AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL 70% KULIT KAYU BANGKAL (*Nauclea subdita)* TERHADAP *Staphylococcus aureus*

Inezca Junistias Rante Salu[1], Dwiana Savitri[2], Rahmiati[3], Agung Biworo[4], Mashuri[5]

[1]Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[2]Departemen Kulit dan Kelamin, RSUD Ulin, Banjarmasin, Indonesia
[3]Departemen Mikrobiologi dan Parasitologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[4]Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia
[5]Departemen Radiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin, Indonesia

Email korespondensi: inescarantesalu@gmail.com

Abstract: Staphylococcus aureus is bacteria that can cause inflammation, starting to become resistant to antibiotics so natural antibiotics are needed. *Bangkal bark (Nauclea subdita) is quite commonly found in South Kalimantan and contains antibacterial like flavonoids, polyphenols, saponins, and alkaloids. This study's to determine whether there is antibacterial activity of 70% ethanol extract of Nauclea subdita against S.aureus, Calculate the diameter of the inhibition zone at concentrations of 65%, 75%, 85%, 95%, and Compare with positive control clindamycin. This study is a true experimental with posttest-only with control group design. The treatments tested were concentrations of 65%, 75%, 85%, 95%, positive control clindamycin antibiotic, negative control 5% DMSO with 3 repetitions. The data from the research results conducted by One-way ANOVA and Post-hoc Duncan tests found significant differences in each test treatment with p. All average diameters the inhibition zones at concentrations of 65%, 75%, 85%, and 95% had moderate inhibition.*

Keywords: *Staphylococcus aureus, antibacterial, bangkal bark (Nauclea subdita)*

Abstrak: *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri penyebab inflamasi, yang mulai resisten terhadap antibiotik, sehingga membuat antibiotik dari alam jadi dibutuhkan. Kayu bangkal (*Nauclea subdita*) yang banyak ditemukan di Kalimantan Selatan dan memiliki kandungan antibakteri seperti flavonoid, polifenol, saponin, dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal terhadap *S.aureus,* menghitung diameter zona hambat pada konsentrasi 65%, 75%, 85%, 95%, dan membandingkan dengan kontrol positif klindamisin. Penelitian ini *true experimental* dengan *posttest-only with control group design.* Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi 65%, 75%, 85%, 95%, kontrol positif klindamisin dan kontrol negatif DMSO 5% diulang sebanyak 3 kali. Data hasil penelitian dilakukan uji *One-way ANOVA* dan *Post-hoc Duncan* ditemukan perbedan secara nyata pada tiap perlakuan uji dengan p. Semua rerata diameter zona hambat pada konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% memiliki daya hambat sedang.

Kata-kata kunci: *Staphylococcus aureus*, antibakteri, kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita)*

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang dapat menyebabkan inflamasi, khususnya pada daerah wajah. Bakteri ini dapat menginfeksi apabila sistem imun tubuh sedang mengalami penurunan.[1] Bakteri ini termasuk bakteri gram positif yang menandakan bahwa memiliki dinding yang tebal, tetapi tidak memiliki membran luar yang berguna sebagai pelindung tambahan sehingga zat antibakteri akan mudah memasuki sel bakteri gram positif.[2]

Penyakit akibat infeksi bakteri *Staphylococcus* merupakan kondisi kesehatan yang cukup menjadi perhatian karena kasus di Indonesia pada tahun 2006 mencapai 23,5% dan di Asia pada tahun 2007 mencapai 70%.[3] Beberapa jenis penyakit infeksi akibat *S. aureus* di area wajah, seperti folikulitis dan impetigo.[4] Kedua penyakit tersebut sering ditemukan pada anak-anak karena penyebarannya yang sangat mudah. Bahkan, kasus impetigo akibat *S. aureus* sudah mencapai 80%. Kasus impetigo yang menyerang anak-anak di seluruh dunia sudah sekitar 162 juta kasus.[5]

Infeksi-infeksi yang dapat ditimbulkan akibat adanya bakteri *S. aureus* dapat diatasi dengan pemberian antibiotik. Akan tetapi, ada beberapa laporan yang mengatakan bahwa bakteri ini resisten terhadap obat antibiotik. Hal tersebut disebabkan karena kesalahan dalam pemberian antibiotik. *Metichilin-resistant Staphylococcus aureus* (*MRSA*) merupakan bakteri yang dianggap resisten terhadap antibiotik isoxazoyl penicilin, seperti metisilin, oxacilin, dan flucloxacilin. *S. aureus* mengalami resisten karena perubahan genetik yang disebabkan oleh paparan terapi antibiotik yang tidak rasional. Oleh karena itu, untuk membantu mengobati infeksi yang terjadi akibat bakteri *S. aureus* dibutuhkan antibiotik berbahan alami.[3]

