

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI LIMA BELAS JENIS MUTU TEH HITAM ORTODOKS *ROTORVANE* DAN TEH PUTIH (*CAMELLIA SINENSIS* VAR. *ASSAMICA*) PADA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 6538

Muhamad Insanu^{1*}, Ida Maryam¹, Dadan Rohdiana², Komar Ruslan Wirasutisna¹

Informasi Penulis

¹ Kelompok Keilmuan
Biologi Farmasi,
Sekolah Farmasi
Institut Teknologi
Bandung, Jl. Ganesa 10,
Bandung 40132

²Pusat Penelitian Teh
dan Kina, Gambung,
Ciwidey

Korespondensi

Muhamad Insanu
E-mail:
insanu@fa.itb.ac.id

ABSTRAK

Camellia sinensis (L.) Kuntze atau teh merupakan tumbuhan yang berasal dari suku theaceae, digolongkan menjadi beberapa jenis, yaitu teh hitam, teh oolong, teh hijau, dan teh putih. Secara tradisional teh digunakan sebagai obat kumur hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian sebelumnya yang membuktikan aktivitas antibakteri terhadap bakteri yang ada pada rongga mulut antara lain *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas antibakteri dari lima belas mutu teh hitam dan teh putih yang diekstraksi dengan pelarut yang berbeda kepolaran. Serbuk simplisia daun teh diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut dengan kepolaran yang meningkat, yaitu n-heksana, etil asetat, dan etanol. Ekstrak difraksinasi menggunakan ekstraksi cair-cair. Seluruh ekstrak dan fraksi diuji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC6538 menggunakan metode mikrodilusi dan difusi agar. Fraksi yang paling kuat aktivitas antibakterinya diuji menggunakan bioautografi. Hasil percobaan menunjukkan ekstrak etanol teh putih memiliki aktivitas antibakteri yang paling kuat dengan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) 78,13 µg/mL, sedangkan berbagai macam ekstrak teh hitam KHM-nya bervariasi antara 625-2500 µg/mL. Fraksi etil asetat dari ekstrak etanol teh putih memiliki aktivitas paling kuat dengan nilai KHM 156,25 µg/mL. Hasil bioautografi fraksi etil asetat menunjukkan hambatan pertumbuhan bakteri *S. Aureus* pada nilai Rf 0,5 dan 0,76. Berdasarkan reaksi warna kedua nilai Rf ini termasuk golongan flavonoid.

Kata kunci: antibakteri, *Staphylococcus aureus*, teh putih, teh hitam orthodox

EVALUATION ON ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF FIFTEEN DIFFERENT CLASSES OF ORTHODOX ROTORVANE BLACK TEA AND WHITE TEA (*CAMELLIA SINENSIS* VAR. *ASSAMICA*) AGAINST *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 6538

ABSTRACT

Camellia sinensis (L.) Kuntze or tea is a plant belonging to Theaceae family. It can be classified into four different classes, which are black tea, oolong tea, green tea and white tea. Traditionally, tea was used as a mouthwash. It was strengthened by previous researches; tea had antibacterial activity especially against bacteria that live in the oral cavity such as *Staphylococcus aureus*. The aim of this study was to evaluate the antibacterial activity of 15 different classes of black tea and white tea which were extracted by various organic solvents. The crude drugs were obtained by maceration using three different solvents, which were n-hexane, ethyl acetate, and ethanol. The extract was fractionated by liquid-liquid extraction. All extracts and fractions were evaluated their antibacterial activity using microdilution and disc diffusion. The strongest antibacterial fraction was continued to bioautography assay. Based on the result the ethanol extract of white tea showed the strongest activity with the Minimum Inhibition Concentration (MIC) was 78.13 µg/mL while the other extracts of black tea were ranged between 625-2500 µg/mL. Ethyl acetate fraction of white tea ethanol extract had MIC value which was 156.25 µg/mL. Bioautography showed their values of 0.5 and 0.76 inhibited the growth of bacteria. Based on spot test, they were flavonoid compounds.

Keywords: antibacterial, *Staphylococcus aureus*, white tea, orthodox black tea

Pendahuluan

Teh merupakan salah satu minuman yang sangat populer di dunia yang diambil dari pucuk daun muda tanaman *Camelia sinensis* (L.) Kuntze. Selain sebagai minuman yang menyegarkan, teh telah lama diyakini memiliki khasiat bagi kesehatan tubuh. Salah satunya adalah sebagai obat kumur, teh dipercaya di masyarakat dapat membunuh bakteri yang ada di dalam mulut. Tingginya pertumbuhan bakteri melebihi batas flora normal merupakan salah satu penyebab penyakit yang ada dalam mulut. Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan tumbuhan yang dapat memberikan aktivitas antibakteri, dan teh merupakan salah satu tumbuhan terkait yang memiliki aktivitas antibakteri.

