UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK KASAR SAPONIN JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*

ANTIBACTERIAL EFFECTIVITY TEST OF SAPONINS CRUDE EXTRACT FROM WHITE OYSTER MUSHROOM *(Pleurotus ostreatus)* AGAINST *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*

Latifatuz Zahro* dan Rudiana Agustini
Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural sciences
State University of Surabaya
Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761
*Corresponding author, email: latifa.zahro@gmail.com

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus) tehadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70% kemudian dipisahkan menggunakan kloroform dan n-butanol. Uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih dengan cara metode difusi agar sumuran. Variasi ekstrak kasar saponin yang digunakan adalah 50 mg/mL, 100 mg/mL, 150 mg/mL, 200 mg/mL, 250 mg/mL, 300 mg/mL dengan kontrol positif sebagai pembanding adalah tetrasiklin HCl konsentrasi 100 µg/mL dan 200 µg/mL. Hasil uji aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya daerah hambat pertumbuhan (DHP) Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Data daerah hambat pertumbuhan yang diperoleh diuji One way anova, dilanjutkan dengan uji LSD. Data hasil uji One way anova menunjukkan bahwa ada pengaruh konsentrasi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih terhadap Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. Konsentrasi efektif ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih jika dibandingkan dengan tetrasiklin HCl 100 µg/mL dan 200 µg/mL untuk menghambat pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus dan Escherichia coli adalah pada 300 mg/mL dengan aktivitas antibakteri yang tergolong sedang. Peningkatan konsentrasi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih menunjukkan semakin besar diameter daerah hambat pertumbuhan bakteri.*

Kata Kunci: *Jamur tiram putih (Pleurotus ostreatus), Saponin, antibakteri.*

Abstract. *This study aimed to determine the effect of concentration saponin crude extract from white oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) on bacteria growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Extraction was done by maceration using ethanol 70% and then separated using chloroform and n-butanol. Antibacterial activity test of the saponin crude extract from white oyster mushrooms by Well agar diffusion method. Variation in crude extract saponin used in this study was 50 mg/mL, 100 mg/mL, 150 mg/mL, 200 mg/mL, 250 mg/mL, 300 mg/mL and positive controls were used for comparison with tetracycline HCl concentration of 100 µg/mL and 200 µg/mL. The results of antibacterial activity test is indicated by the formation of growth inhibitory region Staphylococcus aureus and Escherichia coli. The result of growth inhibitory regions was analyzed by One way ANOVA, followed by LSD test. One way ANOVA test results indicate that there are effects of saponin crude extract concentration of oyster mushrooms against Staphylococcus aureus and Escherichia coli. Effective concentration of saponin extract coarse white oyster mushrooms when compared with tetracycline HCl 100 µg/mL and 200 µg/mL to inhibit the growth of Staphylococcus aureus and Escherichia coli is at 300 mg/mL with a relatively moderate antibacterial activity. Increased concentrations of saponin crude extract of white oyster mushrooms showed greater inhibition of bacterial growth area diameter.*

Keywords: *White oyster mushrooms (Pleurotus ostreatus), Saponin, Antibacterial*

PENDAHULUAN

Bakteri dapat ditemukan hampir di semua tempat, di tanah, air, dan udara. *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* merupakan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi ataupun penyakit. *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen Gram positif, berbentuk bulat, non motil, dan dapat menyebabkan keracunan makanan atau infeksi kulit. *Staphylococcus aureus* dapat memproduksi enterotoksin yang menyebabkan keracunan pangan dengan gejala kram dan muntah hebat. Gejala keracunan

Staphylococcus aureus ditandai dengan mual, muntah, kejang perut, dan lesu. *Escherichia coli* merupakan bakteri non patogen yang secara normal berada pada saluran pencernaan manusia dan hewan berdarah panas[1]. Beberapa jenis strain bakteri *Escherichia coli* yang patogen dapat memproduksi toksin berbahaya dan dapat mengganggu kesehatan manusia. *Escherichia coli* tipe enteropatogenik dapat menyebabkan diare, terutama pada bayi dan anak-anak di negara-negara sedang berkembang[2].

