

ARTIKEL PENELITIAN

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN TEH CAMELLIA SINENSIS 50%
SEBAGAI ANTISEPTIK TANGAN**

*EFFECTIVITY OF 50% ETHANOL EXTRACT OF CAMELLIA SINENSIS
TEA LEAVES AS HAND ANTISEPTIC*

Monica Oktaviana¹, Johannes C. Prihadi², Lucky H. Moehario^{3,*}

¹ Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

² Departemen Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

³ Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Unika Atma Jaya, Jl. Pluit Raya no. 2, Jakarta, 14440

* **Korespondensi:** lucky.hartati@atmajaya.ac.id

ABSTRACT

Introduction: Practicing hand hygiene is a way to control an infection. Hand hygiene has become the necessity in the recent COVID-19 pandemic. Using antiseptic which contain chemical active ingredients causes skin problem. *Camellia sinensis* is a natural ingredient which its antimicrobial properties is due to the presence of catechin. The study was aimed to determine the effectivity of ethanol extract of *Camellia sinensis* tea leaves as hand antiseptic.

Methods: This research was a comparative experimental analytic to 32 respondents conducted in the Microbiology Laboratory of School of Medicine and Health Sciences – Atma Jaya Catholic University of Indonesia, Jakarta. Sampling was carried out by taking bacterial swabs on the right palms. Followed by dilution using serial dilution method and inoculated onto nutrient agar using the spread plate technic. After incubation at 37°C overnight the bacterial colonies were calculated using colony counter within a range of 30-300 colonies per plate. Wilcoxon and Mann-Whitney was used for data analysis.

Results: The total number of bacterial colonies after sanitizing using 50% ethanol extract of *Camellia sinensis* tea leaves was reduced by 55.04% ($p=0.003$). Meanwhile, 70% alcohol curb the bacterial colonies by 76.84% ($p=0.000$). The comparison of the effectivity of 50% ethanol extract of *Camellia sinensis* tea leaves versus 70% alcohol as hand antiseptic was insignificance ($p=0.300$).

Conclusion: 50% ethanol extract of *Camellia sinensis* tea leaves showed activity against hand's microorganisms. However, the percentages of *Camellia sinensis* extract might be increased so as to achieve the effectivity of 70% alcohol.

Key Words: antiseptic, *Camellia sinensis*, hand washing

ABSTRAK

Pendahuluan: Praktik menjaga kebersihan tangan merupakan langkah untuk mengendalikan kejadian infeksi. Pada masa pandemic COVID-19 tindakan mencuci tangan semakin meningkat, namun penggunaan antiseptik berbahan kimia dapat menimbulkan permasalahan kulit. *Camellia sinensis* adalah bahan alami yang memiliki sifat antimikroba karena adanya kandungan senyawa katekin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* sebagai antiseptik tangan.

Metode: Penelitian ini merupakan eksperimen analitik komparatif terhadap 32 responden yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya Jakarta. Pengambilan sampel dilakukan dengan menyeka telapak kanan responden. Selanjutnya dilakukan pengenceran dengan metode pengenceran bertingkat dan diinokulasikan ke dalam agar nutrisi menggunakan teknik cawan sebar. Koloni bakteri yang tumbuh akan dihitung dengan *colony counter*. Jumlah koloni bakteri yang digunakan yaitu 30-300 koloni. Hasil data dianalisis menggunakan uji Wilcoxon dan Mann-Whitney.

Hasil: Jumlah koloni bakteri sesudah mencuci tangan menggunakan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* 50% turun sebanyak 55,04% ($p=0,003$) sedangkan alkohol 70% berkurang sebanyak 76,84% ($p=0,000$). Perbandingan efektivitas 50% ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* dengan alkohol 70% sebagai antiseptik kulit tidaklah signifikan ($p=0,300$).

Kesimpulan: Ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* 50% memiliki daya antiseptik pada mikroorganisme tangan tetapi konsentrasi dari ekstrak ini dapat ditingkatkan agar mencapai efektivitas seperti alkohol 70%.