Berdasarkan proses pengolahannya, teh di Indonesia dibagi menjadi 4 jenis, yaitu teh putih, teh hijau, teh oolong dan teh hitam. Teh putih merupakan jenis teh yang tidak mengalami proses fermentasi sama sekali, dimana proses pengeringan dan penguapan dilakukan dengan sangat singkat. Daun teh yang dipetik adalah pucuk daun yang muda yang belum mekar, kemudian dikeringkan dengan metode penguapan (*steam dried*) atau dibiarkan kering oleh udara (*air dried*). Daun teh putih adalah daun teh yang paling sedikit mengalami pengolahan, sedangkan teh jenis yang lain umumnya mengalami empat sampai lima langkah pengolahan. Dengan proses yang lebih singkat tersebut, teh putih memiliki kandungan katekin yang tinggi sehingga mempunyai khasiat yang lebih tinggi dibanding teh jenis lainnya. Teh hijau diperoleh tanpa proses fermentasi (oksidasi enzimatis), yaitu dibuat dengan cara menginaktifkan enzim polifenol oksidase yang ada dalam pucuk daun teh segar, dengan cara pemanasan sehingga oksidasi terhadap katekin (zat antioksidan) dapat dicegah. Pemanasan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan udara kering (pemanggangan/sangrai) dan pemanasan basah dengan uap panas (*steam*). Teh oolong diproses secara semi fermentasi dan dibuat dengan bahan baku khusus, yaitu *Camellia sinensis* varietas *sinensis* yang memberikan aroma khusus. Daun teh oolong banyak dihasilkan di Cina dan Taiwan, tetapi saat ini teh oolong telah diproduksi di Indonesia,

seperti Jawa oolong, oolong Bengkulu, dan oolong organik Banten. Proses pembuatan dan pengolahan teh oolong berada diantara teh hijau dan teh hitam, dimana teh oolong dihasilkan melalui proses pemanasan yang dilakukan segera setelah proses penggulungan daun, dengan tujuan untuk menghentikan proses fermentasi, oleh karena itu teh oolong disebut sebagai teh semi fermentasi. Bahan baku teh oolong diambil dari 3 daun teh teratas, yang dipetik tepat pada waktunya, yaitu pada saat tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua. Langkah pertama pengolahan teh oolong adalah membuat daun menjadi layu yaitu daun dibiarkan layu selama beberapa jam dibawah sinar matahari. Setelah daun layu, air dari daun dikeluarkan sehingga proses oksidasi bisa dimulai. Ketika daun terpapar udara, maka akan berubah warna menjadi lebih gelap. Lamanya waktu daun mengalami oksidasi tergantung dari jenis oolong, beberapa jenis hanya 10% teroksidasi, sedangkan yang lain bisa sampai 50% yang teroksidasi. Daun teh kemudian dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi dan mengeringkannya. Teh hitam merupakan jenis teh yang paling banyak di produksi di Indonesia, dimana Indonesia sendiri merupakan pengeksport teh hitam ke-5 terbesar di dunia. Teh hitam diperoleh melalui proses fermentasi, yang dilakukan oleh enzim polifenol oksidase yang terdapat di dalam daun teh itu sendiri. Pada proses ini, sebagian besar katekin dioksidasi menjadi teafavin dan tearubigin. Teh hitam merupakan daun teh yang paling banyak mengalami fermentasi, sehingga dapat dikatakan pengolahan teh hitam dilakukan dengan fermentasi penuh. Proses fermentasi memberi warna dan rasa pada teh hitam, dimana lamanya proses fermentasi sangat menentukan kualitas hasil akhir. Setelah itu, daun dikeringkan atau dipanaskan untuk menghentikan proses oksidasi untuk mendapatkan rasa serta aroma yang diinginkan (Tabel 1)(Santoso 2008).

Teh hitam dan teh putih telah banyak diteliti memiliki aktivitas farmakologi seperti aktivitas inhibisi xantin oksidase (Rohdiana *et al.* 2014), inhibisi alfa amilase (Tunisa 2015), antioksidan (Rohdiana *et al.* 2012, Dias *et al.* 2013), antidepresan dan antibakteri (Flayyih *et al.* 2013), antitumor (Bryans *et al.* 2007), gangguan

Tabel 1. Perbedaan Lima Belas Jenis Mutu Teh Hitam Ortodoks

Kelas Mutu	Jenis Mutu	Ukuran (Mesh)		Penampakan
		Lolos	Tertahan	
I	BOP	10	12	Hitam
	BOPF	12	16	
	PF	16	24	
	Dust	24	30	
	BP	10	12	
	BT	12	16	
II	BT II	12	16	Hitam Kemerahan
	PF II	16	24	
	BP II	10	12	
	Dust II	24	30	
III	Dust III	24	30	Lebih Merah dibandingkan Kelas I dan II
	BM	30	60	
	BTL	-	-	
	BBL	-	-	
	PF III	16	24	