Bakteri dapat dikendalikan dengan cara dibasmi, dihambat atau ditiadakan atau dibunuh dengan proses dan sarana fisik atau dengan bahan kimia. Pelczar & Chan (1988) mengutarakan bahwa suatu zat atau bahan yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri disebut sebagai antimikrobial. Zat antimikrobial terbagi menjadi antijamur dan antibakteri. Antibakteri adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan metabolisme melalui penghambatan pertumbuhan bakteri. Inaktivasi bakteri dapat berupa penghambatan pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) atau bahkan bersifat membunuh bakteri (bakterisid)[3].

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan jamur pangan yang menempati posisi kedua pada pasar jamur dunia. Jamur tiram putih banyak dibudidayakan karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada berbagai substrat. Jamur ini memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan jamur kayu lainnya. Jamur tiram juga memiliki sifat yang dapat menetralkan racun dan zat-zat radio aktif dalam tanah.

Kandungan senyawa organik yang terdapat pada jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dipercaya berkhasiat untuk menurunkan kadar kolesterol, sebagai antibakteri, antifungal, dan antioksidan. Berdasaran hasil penelitian fitokimia yang telah dilakukan oleh Widodo (2007), pada jamur tiram putih ditemukan senyawa metabolit sekunder golongan alkaloid heterosiklis atau *pseudo alkaloid* yaitu *N*-etil-6-metoksi-3,7,9-trimetil-5,6-dihidrofenantridin-1-amina ($C_{19}H_{24}N_2O$)[4]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari (2012), menunjukkan bahwa jamur tiram putih mengandung senyawa golongan terpenoid, saponin, dan steroid[5].

Saponin adalah glikosida triterpena dan sterol yang telah terdeteksi dalam lebih dari 90 suku tumbuhan[6]. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun, serta dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya membentuk busa jika dikocok dalam air dan menghemolisis sel darah[7]. Busa yang ditimbulkan saponin karena adanya kombinasi struktur senyawa penyusunnya yaitu rantai sapogenin nonpolar dan rantai samping polar yang larut dalam air. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan dan tumbuhan yang mengandung saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Beberapa saponin bekerja sebagai antimikroba. Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakterilisis [8].

Penelitian mengenai daya antimikroba dari ekstrak tanaman terhadap pertumbuhan bakteri telah banyak dilakukan. Rosyidah (2010) melaporkan bahwa bakteri *S. aureus* dan *E. coli* dapat dihambat dengan baik oleh ekstrak saponin pada kulit batang tumbuhan kasturi *(Mangifera casturi)*[9]. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Jaya (2010), ekstrak kasar senyawa saponin dari akar putri malu berpotensi sebagai antibakteri karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*[10].

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2009) menunjukkan bahwa saponin serbuk dari daun lidah buaya jenis *Aloebarbadensis Miller* memberikan daya hambat terhadap *S. aureus*[11]. Kredy (2010), melaporkan bahwa aktivitas antibakteri dari saponin dalam ekstrak *Ziziphus spina-christi*

dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *S. aureus* dan bakteri gram negatif seperti *E. coli*[12].

Penelitian ini dilakukan untuk menguji efektifitas antibakteri ekstrak kasar saponin jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di laboratorium kimia organik dan laboratorium mikrobiologi jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya untuk pengujian aktivitas antibakteri.

Alat

Seperangkat alat maserasi, *rotary evaporatore, water bath,* eksikator, incubator, autoklaf, timbangan, perforator, vortex, appendorf, bunsen, pipet mikro, jarum ose, cawan petri, erlenmeyer, tabung reaksi, dan pinset.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel berupa seluruh badan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*), ethanol 70%, kloroform, n- butanol, HCl 2 N, biakan murni *Staphylococus aureus* (ATCC 25923) dan *Eschericia coli* (ATCC 25922) dari BBLK Surabaya, Mueller Hinton Agar, Mueller Hinton Broth, larutan 0,5 Mc Farland I, aquades steril, pembakar spirtus, aluminium foil, tissue steril, kapas, dan tetrasiklin HCl.

PROSEDUR PENELITIAN

Persiapan Sampel

Jamur tiram putih dibersihkan, dipotong kecil-kecil kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering, jamur tiram putih kering diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk simplisia jamur tiram putih kemudian diayak dengan menggunakan ayakan yang berukuran 60 mesh.