Kata Kunci: antiseptik, *Camellia sinensis*, mencuci tangan

PENDAHULUAN

Praktik menjaga kebersihan tangan merupakan tindakan yang telah dibuktikan mampu mengurangi kejadian infeksi nosokomial.¹ Hal ini juga telah disebutkan dalam Permenkes RI (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia) No. 27 tahun 2017 bahwa praktik menjaga kebersihan tangan merupakan salah satu langkah yang ditetapkan dalam mencegah dan mengendalikan kejadian infeksi.²

Pada masa pandemi COVID-19 (*Corona Virus Disease 2019*), praktik menjaga kebersihan tangan semakin meningkat di kalangan masyarakat. Namun, frekuensi yang terlalu sering dalam mencuci tangan dapat menimbulkan adanya permasalahan kulit seperti kulit kering, hipersensitivitas dan dermatitis kontak terutama pada orang yang memiliki riwayat dermatitis atopik.³

Pada kehidupan sehari-hari, antiseptik berbahan aktif kimia seperti *chlorhexidine*, *triclosan*, *chloroxylonol*, dan alkohol merupakan bahan yang sering digunakan untuk menjaga kebersihan tangan. WHO menyebutkan bahwa terdapat reaksi kulit yang dapat ditimbulkan akibat bahan kimia tersebut seperti iritasi, kulit kering dan utikaria.⁴ Penggunaan alkohol dapat mengakibatkan peningkatan permeabilitas kulit dengan menghilangkan lipid yang berada pada lapisan stratum korneum sehingga dapat memicu terjadinya *Systemic Contact Dermatitis* (SCD).⁵

Camellia sinensis merupakan bahan alami yang mengandung banyak senyawa katekin.⁶ Senyawa katekin tersebut diteliti memiliki efektivitas yang tinggi sebagai anti-

mikroba pada mikroorganisme kulit.⁷ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas antiseptik ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* dibandingkan dengan antiseptik berbahan dasar kimia, yaitu alkohol 70% yang dapat menimbulkan permasalahan kulit.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen analitik komparatif yang dilakukan pada bulan November 2019–Maret 2020 di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya (FKIK UAJ), Jakarta. Responden terdiri dari 32 orang warga FKIK UAJ yang terbagi menjadi dua kelompok, yaitu 16 orang kelompok mencuci tangan dengan menggunakan alkohol 70% dan 16 lainnya kelompok yang mencuci tangan dengan menggunakan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* konsentrasi 50%.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah responden yang belum melakukan tindakan mencuci tangan, tidak mengenakan pelindung tangan sebelum penelitian serta tidak memiliki riwayat alergi kulit, bekas luka atau operasi. Kriteria eksklusi yaitu responden yang menggunakan berbagai bahan dasar kimia (*hand cream*, *body lotion*) pada permukaan tangan dan mengenakan aksesoris tangan atau hiasan kuku.

Tahap awal penelitian dimulai dengan membuat ekstrak daun teh *Camellia sinensis* dengan metode maserasi. Pertama-tama daun teh sebanyak satu kilogram dibagi ke dalam empat tabung *Erlenmeyer* masing-masing 250g. Kemudian setiap tabung *Erlenmeyer*

diisi dengan larutan etanol 96% sebanyak 250ml untuk dilakukan perendaman selama lima hari. Setelah direndam, hasil campuran disaring menggunakan kertas saring. Hasil saringan tersebut kemudian diuapkan untuk menghilangkan pelarut etanol dengan alat *rotatory evaporator*. Selanjutnya hasil ekstrak etanol daun teh dilarutkan dengan akuades hingga mencapai konsentrasi 30% dan 50% untuk digunakan sebagai bahan uji. Pengujian kandungan senyawa polifenol dilakukan dengan meneteskan larutan FeCl_3 1% sebanyak dua tetes.

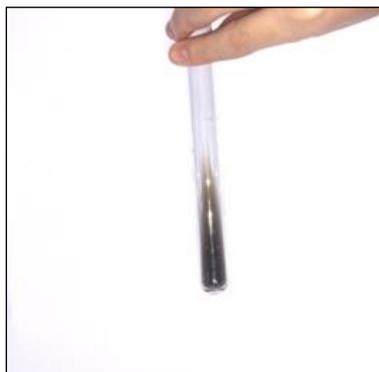
Pengambilan sampel dilakukan dengan menyeka telapak dan jari-jari tangan kanan responden menggunakan lidi kapas sebelum dan sesudah mencuci tangan menggunakan alkohol 70% dan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* konsentrasi 50%. Lidi kapas hasil *swab* lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi 3 ml NaCl 0,9% (suspensi asli). Selanjutnya dilakukan teknik pengenceran bertingkat. Proses pengenceran bertingkat dilakukan sebanyak 2 kali dengan memindahkan 1ml suspensi asli (10^0) ke dalam tabung reaksi kedua berisi 9ml NaCl 0,9% (10^{-1}) dan seterusnya pada tabung ketiga hingga konsentrasi ketiga (10^{-2}). Sebanyak 0,1ml sus-

pensi diinokulasi pada agar nutrien menggunakan teknik cawan sebar. Cawan petri diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada cawan petri dihitung dengan menggunakan *colony counter*.