Keterangan:

BOP (Broken Orange Pekoe) bagian-bagiannya pendek, agak kecil, hitam terpilin, terdiri atas tulang- tulang daun pendek, berasal dari daun muda. **BOPF (Broken Orange Pekoe Fanning)** partikelnya berbentuk seperti BOP tetapi berukuran kecil. **PF (Pekoe Fanning)** berbentuk seperti BOP tetapi ukurannya lebih besar. **PF II (Pekoe Fanning II)** partikel berbentuk seperti PF tetapi lebih banyak mengandung serat. **Dust** partikelnya berukuran kecil, **Dust II** partikelnya berukuran sangat kecil, banyak mengandung serat. **BP (Broken Pekoe)** terdiri dari tangkai dan tulang daun muda yang tidak terkelupas. **BP II (broken orange pekoe II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung tangkai dan tulang daun tua yang terkelupas. **BT (Broken tea)** partikelnya kecil, pipih, dan tidak terpilin baik. **BT II (Broken Tea II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung serat. **BM (Broken Mixed)** campuran dari dua atau tiga jenis mutu pada teh bubuk.

kardiovaskular, gangguan kognitif dan *neurodegenerative*, kesehatan tulang (Devine *et al.* 2007), antidiabetes (Bryans *et al.* 2007), anti-inflamasi (Chatterjee *et al.* 2012), immunomodulator (Rohdiana *et al.* 2014). Sedangkan teh putih yang langsung diekstraksi dengan etanol juga dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Widyasanti *et al.* 2015). Meskipun telah banyak penelitian tentang aktivitas farmakologi teh, namun belum banyak penelitian tentang jenis mutu teh hitam dan teh putih yang berkaitan dengan efek farmakologi serta kandungan kimia di dalamnya, padahal dalam sistem perdagangan nasional dan internasional teh hitam diperdagangkan dalam berbagai mutu yang berbeda (Rohdiana *et al.* 2014).

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh ekstraksi dan fraksinasi bertingkat terhadap aktivitas antibakteri dari lima belas jenis teh hitam dan teh putih terhadap *S. aureus*.

Percobaan

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu teh putih dan lima belas jenis mutu teh hitam ortodoks, n-heksana, etil asetat, etanol, air suling, kloroform, bismut nitrat, kalium iodida, asam klorida, asam sulfat, natrium hidroksida, serbuk magnesium, amil alkohol, besi(III) klorida, asam nitrat, natrium asetat, merkuri(II) klorida, formaldehid, asam asetat glasial, p-anisaldehyd, kertas saring, silika gel GF₂₅₄ (Merck®), plat KLT silika gel GF₂₅₄ (Merck®), Mueller-Hinton Broth (MHB), Mueller-Hinton Agar (MHA), *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Pemeriksaan Mutu dan Karakterisasi Simplisia

Pemeriksaan mutu dan karakterisasi simplisia meliputi pemeriksaan mikroskopik, penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, dan penetapan kadar air serta penapisan fitokimia (Farnsworth 1966). Ekstraksi teh putih dan lima belas serbuk teh hitam dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut n-heksana, etil asetat, dan etanol. Filtrat dipisahkan dari ampas bahan uji dengan penyaringan menggunakan kertas saring. Ekstraksi dilakukan 3 kali. Ekstrak dipisahkan dengan penguap vakum putar. Ekstrak dipantau secara kromatografi lapis tipis (KLT) menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄. Fase gerak untuk ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol berturut-turut adalah toluena-etil asetat (2:0.5), toluena-aseton (7:3), dan etil asetat-metanol-air (7:1:1). Bercak diamati di bawah sinar UV λ 254 nm dan UV λ 366 nm, dan menggunakan penampak bercak asam sulfat 10% dalam metanol.

Uji Mikrodilusi

Larutan stok pembanding antibiotik tetrasiklin HCl disiapkan dengan konsentrasi paling sedikit

100 µg/mL. Larutan stok tetrasiklin tersebut disimpan dalam vial di lemari pendingin dengan suhu kurang dari -60°C dan tidak lebih dari -20°C. Hal yang sama dilakukan terhadap 48 ekstrak dari simplisia teh hitam dan teh putih yang menggunakan tiga pelarut yang berbeda. Inokulum bakteri *S. aureus* disiapkan pada agar miring. Mueller-Hinton Broth (MHB) disiapkan sesuai dengan instruksi yang diberikan dari pabrik produsennya. MHB ditempatkan dalam flakon kemudian disterilkan menggunakan autoklaf.