Penentuan Kadar Air

Serbuk simplisia jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1,00 gram kemudian dimasukkan dalam mortar yang telah diketahui beratnya. Kemudian keringkan dalam oven pada suhu 100-105^{o}C selama 3-5 jam. Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit. Didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan [13].

Identifikasi Senyawa Saponin

Sebanyak 0,5 gram jamur tiram putih kering yang telah diserbukkan dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan air panas, didinginkan kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Jika terbentuk buih mantap setinggi 1-10 cm, tidak kurang dari 10 menit dan tidak hilang dengan penambahan HCl 2N maka ekstrak positif mengandung saponin [14].

Ekstraksi Senyawa Saponin

Serbuk simplisia jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* yang telah lolos ayakan 60 mesh kemudian dimaserasi selama 24 jam dan diulang 3 kali dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil maserasi disaring menggunakan vakum dan menghasilkan filtrat berwarna coklat. Filtrat kemudian diuapkan menggunakan *rotary vaccum evapotaror* untuk mendapatkan ekstrak pekat. Ekstrak pekat kemudian disuspensi dengan 30 mL aquades dan ditambah dengan 30 mL kloroform. Fase air yang mengandung saponin kemudian diekstrak dengan 30 mL n-butanol 2 kali untuk mengisolasi saponin dari campurannya, karena saponin mudah larut dalam n-butanol yang bersifat semipolar. Ekstrak n-butanol berwarna coklat tua dipekatkan untuk menguapkan pelarutnya [15].

Pembuatan media Mueller Hinton Agar

Media Mueller Hinton Agar 3,4 g dilarutkan dalam 100 mL aquadest, dipanaskan sampai larut. Media disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121^{o}C.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

Pembuatan media Mueller Hinton Broth

Media Mueller Hinton Broth 2,1 g dilarutkan dalam 100 mL aquades, dipanaskan sampai larut. Media disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121^{o}C selama 15 menit.

Pembuatan suspensi mikroba

Bakteri yang sudah diremajakan diambil 1 ose dan dicampur dengan Mueller Hinton Broth. Disetarakan dengan 0,5 Mc Farland I (setara dengan jumlah bakteri 1,5 x 10^8 CFU/ mL). Larutan 0,5 Mc Farland I dibuat dengan mencampurkan 1% BaCl dan 1% H_2SO_4 dengan perbandingan 0,5 : 9,5 [16]. Suspensi bakteri tersebut (1,5 x 10^8 CFU/ mL) diencerkan 1000 kali dengan larutan Mueller Hinton Broth sehingga diperoleh jumlah bakteri sebanyak 1,5 x 10^5 CFU/ mL.

Pembuatan larutan uji ekstrak kasar saponin jamur tiram putih

Larutan uji ekstrak jamur tiram putih dibuat sebesar 50 mg/mL, 100 mg/mL, 150 mg/mL, 200 mg/mL, 250 mg/mL, dan 300 mg/mL.

Pembuatan larutan antibiotik

Larutan uji antibiotik Tetrasiklin HCl dibuat sebesar 100 µg/mL dan 200 µg/mL.

Penentuan Konsentrasi Daerah Hambat Pertumbuhan (DHP)

Suspensi bakteri uji (1,5 x 10^5 CFU/ mL) *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* diambil sebesar 100 µL dan dituang 15 mL media agar Mueller Hinton yang telah disterilisasi kemudian ratakan dengan membuat putaran membentuk angka 8. Preinkubasi di suhu kamar selama kurang lebih 90 menit. Media yang telah padat dilubangi dengan menggunakan ujung tip mikropipet steril dengan diameter 6 mm. Masing-masing lubang ditetesi larutan uji sebesar 40µL menggunakan mikropipet. Cawan ditutup rapat supaya tidak kontaminasi dan diinkubator selama 24 jam pada suhu 37^{o}C. Setelah 24 jam, dilakukan pengamatan dan pengukuran DHP (Daerah Hambat Pertumbuhan) menggunakan jangka sorong. Replikasi dilakukan sebanyak tiga kali.