HASIL

Pada penelitian ini didapatkan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* kental, berwarna hijau tua sebanyak 241,54 gram. Hasil pengujian terhadap kandungan senyawa polifenol disajikan pada Gambar 1. Hasil pengujian didapatkan hasil positif yaitu terjadi perubahan larutan warna hijau tua menjadi warna hitam kehijauan.

Hasil studi pendahuluan yang dilakukan terhadap 2 responden menunjukkan hasil bahwa ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* dengan konsentrasi 50% memberikan penurunan lebih tinggi daripada konsentrasi 30%, dengan konsentrasi 30% menyebabkan penurunan sebesar 48,39%, sedangkan konsentrasi 50% sebesar 78,57%. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* dengan konsentrasi 50%.



Gambar 1. Hasil Uji Kandungan Senyawa Polifenol

Hasil pengujian antiseptik ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* konsentrasi 50% disajikan pada Tabel 1. Hasil pengujian menunjukkan adanya variasi jumlah koloni bakteri sebelum dan sesudah mencuci tangan pada masing-masing responden. Data yang didapatkan dari 16 responden menunjukkan bahwa 14 responden mengalami penurunan

jumlah koloni bakteri sesudah cuci tangan >40% hingga <75%. Terdapat dua responden dengan hasil berbeda pada pengujian ini, responden ke-10 dengan penurunan hanya sedikit dan responden ke-3 yang tidak mengalami penurunan sesudah melakukan tindakan mencuci tangan.

Tabel 1. Presentase Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Sebelum dan Sesudah Menggunakan Ekstrak Etanol Daun Teh *Camellia Sinensis* 50%

Responden	Jumlah Koloni (CFU/ml)		Persentase Penurunan
	Sebelum	Sesudah	
1	2.042	1.105	45,89%
2	3.850	1.625	57,79%
3	690	1.755	154,34%
4	590	315	46,61%
5	765	290	62,09%
6	10.600	3.155	70,23%
7	1.150	290	74,78%
8	8.050	2.590	67,82%
9	925	525	43,24%
10	2.055	1.995	2,91%
11	1.700	765	55%
12	4.900	2.245	54,18%
13	12.250	5.515	54,97%
14	605	290	52,07%
15	740	440	40,54%
16	4.850	2.175	55,15%

Hasil pengujian sebelum dan sesudah menggunakan antiseptik alkohol 70% disajikan dalam Tabel 2. Keseluruhan 16 responden menunjukkan adanya penurunan sesudah menggunakan antiseptik alkohol 70%. Dua responden menunjukkan presentase penurunan >95%, sebanyak 11 responden menunjukkan presentase penurunan >70% hingga <90%, dan 3 responden lainnya memperlihatkan presentase penurunan >50% hingga <65%.

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan uji Wilcoxon untuk masing-masing kelompok, sedangkan uji Mann-Whitney digunakan untuk membandingkan efektivitas di antara kedua kelompok. Hasil uji Wilcoxon disajikan pada Tabel 3. Nilai *p* dari hasil uji Wilcoxon kelompok ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* konsentrasi 50% yaitu 0,003, sedangkan untuk kelompok alkohol nilai *p* yaitu 0,000. Kedua hal tersebut menunjukkan bahwa hipotesis alfa diterima,

yang artinya alkohol dan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* konsentrasi 50% memiliki daya antiseptik pada mikroorganisme kulit. Hasil uji Mann-Whitney disajikan pada Tabel 4. Hasil pengujian menunjukkan nilai p

adalah 0,300. Berdasarkan hal tersebut hipotesis alfa ditolak, yang artinya ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* tidak memiliki daya antiseptik lebih baik dari pada alkohol 70%.