Suspensi bakteri dibuat dengan cara menginokulasikan bakteri dari inokulum ke dalam MHB. Suspensi bakteri diinkubasi pada suhu 37° C selama 24 jam. Suspensi bakteri kemudian diukur dengan cara spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 625 nm untuk mencapai standar 0,5 McFarland (CLSI 2012).

Untuk ekstrak n-heksana, etil asetat, dan etanol dan seluruh fraksi dibuat seri pengenceran mulai konsentrasi 5000 µg/mL hingga 9,76 µg/mL, kemudian ditambahkan 100 µL suspensi bakteri *S.aureus* dalam MHB. Hasil pengamatan dibandingkan terhadap kontrol positif (antibiotik tetrasiklin HCl yang ditambahkan suspensi bakteri dalam MHB) dan kontrol negatif (suspensi bakteri dalam MHB).

Difusi agar

Mueller Hinton Agar (MHA) disiapkan sesuai dengan instruksi yang diberikan oleh pabrik produsennya. MHA ditempatkan dalam flakon kemudian disterilisasi menggunakan autoklaf. Media MHA dituangkan dalam cawan petri, lalu didiamkan hingga mengeras di suhu ruangan. Kemudian sampel dari hasil mikrodilusi yang memiliki hambatan pertumbuhan bakteri di inokulasi dalam media MHA yang sudah mengeras, dan di inkubasi pada suhu 35 ± 2 °C selama 18-24 jam. Tidak adanya pertumbuhan bakteri secara visual menunjukkan nilai KBM (Konsentrasi Bakterisid Minimum).

Bioautografi

Biakan *S. aureus* dibuat pada media Mueller-

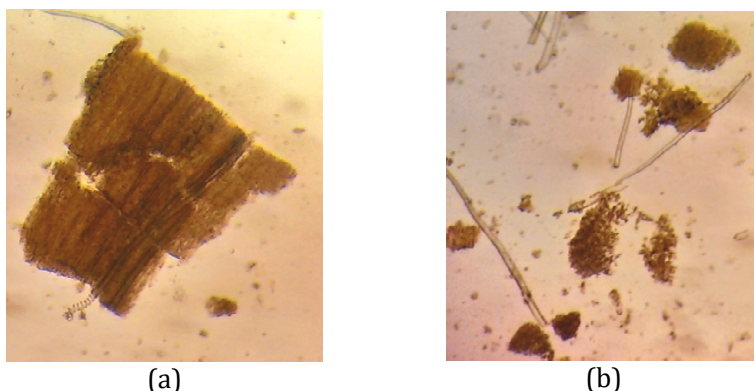
Hinton Broth (MHB) yang didiamkan selama 18-24 jam kemudian biakan diukur menggunakan spektrometer UV-Vis hingga standar turbiditas 0,5 McFarland. Bakteri yang sudah memiliki turbiditas sebesar 0,5 McFarland digunakan untuk melakukan bioautografi. Pada metode bioautografi, suspensi bakteri sebanyak 100 µL ditambahkan ke dalam cawan Petri yang kemudian ditambah dengan 15 mL media Mueller-Hinton Agar (MHA). Media didiamkan hingga padat. Dibuat fraksi etil asetat dengan konsentrasi 0,1 g/mL, lalu ditotolkan pada plat KLT silika gel GF254 sebanyak 5 µL. Plat KLT untuk fraksi etil asetat dikembangkan menggunakan fase gerak kloroform:metanol (9:1). Plat KLT yang telah dikembangkan ditempelkan terbalik di atas media agar yang telah memadat, kemudian diinkubasi selama 1 jam pada suhu ruang. Setelah itu, plat KLT diangkat dan kultur bakteri diinkubasi selama 24 jam, kemudian diamati Rf dari zona hambat yang terbentuk.

Fraksinasi dan Pemantauan Fraksi

Ekstrak etanol pekat difraksinasi secara ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah. Pelarut yang digunakan adalah n-heksana, etil asetat, dan air. Tiap fraksi diuji pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode mikrodilusi dan Bioautografi. Pemantauan fraksi dilakukan dengan menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dengan menggunakan fase gerak kloroform:metanol (9:1).

Hasil dan Pembahasan

Bahan berupa daun *Camellia sinensis* (L.), O. Kuntze var. *sinensis* yang sudah dikeringkan yang diperoleh dari Pusat Penelitian Teh dan Kina (PPTK) Gambung dipilih, dibersihkan, dan dikeringkan lalu digiling. Simplisia yang sudah digiling kemudian dikarakterisasi untuk menentukan kualitas bahan. Karakteristik yang ditentukan antara lain adalah pemeriksaan makroskopik dan mikroskopik (Gambar 1), penetapan kadar abu total, penetapan kadar abu larut air, penetapan kadar abu tidak larut asam, penetapan kadar sari larut air, penetapan kadar sari larut etanol, dan penetapan kadar air (Tabel 2).