Teknik Analisis Data

Data yang didapatkan dari hasil pengamatan, berupa daerah hambatan pertumbuhan (DHP) dari *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Data DHP tersebut dilakukan uji statistik dengan menggunakan *one-way* ANOVA *(Analyse of Variance)* pada taraf α=0,01 dengan menggunakan program SPSS 16.0 untuk melihat perubahan jumlah DHP pada taraf perlakuan meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji anova, dan uji lanjutan *post Hoc* LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitatif Senyawa Saponin

Hasil positif untuk uji kualitatif senyawa saponin ditunjukkan dengan timbulnya busa stabil setinggi 2 cm, yang merupakan ciri khas senyawa saponin. Busa yang ditimbulkan disebabkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air *(hidrofilik)* dan senyawa yang larut dalam pelarut nonpolar *(hidrofobik)* sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Tinggi busa yang dihasilkan pada uji busa sampel jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* setinggi 2 cm, sehingga dapat disimpulkan bahwa secara kualitatif dalam jamur tiram putih mengandung saponin.

Ekstraksi dan Analisis Kadar Air

Sampel serbuk jamur tiram puith yang akan digunakan dalam penelitian ini dukur kadar airnya terlebih dahulu. Menurut Harjadi (1993), penentuan kadar air bertujuan untuk menentukan kandungan zat dalam tumbuhan sebagai % bahan kering, serta untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan [17]. Sampel dengan kadar air kurang dari 10% adalah sampel yang baik untuk disimpan dalam jangka waktu yang panjang. Kadar air yang baik adalah kurang dari 10% karena pada tingkat kadar air tersebut waktu simpan sampel akan relatif lebih lama dan terhindar dari

UNESA Universitas Negeri Surabaya

pencemaran yang disebabkan oleh mikroba [18].

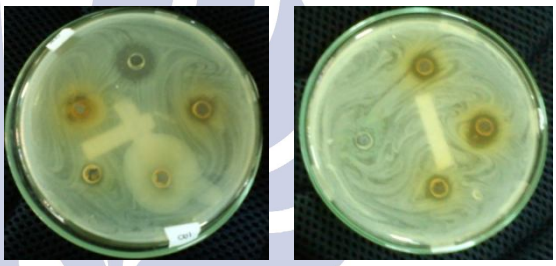
Kadar air pada sampel tidak selalu sama karena dipengaruhi oleh kelembaban, perlakuan terhadap sampel, dan besarnya penguapan. Kandungan air dihilangkan dengan pemanasan pada suhu 105^{o}C. Menurut Harjadi (1993), air yang terikat secara fisik dapat dihilangkan dengan pemanasan pada suhu 100-105^{o}C. Dari data hasil uji kadar air diketahui rata-rata kadar air simplisia jamur tiram putih sebesar 12,6 %.

Pembuatan ekstrak kasar saponin dilakukan dengan menggunakan metode maserasi. Pelarut yang digunakan dalam mengekstrak adalah etanol 70% karena senyawa glikosida seperti saponin tidak larut dalam pelarut nonpolar. Saponin paling cocok diekstraksi dari tumbuhan memakai etanol atau metanol 70-95%[7]. Maserasi dilakukan selama 24 jam dan diulang sebanyak tiga kali tujuannya agar proses ekstraksi berlangsung optimal karena waktu kontak yang cukup lama antara sampel dan pelarutnya. Filtrat hasil maserasi kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator vacuum* untuk memekatkan ekstrak. Hasil dari pemekatan diperoleh ekstrak pekat berwarna coklat. Ekstrak pekat disuspensi dengan aquades dan dipisahkan dengan kloroform untuk menghilangkan klorofil, lemak dan senyawa-senyawa pengotor lain yang mungkin masih terdapat dalam ekstrak. Lapisan air yang bersifat polar diambil dan diekstrak dengan n-butanol untuk mengisolasi saponin dari campurannya karena saponin mudah larut dalam n-butanol.