Tabel 2. Presentase Penurunan Jumlah Koloni Bakteri Sebelum dan Sesudah Menggunakan Alkohol 70%

Responden	Jumlah Koloni (CFU/ml)		Persentase Penurunan
	Sebelum	Sesudah	
1	10.950	2.735	75,02%
2	1.495	365	75,58%
3	2.912	870	70,12%
4	7.650	2.015	73,66%
5	585	290	50,43%
6	6.915	2.065	70,13%
7	2.200	460	79,09%
8	11.350	2.005	82,33%
9	765	290	62,09%
10	2.617	290	88,92%
11	360	10	97,22%
12	1.235	290	76,52%
13	620	290	53,22%
14	414	10	97,58%
15	2.380	425	82,14%
16	2.392	290	87,88%

Tabel 3. Uji Wilcoxon Alkohol 70% dan Ekstrak Etanol Daun Teh *Camellia sinensis* Konsentrasi 50%

Bahan	Jumlah Koloni (CFU/ml)		Persentase Penurunan	p
	Sebelum Cuci Tangan	Sesudah Cuci Tangan		
Ekstrak etanol daun teh <i>Camellia sinensis</i> 50%	3.485	1.567	55,04%	0,003
Alkohol 70%	3.428	794	76,84%	0,000

Tabel 4. Uji Mann-Whitney Alkohol 70% dan Ekstrak Etanol Daun Teh *Camellia sinensis* Konsentrasi 50%

Bahan	N	Rata-Rata Penurunan (CFU/ml)	p
Ekstrak etanol daun teh <i>Camellia sinensis</i> 50%	16	1918	0.300
Alkohol 70%	16	2634	

DISKUSI

Teh (*Camellia sinensis*) merupakan minuman populer di dunia yang mengandung banyak senyawa polifenol. Di antara berbagai jenis polifenol, katekin merupakan penyusun utama. Katekin ini dianggap sebagai komponen penting dalam daun teh yang memiliki sifat antimikoba.⁸ Selama terkandung di dalam daun teh senyawa katekin merupakan senyawa kompleks yang terbagi menjadi dua golongan yaitu epicatechins (GTE) dan GTE epimer. GTE tersusun atas (-)-epigallocatechin gallate (EGCG), (-)-epicatechin gallate (ECG), (-)-epigallocatechin (EGC) dan (-)-epicatechin (EC). GTE epimer terdiri dari (-) gallocatechin gallate (GCG), (-)-gallocatechin (GC) dan (-)-catechin (C).¹⁰ Kemampuan katekin yang terkandung di dalam teh sebagai antibakteri dihubungkan dengan mekanismenya untuk mampu merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis asam lemak, menghambat aktivitas enzim yang dimiliki oleh bakteri, menyebabkan kerusakan ireversibel pada membran sel bakteri dan menghambat transkripsi DNA bakteri sehingga menyebabkan timbulnya kematian.^{10,11} Pengujian aktivitas antimikroba ekstrak daun teh *Camellia sinensis* yang dilakukan oleh Herwin pada tahun 2017 juga menunjukkan hal serupa dengan penelitian ini, yaitu ekstrak daun teh *Camellia sinensis* memiliki aktivitas antimikroba untuk menghambat *Staphylococcus epidermidis* dan *Shigella dysenteriae*.¹² Hasil tersebut sejalan juga dengan penelitian Iwan, *et al.* pada tahun 2019 tentang pemanfaatan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* yang dibuat

menjadi sediaan sabun terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* lebih tinggi pada sabun yang diberikan campuran ekstrak daun teh *Camellia sinensis*.¹³

Pada penelitian ini terdapat dua responden dengan hasil berbeda, yaitu jumlah bakteri sesudah mencuci tangan menggunakan ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* hanya sedikit mengalami penurunan dan tidak mengalami penurunan. Hal ini dapat terjadi dikarenakan adanya faktor dari kulit epidermal manusia yang bersifat individual, antara lain terdapat berbagai jenis mikrobiota yang berbeda setiap orang akibat adanya perbedaan genetik dan kebiasaan gaya hidup. Kondisi fisiologis permukaan tangan yang berbeda-beda tiap responden, seperti kelembaban, kepadatan kelenjar dan sensitivitas kulit juga dapat memengaruhi kejadian ini. Jensen, *et al.* pada tahun 2017, menyatakan bahwa meskipun responden telah menggunakan zat aktif yang sama tetapi jumlah penurunan koloni bakteri sebelum dan sesudah mencuci tangan tetap dipengaruhi oleh kondisi fisiologis tiap subjek penelitian.^{14,15}