Gambar 1. Pemeriksaan mikroskopik simplisia daun teh putih; (a) pembuluh kayu dan (b) rambut penutup (perbesaran 40x).

Pemeriksaan mikroskopik simplisia daun teh menunjukkan pembuluh kayu dan rambut penutup. Penapisan fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa yang terdapat dalam simplisia. Hasil penapisan fitokimia simplisia menunjukkan kandungan kimia teh putih dan hitam adalah triterpenoid, alkaloid, tannin galat, tannin katekat dan flavonoid (Tabel 3).

Uji aktivitas antibakteri tiap ekstrak dilakukan terhadap *S. aureus* menggunakan metode mikrodilusi, plat agar, dan bioautografi. Metode mikrodilusi digunakan untuk menentukan konsentrasi hambat minimum dari masing-masing ekstrak dan fraksi. Plat agar digunakan untuk menentukan konsentrasi bakterisid minimum, sedangkan metode bioautografi digunakan untuk menentukan Rf senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri dari masing-masing fraksi.

Aktivitas antibakteri dari ekstrak dibandingkan dengan aktivitas antibakteri dari tetrasiklin. Hasil konsentrasi hambat minimum tetrasiklin HCl yang didapat 3,13 $\mu\text{g/mL}$. Sedangkan ekstrak etanol memiliki aktivitas yang paling kuat dibandingkan dengan sampel uji lainnya, dengan KHM 78,13 $\mu\text{g/mL}$. Konsentrasi hambat minimum (KHM) tiap ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada Tabel 4. Ekstrak etanol teh putih dilanjutkan ke tahap fraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair, menggunakan pelarut n-heksan dan etil asetat. Fraksi yang dihasilkan

diuji aktivitas antibakterinya. Berdasarkan hasil percobaan, fraksi etil asetat menunjukkan aktivitas terkuat dengan KHM 156,25 $\mu\text{g/mL}$ (Tabel 5).

Setelah dilakukan pemantauan fraksi, dilakukan pengujian antibakteri menggunakan metode bioautografi. Metode ini digunakan untuk menentukan Rf senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri dari fraksi etil asetat. Hasil menunjukkan fraksi etil asetat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* pada Rf 0,5 dan 0,76 (Gambar 2). Berdasarkan hasil pemantauan pola kromatografi Rf 0,5 dan 0,76 merupakan golongan senyawa flavonoid (Gambar 3).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, dimana ekstrak metanol teh dan ekstrak etanol teh putih dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Patil *et al.* 2016, Widyasanti *et al.* 2015). Penelitian lain menyebutkan bahwa efek antibakteri dari teh hijau lebih kuat daripada teh hitam (Bancirova 2010), hal ini diduga berkaitan dengan kandungan polifenol teh hijau yang lebih tinggi dibandingkan teh hitam (Chan *et al.* 2011). Penelitian ini juga memperkuat pernyataan bahwa fermentasi daun teh akan menurunkan aktivitas antibakteri (Almajano *et al.* 2008), terbukti bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol teh putih yaitu teh yang tidak mengalami fermentasi (Santoso 2008) lebih kuat dibandingkan dengan ekstrak teh hitam lainnya.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Simplisia Teh Putih dan Lima Belas Mutu Teh Hitam.