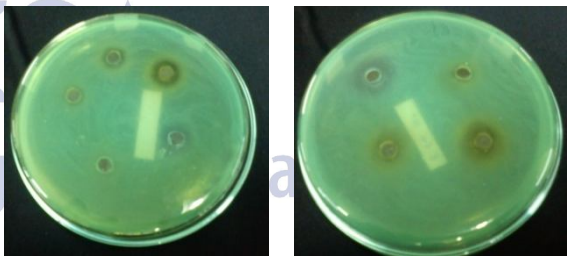
Ekstrak n-butanol berwarna coklat tua dipekatkan untuk menguapkan pelarutnya. Dari proses ekstraksi diperoleh ekstrak saponin dalam bentuk ekstrak pekat berwarna coklat tua sebesar 1,422 gram. Kadar ekstrak kasar saponin dari proses ekstraksi diperoleh sebesar 2,950% (*b/b).*

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin Jamur Tiram Putih *(Pleurotus ostreatus)*

Hasil uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi agar sumuran dan hasil pengukuran rata-rata diameter hambat pertumbuhan ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap *Staphylococcus aureus* disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Hasil pengukuran rata-rata diameter hambat pertumbuhan ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap *Escherichia coli* disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 2.



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin dari Jamur Tiram Putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Saponin dari Jamur Tiram Putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap bakteri *Escherichia coli* ATCC 25922

Tabel 1. Rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada bakteri *S. aureus*

Konsentrasi Bahan Antibakteri	Zona hambat (mm) *S. aureus*			Rata-rata (mm)
	I	II	III	
Ekstrak 50 mg/mL	1,05	2,50	2,30	1,95
Ekstrak 100 mg/mL	1,43	2,05	2,15	1,87
Ekstrak 150 mg/mL	3,40	3,05	3,75	3,40
Ekstrak 200 mg/mL	4,55	4,90	4,725	4,725
Ekstrak 250 mg/mL	4,75	4,65	4,55	4,65
Ekstrak 300 mg/mL	6,00	5,35	5,10	5,48

Tabel 2. Rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada bakteri *Escherichia coli*

Konsentrasi Bahan Antibakteri	Zona hambat (mm) *Escherichia coli*			Rata-rata (mm)
	I	II	III	
Ekstrak 50 mg/mL	1,55	1,35	1,55	1,48
Ekstrak 100 mg/mL	2,05	1,85	2,25	2,05
Ekstrak 150 mg/mL	4,08	3,75	4,40	4,08
Ekstrak 200 mg/mL	7,34	7,22	7,10	7,22
Ekstrak 250 mg/mL	8,00	7,65	7,30	7,65
Ekstrak 300 mg/mL	9,90	8,40	9,15	9,15

Analisis Data

Hasil uji Anova satu arah untuk data DHP *Staphylococcus aureus* (Tabel 3) dan *Escherichia coli* (Tabel 4) masing-masing diperoleh harga signifikan $p<0,01$ yakni 0,000 dan 0,002 sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima yang menyatakan bahwa ada pengaruh konsentrasi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap daerah hambat pertumbuhan (DHP) bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*, untuk mengetahui perbedaan masing-masing perlakuan maka dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji *Post Hoc* berupa Uji LSD.

Tabel 3. Hasil Uji Anova Satu Arah DHP *S. aureus*

DHP *S. aureus*	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	36.610	5	7.322	32.571	.000
Within Groups	2.698	12	.225		
Total	39.308	17			

Tabel 4. Hasil Uji Anova Satu Arah DHP *E. coli*

DHP *E. coli*	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	151.958	5	30.392	212.437	.002
Within Groups	1.717	12	.143		
Total	153.674	17			

Tabel 5. Notasi Data DHP *Staphylococcus aureus*

Konsentrasi (mg/mL)	Rata-rata
50	1,95[a]
100	1,87[a]
150	3,40[b]
200	4,98[c]
250	4,65[c]
300	5,48[c]

Tabel 6. Notasi Data DHP *Escherichia coli*

Konsentrasi (mg/mL)	Rata-rata
50	1,48[a]
100	2,05[a]
150	4,08[b]
200	7,22[c]
250	7,65[c]
300	9,15[d]

Hasil uji lanjutan *Post Hoc* data DHP *Staphylococcus aureus* yang disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 50 mg/mL dan 100

UNESA Universitas Negeri Surabaya

mg/mL tidak berbeda secara signifikan, dan berbeda secara signifikan dengan konsentrasi yang lain. Perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 150 mg/mL berbeda secara signifikan pada semua konsentrasi. Perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 200 mg/mL dan 250 mg/mL, 200 mg/mL dan 300 mg/mL, 250 mg/mL dan 300 mg/mL juga tidak berbeda secara signifikan, dan berbeda secara signifikan dengan konsentrasi yang lain. Perlakuan terbaik didapat pada konsentrasi 300 mg/mL, karena pada konsentrasi tersebut diperoleh nilai rata-rata tertinggi.