Faktor lain yang dapat memengaruhi kejadian tersebut, yaitu karena peneliti kurang memperhatikan proses mencuci tangan enam langkah yang dilakukan oleh responden. Proses mencuci tangan yang tidak benar dapat memengaruhi jumlah koloni bakteri. Menurut penelitian Purwanti, *et al.* pada tahun 2015, menyebutkan jika responden yang melakukan langkah mencuci tangan enam langkah dengan baik 9,5 kali cenderung

menunjukkan jumlah koloni bakteri pada tangan yang lebih sedikit dibandingkan dengan responden yang tidak melakukan langkah mencuci tangan dengan benar.¹⁶

Pada hasil uji perbandingan didapatkan bahwa alkohol 70% lebih efektif digunakan sebagai antiseptik. Penelitian yang dilakukan oleh Abdullah pada tahun 2018 juga menyebutkan hal yang serupa, yaitu *hand sanitizer* dengan kandungan bahan aktif alkohol 70% memiliki efektivitas yang paling baik dalam menurunkan jumlah kuman dibandingkan dengan air mengalir saja, sabun antibakterial dan *hand sanitizer* dengan bahan aktif alkohol 60%.¹⁷ Sejumlah penelitian telah membuktikan bahwa alkohol memiliki aktivitas antimikroba dan efektif dalam mengurangi kolonisasi mikroorganisme yang banyak terdapat pada tangan manusia seperti, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*.¹⁸ Oleh sebab itu, WHO juga telah menetapkan dan merekomendasikan antiseptik berbasis alkohol sebagai standar baku antiseptik tangan, sedangkan CDC merekomendasikan penggunaan alkohol pada seluruh tangan hingga kering sebagai tindakan antiseptik pada tangan.¹⁹

Efektivitas alkohol sebagai antiseptik dihubungkan dengan kemampuannya untuk melisiskan protein secara cepat sehingga menyebabkan terganggunya proses metabolisme bakteri. Konsentrasi alkohol yang paling efektif digunakan sebagai antiseptik adalah 60%-95%. Tetapi konsentrasi yang terlalu tinggi juga tidak disarankan karena pro-

tein sulit terdenaturasi tanpa adanya air.¹⁷

Walaupun demikian, menurut Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Pertanian untuk membuktikan kemampuan antibakteri yang terdapat pada daun teh perlu dilakukan penelitian lain dengan menggunakan bagian lain dari tanaman teh, misalkan pada bagian pucuk daun teh karena sel-sel yang terdapat pada bagian pucuk daun teh masih aktif membelah dari pada bagian lainnya, sehingga bagian pucuk memiliki kadar katekin yang paling banyak.¹⁴ Proses penyimpanan setelah terbentuk menjadi ekstrak merupakan hal yang perlu diperhatikan juga, mengingat bahwa proses penyimpanan dapat memengaruhi efektivitas daya antimikroba akibat adanya proses oksidasi, hidrolisa, polimerisasi dan saponifikasi.²⁰ Pelarut yang digunakan di dalam proses ekstraksi juga memengaruhi efektivitas yang dihasilkan oleh ekstrak daun teh. Penelitian yang dilakukan oleh Roy, *et al.* pada tahun 2018, menyatakan jika zona hambat yang dihasilkan oleh daun teh hijau yang diekstrak dengan air pada beberapa mikroorganisme seperti *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, dsb memiliki efektivitas paling baik dibandingkan dengan menggunakan pelarut etanol atau metanol.²¹

Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* yang memiliki efektivitas yang sama atau bahkan lebih dibandingkan dengan alkohol 70%. Pada penelitian ini, konsentrasi daun teh dan alkohol yang digunakan adalah 50% dan 70%.