No	Grade	Kadar Abu total (%b/b)	Kadar Abu larut air (%b/b)	Abu tidak larut asam (%b/b)	Kadar Sari larut air (%b/b)	Kadar Sari larut etanol (%b/b)	Kadar air (% v/b)
1	BOP	5,45 ± 0,06	2,48 ± 0,12	0,68 ± 0,17	17,17 ± 0,06	16,81 ± 0,67	5,67 ± 0,57
2	BOPF	5,19 ± 0,17	2,03 ± 0,07	0,32 ± 0,08	22,33 ± 1,03	15,16 ± 0,34	5,33 ± 1,15
3	PF	5,53 ± 0,07	2,95 ± 0,51	0,27 ± 0,14	16,32 ± 1,10	16,61 ± 0,64	2,78 ± 1,15
4	DUST	5,61 ± 0,09	2,41 ± 0,05	0,30 ± 0,07	18,1 ± 1,70	17,15 ± 0,52	5 ± 1
5	BP	5,72 ± 0,08	2,93 ± 0,18	0,29 ± 0,05	17,66 ± 0,12	12,57 ± 0,64	4,7 ± 2,3
6	BT	5,23 ± 0,21	1,92 ± 0,47	0,30 ± 0,06	17,72 ± 0,21	16,61 ± 0,79	5,30 ± 1,15
7	BM	5,10 ± 0,20	2,36 ± 0,07	0,64 ± 0,06	15,83 ± 0,55	16,26 ± 0,62	8,67 ± 1,15
8	PF II	5,13 ± 0,18	3,01 ± 0,76	0,40 ± 0,02	16,65 ± 0,86	17,86 ± 0,06	2,33 ± 0,57
9	DUST II	4,81 ± 0,03	1,79 ± 0,16	0,83 ± 0,02	18,01 ± 0,40	17,19 ± 0,32	2,33 ± 0,57
10	BP II	5,19 ± 0,07	2,79 ± 0,46	0,27 ± 0,02	12,94 ± 1,49	13,48 ± 0,14	6,17 ± 0,29
11	BT II	5,49 ± 0,03	2,94 ± 0,17	0,27 ± 0,03	17,81 ± 0,52	20,47 ± 1,29	6 ± 2
12	PF III	3,94 ± 0,72	1,86 ± 0,18	0,49 ± 0,12	19,35 ± 0,25	17,53 ± 0,37	11,83 ± 0,29
13	DUST III	6,05 ± 0,43	2,96 ± 0,29	0,71 ± 0,04	16,61 ± 0,64	17,34 ± 0,28	9,67 ± 0,57
14	BTL	4,61 ± 0,34	1,9 ± 0,28	0,78 ± 0,09	16,14 ± 0,27	13,43 ± 1,39	6,6 ± 1,15
15	BBL	4,55 ± 0,05	1,58 ± 0,06	0,25 ± 0,08	16,68 ± 0,04	14,25 ± 0,36	7,3 ± 2,30
16	PUTIH	4,31 ± 0,02	2,75 ± 0,17	0,16 ± 0,09	28,49 ± 0,13	26,37 ± 0,61	3,67 ± 0,57
	SNI	4-8	≥ 1,8	≤ 1	>32	-	< 8

Keterangan:

BOP (Broken Orange Pekoe) bagian-bagiannya pendek, agak kecil, hitam terpinil, terdiri atas tulang- tulang daun pendek, berasal dari daun muda. **BOPF (Broken Orange Pekoe Fanning)** partikelnya berbentuk seperti BOP tetapi berukuran kecil. **PF (Pekoe Fanning)** berbentuk seperti BOP tetapi ukurannya lebih besar. **PF II (Pekoe Fanning II)** partikel berbentuk seperti PF tetapi lebih banyak mengandung serat. **Dust** partikelnya berukuran kecil, **Dust II** partikelnya berukuran sangat kecil, banyak mengandung serat. **BP (Broken Pekoe)** terdiri dari tangkai dan tulang daun muda yang tidak terkelupas. **BP II (broken orange pekoe II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung tangkai dan tulang daun tua yang terkelupas. **BT (Broken tea)** partikelnya kecil, pipih, dan tidak terpinil baik. **BT II (Broken Tea II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung serat. **BM (Broken Mixed)** campuran dari dua atau tiga jenis mutu pada teh bubuk BM (*Broken Mixed*) campuran dari dua atau tiga jenis mutu pada teh bubuk.

Tabel 3. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia Teh Putih dan Lima Belas Mutu Teh Hitam.

Grade	Steroid /triterpenoid	saponin	flavonoid	Kuinon	Tanin	Tanin galat	Tannin katekat	Alkaloid
BOP	+	+	+	-	+	+	+	+
BOPF	+	+	+	-	+	+	+	+
PF	+	+	+	-	+	+	+	+
DUST	+	+	+	-	+	+	+	+
BP	+	+	+	-	+	+	+	+
BT	+	+	+	-	+	+	+	+
BM	+	+	+	-	+	+	+	+
PF II	+	+	+	-	+	+	+	+
BP II	+	+	+	-	+	+	+	+
BT II	+	+	+	-	+	+	+	+
DUST II	+	+	+	-	+	+	+	+
DUST III	+	+	+	-	+	+	+	+
PF III	+	+	+	-	+	+	+	+
BTL	+	+	+	-	+	+	+	+
BBL	+	+	+	-	+	+	+	+
PUTIH	+	-	+	-	+	+	+	+

Keterangan: (+)→ terdeteksi

(-) → tidak terdeteksi

BOP (Broken Orange Pekoe) bagian-bagiannya pendek, agak kecil, hitam terpilin, terdiri atas tulang- tulang daun pendek, berasal dari daun muda. **BOPF (Broken Orange Pekoe Fanning)** partikelnya berbentuk seperti BOP tetapi berukuran kecil. **PF (Pekoe Fanning)** berbentuk seperti BOP tetapi ukurannya lebih besar. **PF II (Pekoe Fanning II)** partikel berbentuk seperti PF tetapi lebih banyak mengandung serat. **Dust** partikelnya berukuran kecil, **Dust II** partikelnya berukuran sangat kecil, banyak mengandung serat. **BP (Broken Pekoe)** terdiri dari tangkai dan tulang daun muda yang tidak terkelupas. **BP II (broken orange pekoe II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung tangkai dan tulang daun tua yang terkelupas. **BT (Broken tea)** partikelnya kecil, pipih, dan tidak terpilin baik. **BT II (Broken Tea II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung serat. **BM (Broken Mixed)** campuran dari dua atau tiga jenis mutu pada teh bubuk.