Hasil uji lanjutan *Post Hoc* data DHP *Escherichia coli* yang disajikan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa perbandingan rata-rata diameter daerah hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 50 mg/mL dan 100 mg/mL tidak terdapat perbedaan yang signifikan dan berbeda secara signifikan pada konsentrasi yang lain. Perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 150 mg/mL berbeda secara signifikan pada semua konsentrasi. Perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 200 mg/mL dan 250 mg/mL juga tidak berbeda secara signifikan. Perbandingan rata-rata diameter hambat pertumbuhan pada kelompok konsentrasi 250 mg/mL dan 300 mg/mL berbeda secara signifikan pada semua konsentrasi. Perlakuan terbaik didapat pada konsentrasi 300 mg/mL, karena pada konsentrasi tersebut diperoleh nilai rata-rata tertinggi.

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji statistik yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* memiliki aktivitas antibakteri yang dinilai melalui adanya daerah hambat pertumbuhan (DHP) pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Tetrasiklin HCl yang digunakan sebagai kontrol positif pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masih memiliki potensi sebagai antibakteri. Hasil uji Tetrasiklin HCl terhadap *Staphylococcus aureus* konsentrasi 200 µg/mL terlihat memiliki potensi sebagai antibakteri dengan terbentuknya DHP *Staphylococcus aureus* sebesar 7,03 mm. Hasil uji Tetrasiklin HCl terhadap *Escherichia coli* terlihat memiliki potensi sebagai antibakteri pada konsentrasi 100 µg/mL dan 200 µg/mL yang ditunjukkan dengan terbentuknya DHP *Escherichia coli* sebesar 7,10 dan 11,75 mm.

Menurut Suryawiria (1978), aktivitas antibakteri dapat digolongkan berdasarkan besarnya zona hambat yang terbentuk dapat diklasifikasikan dalam Tabel 7. [19]

Tabel 7. Klasifikasi Aktivitas Antibakteri Berdasarkan Diameter Zona Hambat

Aktivitas antibakteri	Diameter zona hambat (mm)
Lemah	< 5
Sedang	5- 10
Kuat	10 – 20
Sangat kuat	> 20

Pemberian ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* pada *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi antara 50-250 mg/mL mampu menghasilkan diameter hambat pertumbuhan rata-rata sebesar 1,95-4,725 mm, sehingga dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong lemah. Respon hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 300 mg/mL mampu menghasilkan diameter hambat pertumbuhan rata-rata sebesar 5,48 mm, sehingga dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang sedang. Pemberian ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* pada *Escherichia coli* dengan konsentrasi antara 50–150 mg/mL menghasilkan daerah hambat pertumbuhan rata-rata sebesar 1,48-4,08 mm, sehingga dapat dikatakan memiliki aktivitas antibakteri yang lemah. Respon hambat pertumbuhan *Escherichia coli* pada konsentrasi 200–300 mg/mL menghasilkan daerah hambat pertumbuhan rata-rata sebesar 7,22–9,15 mm, sehingga dapat disimpulkan memiliki aktivitas antibakteri yang sedang.

Hasil daerah hambat pertumbuhan bakteri yang tergolong lemah dengan DHP < 5 mm dapat dikarenakan adanya resistensi terhadap ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)*. Kesalahan pada saat melakukan uji aktivitas antibakteri juga dapat mempengaruhi terbentuknya daerah hambat pertumbuhan yang kecil, seperti adanya kontaminasi dari mikroba lain, tumpahnya

UNESA Universitas Negeri Surabaya

larutan uji, atau kurangnya ketelitian dalam melakukan pengukuran DHP.

