparan anti jamur dengan bahan aktif ekstrak lengkuas (*Alpinia galanga* L.Swartz.). *Bul.Litro*. 21(2):192-205.

Hika, C. H. 2009. Pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak etanol 96% biji alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap formulasi sabun padat transparan. *Skripsi*. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah.

Jalaluddin, Aii, A., Nuriani, S. 2018. Pemanfaatan minyak sereh (*Cymbopogon nardus* L) sebagai antioksidan pada sabun mandi padat. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 7(1):52-60.

Larasati, D. A., dan Apriliana, E. 2016. Efek potensial daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai pemanfaatan hand sanitizer. *MAJORITY*. 5(5):124-128.

Pradipto, M. 2009. *Pemanfaatan minyak jarak pagar (Jatropha curcas L) sebagai bahan dasar sabun mandi*. Skripsi diterbitkan. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Pambayun, R., dkk. 2008. Sensitivitas bakteri gram positif terhadap katekin yang diekstraksi dari gambir (*Uncaria gambir* Roxb). *AGRITech*. 28(4):174-179.

- Pratami, H. A., Apriliana, E., dan Rukmono, P. 2013. Identifikasi mikroorganisme pada tangan tenaga medis dan paramedis di Unit Perinatologi Rumah Sakit Abdul Moeloek Bandar Lampung. *MAJORITY (Medical Journal of Lampung University)*. 2(5): 85-94.
- Rachmawati, F. J., & Triyana, S. Y. 2008. Perbandingan angka kuman pada cuci tangan dengan beberapa bahan sebagai standarisasi kerja di Laboratorium Mikrobiologi. *Logika*. 5(1): 26-31.
- Sudjadi, 2007. *Kimia farmasi analisis*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Verawaty, Halim A, et al, 2019, Catechin liposome gel formulation, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 11 (9), 17-23
- Wasitaatmadja, S.M. 1997. *Penuntun ilmu kosmetik medik*. Jakarta: UI-Press.
- Wibowo, D. dan Ristanto 1988. *Petunjuk khusus deteksi mikrobial pangan*. PAU Pangan dan Gizi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Widyasanti, A., Rahayu, A. Y., Zain, S. 2017. Pembuatan sabun cair berbasis virgin coconut oil (VCO) dengan penambahan minyak melati (*Jasminum sanbac*) sebagai essential oil. *Jurnal Teknotan*. 11(2): 1-10.