Tabel 4. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bakterisid Minimum (KBM) Ekstrak.

SAMPSEL	Ekstrak n-heksana		Ekstrak etil asetat		Ekstrak etanol	
	KHM ($\mu\text{g/mL}$)	KBM ($\mu\text{g/mL}$)	KHM ($\mu\text{g/mL}$)	KBM ($\mu\text{g/mL}$)	KHM ($\mu\text{g/mL}$)	KBM ($\mu\text{g/mL}$)
BOP	-	-	625	-	1250	2500
BOPF	-	-	1250	-	1250	-
PF	-	-	1250	-	1250	-
DUST	-	-	625	-	156,25	-
BP	-	-	625	-	2500	-
BT	-	-	1250	-	625	-
BM	-	-	1250	-	625	-
PF II	-	-	1250	-	625	-
BP II	-	-	625	-	1250	-
BT II	-	-	625	-	1250	-
DUST II	-	-	2500	-	625	625
DUST III	-	-	-	-	625	2500
PF III	-	-	1250	-	625	-
BTL	-	-	2500	-	1250	-
BBL	-	-	625	-	2500	-
PUTIH	-	-	156,25	2500	78,12	2500

Keterangan:

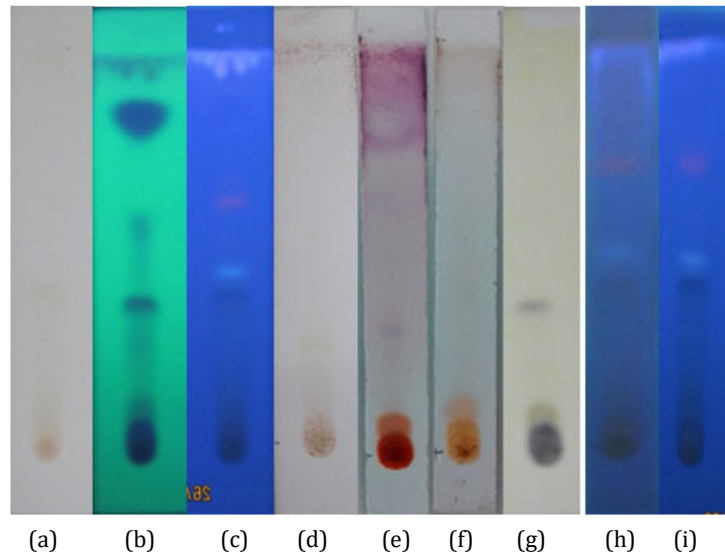
BOP (Broken Orange Pekoe) bagian-bagiannya pendek, agak kecil, hitam terpilin, terdiri atas tulang- tulang daun pendek, berasal dari daun muda. **BOPF (Broken Orange Pekoe Fanning)** partikelnya berbentuk seperti BOP tetapi berukuran kecil. **PF (Pekoe Fanning)** berbentuk seperti BOP tetapi ukurannya lebih besar. **PF II (Pekoe Fanning II)** partikel berbentuk seperti PF tetapi lebih banyak mengandung serat. **Dust** partikelnya berukuran kecil, **Dust II** partikelnya berukuran sangat kecil, banyak mengandung serat. **BP (Broken Pekoe)** terdiri dari tangkai dan tulang daun muda yang tidak terkelupas. **BP II (broken orange pekoe II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung tangkai dan tulang daun tua yang terkelupas. **BT (Broken tea)** partikelnya kecil, pipih, dan tidak terpilin baik. **BT II (Broken Tea II)** berbentuk seperti BP tetapi lebih banyak mengandung serat. **BM (Broken Mixed)** campuran dari dua atau tiga jenis mutu pada teh bubuk.

Tabel 5. Konsentrasi Hambat Minimum Fraksi terhadap *S. aureus*.

Sampel Uji	Konsentrasi Hambat Minimum ($\mu\text{g/ml}$)
Fraksi n-heksana	>1024
Fraksi etil asetat	156,25
Fraksi Air	312,5
Tetrasiklin HCl	3,13



Gambar 2. Hasil bioautografi fraksi etil asetat terhadap *S. aureus* (1) Rf 0,5; (2) Rf 0,76.