Efektifitas ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* jika disetarakan dengan Tetrasiklin HCl hampir sama. Pada uji antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi tertinggi dari penelitian ini yaitu 300 mg/mL dengan konsentrasi Tetrasiklin HCl 200 µg/mL, efektifitas penghambatan ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih terhadap *Staphylococcus aureus* sama-sama tergolong sedang. Pada uji antibakteri terhadap *Escherichia coli* dengan konsentrasi tertinggi dari penelitian ini yaitu 300 mg/mL dengan konsentrasi Tetrasiklin HCl 100 µg/mL, efektifitas penghambatan ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih terhadap *Escherichia coli* sama-sama tergolong sedang. Potensi yang dimiliki oleh ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dapat disimpulkan efektif sebagai antibakteri jika disetarakan dengan Tetrasiklin HCl yang memberikan aktivitas antibakteri tergolong sedang.

Aktivitas antibakteri ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* diduga karena senyawa saponin yang terkandung di dalamnya. Saponin telah dilaporkan memiliki berbagai aktivitas biologis, seperti insektisida, toksik untuk serangga, parasit cacing, moluska, dan ikan, antijamur, antivirus, dan antibakteri[20]. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri meliputi penghambatan kolonisasi bakteri, penurunan tegangan permukaan medium ekstraseluler, atau dengan cara melisiskan membran sel bakteri[21].

Mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida[22]. Membran sitoplasma bekerja untuk mempertahankan bahan-bahan tertentu di dalam sel serta mengatur aliran keluar-masuknya bahan-bahan lain. Membran sitoplasma juga menyediakan peralatan biokimiawi untuk memindahkan ion-ion mineral, gula, asam-asam amino, elektron, serta metabolit-metabolit lain melintasi membran. Kerusakan pada membran akan mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan sel atau matinya sel[1].

Senyawa saponin memiliki sifat antibakteri dengan cara menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri karena saponin memiliki komponen aktif *aglycone* yang bersifat membranolitik[23]. Setelah tegangan permukaan dinding sel bakteri menurun, saponin membentuk kompleks dengan sterol yang menyebabkan pembentukan *single ion channel*. Adanya *single ion channel* menyebabkan ketidakstabilan membran sel sehingga menghambat aktivitas enzim, terutama enzim-enzim yang berperan dalam transpor ion yang sangat berperan dalam kehidupan bakteri. Apabila transpor ion terhambat, maka pertumbuhan bakteri juga akan terhambat.

Aktivitas ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* sebagai antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif *Escherichia coli* lebih peka bila dibandingkan dengan bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*. Hal ini disebabkan adanya perbedaan struktur dinding sel kedua jenis bakteri tersebut. Dinding sel bakteri gram positif memiliki ketebalan antara 15-80 nm dengan kandungan peptidoglikan lebih dari 50% berat kering, sedangkan dinding sel bakteri gram negatif memiliki ketebalan dinding sel antar 10-15 nm dengan kandungan peptidoglikan sekitar 10%[1].

Ketebalan dinding sel bakteri gram positif menyebabkan kurang pekanya uji aktivitas antibakteri ekstrak kasar jamur tiram putih terhadap *Staphylococcus aureus*. Kandungan peptidoglikan yang lebih dari 50% berat kering membuat dinding sel menjadi kaku dan sulit untuk dirusak. Mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang berada langsung dibawah dinding sel. Sehingga kerja saponin yang merusak permeabilitas membran sel menjadi sulit karena dinding sel juga tidak mudah untuk dirusak.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data maka dapat disimpulkan ada pengaruh konsentrasi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)*

terhadap daerah hambat pertumbuhan (DHP) bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Aktivitas antibakteri tertinggi ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* ditunjukkan pada konsentrasi 300 mg/mL.Ekstrak kasar saponin jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* konsentrasi 300 mg/mL memiliki efektifitas sebagai antibakteri jika dibandingkan dengan Tetrasiklin HCl konsentrasi 200 µg/mL pada bakteri uji *Staphylococcus aureus* dan pada konsentrasi 100 µg/mL pada bakteri uji *Escherichia coli*.