Hal ini juga berdasar pada penelitian yang dilakukan oleh Ancela, *et al.* mengenai uji antibakteri ekstrak batang kecombrang terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi efektivitas antibakteri yang dihasilkan.²²

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* 50% memiliki daya antiseptik pada mikroorganisme tangan, namun kurang efektif pada konsentrasi 50% bila dibandingkan dengan alkohol 70%. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk melakukan pengolahan ekstrak lebih baik lagi dan pengujian berbagai konsentrasi yang lebih tinggi untuk mengetahui konsentrasi ekstrak etanol daun teh *Camellia sinensis* yang menyerupai atau melebihi efektivitas alkohol 70%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada dr. Daniel Edbert yang telah memberikan pencerahan dalam pengolahan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Jindal R, Pandhi D. Hand hygiene practices and risk and prevention of hand eczema during the COVID-19 pandemic. *Indian Dermatol Online J.* 2020.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. PPI Fasilitas Pelayanan Kesehatan. 2017
- Beiu C, Mihai M, Popa L, et al. Frequent hand washing for COVID-19 prevention can cause hand dermatitis: Management tips. *Cureus.*2020
- Larson E, Girard R, Pessoa-Silva CL, Boyce J, Donaldson L, Pittet D. Skin reactions related to hand hygiene and selection of hand hygiene products. *Am J Infect Control.* 2014; 34(10):627–635.
- Wolverton W, Gada S. Systemic contact dermatitis to ethanol. *Am J Clin Dermatol.* 2013;1(2):195.
- Yang Y, Zhang T. Antimicrobial activities of tea polyphenol on phytopathogens: A review. *Molecules.* 2019;24(4).
- Al-Thalib H, Al-Khateeb A, Murugaiah C. Antimicrobial effect of *Camellia sinensis* on the skin microbiota. *Malays J Microbiol.* 2016;12(6): 423-427.
- Reygaert WC. Green tea catechins: Their use in treating and preventing infectious disease. *BioMed Res Int.* 2018.
- Zhang L-Q, Wei K, Cheng H, Wang L-Y, Zhang C-C. Accumulation of catechins and expression of catechin synthetic genes in *Camellia sinensis* at different developmental stages. *Bot Stud.* 2016;57(1):31.
- Zeniusa P, Ramadhian R. Efektivitas ekstrak etanol teh hijau dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* [skripsi].Lampung: Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung; 2017.
- Dwipriastuti D, Putranto. Perbedaan efektivitas chlorhexidine glukonat 0,2% dengan teh hijau (*Camellia sinensis*) terhadap jumlah *Porphyromonas gingivalis*. *Odovtos Int J Dent Sc.* 2017;4(1).
- Maryam H. Aktivitas antimikroba ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis*) dan Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk) terhadap mikroba patogen secara bioautography-TLC. *AS-SYIFA Jurnal Farmasi.* 2017;9(1):92-98.
- Setiawan I, Saryantu D. Pemanfaatan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis* L) dari perkebunan kemuning kab. karang anyar dalam pembuatan sabun padat transparan uji aktivitas antibakteri pada *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia.* 2019; 1(1).
- Jensen D, Macinga D, Shumaker D. Quantifying the effects of water temperature, soap volume, lather time and antimicrobial soap as variabels in the removal of *Escherichia coli* ATCC 11229 from hand. *J Food Prot.* 2017; 80(6).

15. Bay L, Barnes CJ, Fritz BG, Thorsen J, Odgaard A, Bjarnsholt T, et al. Universal dermal microbiome in human skin. *mBio*. 2020; 11(1).
16. Purwanti S, Arundina A, Yanti SN. Perilaku mencuci tangan terhadap angka koloni kuman pada penjamah makanan di kantin Universitas Tanjungpura. *Jurnal Vokasi Kesehatan*. 2015;1(2): 64-69.
17. Norfai A. Efektivitas penggunaan sabun dalam mencuci tangan terhadap jumlah kuman. *J Publikasi Kesehat Masy Indones* 2018; 5(2).
18. Ho HJ, Poh B-F, Choudhury S, Krishnan P, Ang B, Chow A. Alcohol handrubbing and chlorhexidine handwashing are equally effective in removing Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* from health care workers' hands: A randomized controlled trial. *Am J Infect Control*. 2015; 43(11):1246–8.
19. Gold NA, Avva U. Alcohol sanitizer. StatPearls Publishing; 2019.
20. Sari AW. Karakteristik ekstrak etanolik daun teh hijau (*Camellia sinensis* L.)[skripsi]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma; 2010.
21. Roy N, Mandal S, Mahanti B, Dasgupta S. Antimicrobial activity of green tea: A comparative study with different green tea extract; *PharmaTutor*; 2018; 6(1); 23-29.
22. Lingga AR, Pato U, Rossi E. Uji Antibakteri ekstrak batang Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *JOM Faperrta*. 2015;2(2).