Gambar 3. Kromatogram lapis tipis pemantauan fraksi etil asetat; (a) di bawah sinar tampak, (b) di bawah sinar UV λ 254 nm, (c) di bawah sinar UV λ 366 nm (d) di semprot penampak bercak H₂SO₄ 10% dalam metanol, (e) di semprot penampak bercak Anisaldehyd, (f) di semprot penampak bercak liebermann burchard, (g) di semprot penampak bercak FeCl₃, (h) di semprot sitroborat di bawah sinar UV λ 366 nm, (i) di semprot penampak bercak AlCl₃ di bawah sinar UV λ 366 nm.

Kesimpulan

Aktivitas antibakteri ekstrak etanol teh putih (KHM 78,13 µg/mL) lebih kuat dibandingkan dengan berbagai macam ekstrak lima belas jenis teh hitam ortodoks rotorvane. Sedangkan untuk fraksi, aktivitas antibakteri paling kuat ditunjukkan oleh fraksi etil asetat dari ekstrak etanol teh putih dengan KHM 156,25 µg/mL. Penggunaan pelarut polar dapat mengekstraksi lebih banyak senyawa yang aktif sebagai antibakteri. Hasil bioautografi menunjukkan Rf 0,5 dan 0,76 adalah golongan senyawa flavonoid yang memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Daftar Pustaka

Almajano MP, Carbó R, Jiménez JA, Gordon MH, 2008, Antioxidant and antimicrobial activities of tea infusions, *Food Chem* 108: 55-63.

Bancirova M, 2010, Comparison of the antioxidant capacity and the anti-microbial activity of black and green tea, *Food Res Int* 43: 1379-1382.

Bryans JA, Judd PA, Ellis PR, 2007, The Effect of Consuming Instant Black Tea on Postprandial Plasma Glucose and Insulin Concentrations in Healthy Humans, *J Am Col Nut* 26 (5): 471-477.

Chan EW, Soh EY, Tie PP, Law YP, 2011, Antioxidant and antibacterial properties of green, black, and herbal teas of *Camellia sinensis*, *Phcog Res* 3: 266-272.

Chatterjee P, Chandra S, Dey P, Bhattacharya S, 2012, Evaluation of antiinflammatory effects of green tea and black tea : A comparative *in vitro* study, *J Adv Pharm Technol Res* 3 (2): 136-138.

CLSI, 2012, Methods Dilution Antimicrobial Susceptibility Tests for Bacteria That Grow Aerobically Approve Standar, Pennsylvania, 18-19

Devine A, Hodgson JM, Dick IM, 2007, Tea Drinking is Associated with Benefits on Bone Density in

Older Women, *Am J Clin Nutr* 86 (4): 1243-1247.

Dias TR, Tomas G, Teixeira NF, Alves MG, Oliveira PF, Silva BM, 2013, White Tea (*Camellia sinensis* L. O. Kuntze) : Antioxidant Properties and Beneficial Health Effects, *Int J Food Sci, Nutrition and Dietetics* 1 (2): 1-15.

Farnsworth NR, 1966, Biological and phytochemical screening of plants, *J Pharm Sci* 55 (3): 245-265.

Flayyih MT, Yousif HS, Subhi IM, 2013, Antimicrobial Activity of Black Tea (*Camellia sinensis*) on *Pseudomonas aeruginosa* isolated from eye infection, *Iraqi J Sci* 54 (2): 255-265.

Patil MP, Patil KT, Ngabire D, Seo YB, Kim GD, 2016, Phytochemical, Antioxidant and Antibacterial Activity of Black Tea (*Camellia Sinensis*), *Int J Pharmacognosy Phytochem Res* 8 (2): 341-346.

Rohdiana D, Suganda AG, Wirasutisna KR, 2012, 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl Free Radical Scavenging and Total Catechins Content of Fifteen Grades Indonesian Black Tea, Two and a bud 59 (2): 148-151.

Rohdiana D, Suganda AG, Wirasutisna KR, Iwo MI, 2014, Xanthine Oxidase Inhibitory and Immunomodulatory Activities of Fifteen Grades Indonesia Orthodox Black Tea, *Int Journal of Pharm Pharm Sci* 6 (5): 39-42.

Santoso J, 2008, Petunjuk Teknik Pengolahan Teh, Pusat Penelitian Teh dan Kina, Bandung, 4-9, 24-30.

Tunisa S, 2015, Aktivitas Inhibisi Lima Belas Jenis Teh Hitam (*Camellia sinensis* var. *assamica*) pada alfa amilase, Tugas Akhir, Sekolah Farmasi, Institut Teknologi Bandung, Bandung

Widyasanti A, Hajar S, Rohdiana D, 2015, Aktivitas antibakteri ekstrak teh putih terhadap bakteri gram positif dan negatif, *Jurnal Penelitian Teh dan Kina* 18 (1): 55-60.