SARAN

1. Uji efektifitas antibakteri ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dengan konsentrasi ekstrak kasar saponin lebih besar dari 300 mg/mL untuk mengetahui konsentrasi terbaik dari ekstrak kasar saponin.
2. Uji efektifitas antibakteri ekstrak kasar saponin dari jamur tiram putih *(Pleurotus ostreatus)* terhadap bakteri patogen lainnya untuk mendukung pemanfaatan ekstrak tersebut sebagai bahan antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pelczar, M.J., and Chan, E.C.S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi* jilid 2. The McGraw-Hill Companies.
2. SNI. 2009. *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan.* Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
3. Brock, T.D., Madigan, M.T., Martinko, J.M., And Jack, P., 1994, *Biology Of Microorganisms.* 6th Edition. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs.
4. Widodo, Nanang. 2007. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Alkaloid yang Terkandung dalam Jamur Tiram Putih. *Tugas akhir II* yang tidak dipublikasikan. Semarang: UNS.
5. Sari, Irna Rini Mutia. 2012. Uji aktivitas antioksidan ekstrak jamur tiram putih Pleurotus ostreatus dengan metode DPPH dan identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi teraktif. *Skripsi* yang tidak dipublikasikan. Depok: Universitas Indonesia.
6. Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan Terbitan Kedua.* Bandung: ITB.
7. Robinson. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi.* Bandung: ITB.
8. Cheeke, R.P., 2004. *Saponins: Surprising Benefits Of Desert Plants.* Linus Pailing Institute, USA, p. 621-632.
9. Rosyidah, K., Nurmuhaimina, S.A., Komari, N., dan Astuti, M.D., 2010. Aktivitas antibakteri fraksi saponin dari kulit batang tumbuhan kasturi *(Mangifera casturi). Alchemy Journal of Chemistry* vol. 1 No. 2 hal 65-69.
10. Jaya, Ara Miko. 2010. Isolasi dan Uji Efektifitas Antibakteri Senyawa Saponin dari Akar Putrid Malu (Mimosa pudica). *Skripsi* yang tidak dipublikasikan. Malang: UIN Malang.
11. Rahayu, I.D., 2009. Isolasi dan Identifikasi Saponin dari Aloe Barbadensis Miller sebagai Antibiotik Alami: Penanggulangan Mastitis Pada Sapi Perah. *Jurnal Gamma* Vol. V Nomor 1, September 2009 Hal 28-33.
12. Kredy, Husam M.. 2010. Antibacterial Activity of Saponins Extract from Sider (Ziziphus spina-christi). *Journal of Thi-Qar University* number 1 vol. 6 March 2010.
13. Sudarmadji, S., dkk. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.* Yogyakarta: Liberti.
14. Depkes RI, 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
15. Kostova, I., Dinchev, D., Rentsch, G.H., Dimitrov, V., and Ivanova, A., 2002. Two New Sulfated Furostanol Saponins from *Tribulus terretris. Verlag der Zeitschrift für Naturforschung*, 0939Đ5075/2002/0100Đ0033
16. Cappuccino and Sherman. 2004. *Microbiologi: A Laboratory Manual.* San Fransisco: Pearson Education,. Inc.

UNESA Universitas Negeri Surabaya

17. Haryadi, W. 1993. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia.
18. Winarno, FG. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
19. Suryawiria, U. 1978. *Mikroba Lingkungan*. Edisi kedua. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
20. Al-Bayati, F.A, and Al-Mola, H.F., 2008. Antibacterial and antifungal activities of different part of *Tribulus terrestris* L. Growing in Iraq. *Journal of Zhejiang University SCIENCE B* ISSN 1673-1581 (Print); ISSN 1862-1783 (Online)
21. Ngoci, N.S., Evalyne, M., and Ng'ang'a, E., 2013. Screening for anti-bacterian activity and phytochemicals of *Leonotis nepetifolia* leaves methanol extract. *Journal of Biotechnological Sciences*. JBS; 1(1):15-21 (2013)
22. Ganiswarna, S.G. 1995. *Farmakologi Dan Terapi*. Jakarta: Gaya Baru.
23. Hoffmann, David. 2003. *Medical Herbalism: The Science and Practice of Herbal Medicine.* Inner Traditions/Bear.

UNESA
Universitas Negeri Surabaya