Kayu bangkal (*Nauclea subdita*) merupakan salah satu tanaman yang sering digunakan oleh masyarakat di Kalimantan Selatan. Selain di daerah Kalimantan, tanaman genus Nauclea spesies lain sudah banyak berada di beberapa daerah, seperti di daerah Papua, Sumatera, dan Sulawesi. Masyarakat di Kalimantan Selatan sering menggunakan tanaman ini sebagai bahan kosmetik yang berfungsi untuk melindungi dari paparan matahari dan dapat dijadikan alas bedak. Selain itu, kandungan flavonoid juga terdapat di dalam tanaman ini sehingga bagian yang biasanya digunakan pada pembuatan kosmetik adalah bagian atas kulit karena dianggap bagian tersebut memiliki konsentrasi yang cukup tinggi dibandingkan bagian lainnya.[6]

Flavonoid merupakan zat alami yang baik untuk kesehatan wajah karena sifatnya sebagai antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antikarsinogenik. Flavonoid sudah banyak terterdapat pada beberapa tumbuhan, salah satunya pada *Nauclea subdita*.[6] Karena sifatnya yang sangat baik untuk wajah, bahkan dapat mencegah penuaan dini, beberapa kosmetik telah menggunakan bahan yang mengandung zat tersebut.[7]

Selain flavonoid, ada beberapa zat lain yang berfungsi sebagai antibakteri. Zat-zat tersebut ialah polifenol, saponin, dan alkaloid. Antibakteri merupakan senyawa yang bermanfaat dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Senyawa antibakteri bekerja dengan cara merusak membran dan dinding sel, menghambat kerja enzim, dan mengubah permeabilitas membran. Keempat senyawa tersebut sebagai antibakteri alami terhadap bakteri *S. aureus*.[8]

Kebutuhan kosmetik semakin meningkat dari tahun ke tahun seiring terjadinya perubahan yang terjadi pada gaya hidup. Biasanya, bahan yang digunakan dalam pembuatan kosmetik ada yang dari bahan kimia dan juga bahan alami. Penggunaan kosmetik yang tidak tepat oleh konsumen dapat menimbulkan dampak kesehatan yang

serius. Penggunaan kosmetik dari bahan alami sering digunakan karena efek samping yang ditimbulkan lebih sedikit dibandingkan dengan kosmetik dari bahan kimia. Salah satu bahan alami yang digunakan untuk pembuatan kosmetik adalah kayu bangkal karena manfaatnya juga yang sangat banyak untuk kulit wajah.[6]

Hasil pengukuran zona hambat pada ekstrak akar dan daun *Nauclea subdita* dengan konsentrasi 0,01% sudah mulai terbentuk, sedangkan pada ekstrak kulit *Nauclea subdita* dengan konsentrasi 0,01% tidak terbentuk zona hambat, bahkan pada konsentrasi 0,05% juga masih belm terbentuk.[1,9]

Berdasarkan hal-hal yang dijelaskan di atas, penggunaan kayu bangkal sebagai bahan kosmetik sering digunakan oleh masyarakat Kalimantan Selatan, tetapi belum pernah ada yang meneliti tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal (Nauclea subdita) terhadap *Staphylococcus aureus*. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti tentang aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal (Nauclea subdita) terhadap *S. aureus*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah *true experimental* dengan *posttest-only with control group design.* Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal dengan konsentrasi 65%, 75%, 85%, 95%. Kontrol positif berupa cakram antibiotik klindamisin 2µg dan kontrol negatif berupa Dimetil sulfoksida (DMSO) 5%. Jumlah setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Penelitian ini dimulai dengan pengambilan kayu bangkal berusia 2-3 tahun dari Barabai, Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan. Kemudian, dilakukan identifikasi spesies tanaman di Laboratorium FMIPA ULM. Setelah sudah dipastikan bahwa tanaman tersebut sesuai, dilakukan pembuatan serbuk simplisia dengan tahapan sortasi basah dan sortasi kering. Simplisia yang sudah menjadi bubuk perlu diayak dengan ayakan no. 40. Setalah itu, dilakukan pembuatan ekstrak etanol kulit kayu bangkal dengan metode maserasi. 100 gr simplisia dan etanol 70% sebanyak 750gr dimasukkan ke dalam wadah lalu diaduk dan ditutup rapat. Simplisia dan etanol yang sudah tercampur dibiarkan terendam selama 3 hari dan perlu diaduk setiap 8 jam. Setelah 3 hari, campuran tersebut diserkai dan didapatkan maserat yang pertama. Setelah itu, ampas kembali direndam dan ditambahkan etanol sebanyak 250 ml dengan melakukan perendaman selama 1 hari. Setelah 1 hari perlu dilakukan penyaringan sehingga mendapatkan maserat yang kedua. Kedua maserat yang didapatkan perlu diendapakan selama 1 malam. Setelah itu, perlu dipekatkan menggunakan dehidrator sehingga mendapatkan ekstrak kental etanol. Pembuatan ekstrak etanol dilakukan di Laboratorium Farmasi UMB.

Selanjutnya, penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi ULM yang diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan yang sebelumnya disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C dengan *autoclave*. Pembuatan media Nutrient Agar (NA) dengan mencampurkan bubuk NA sebanyak 28 gram dengan 1 liter aquades ke tabung *erlenmeyer*. Kemudian dipanaskan selama 10 menit hingga homogen dengan *hot plate*. Setelah itu, disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C dengan *autoclave*. Setelah itu, tuang ke dalam cawan petri sebanyak 20 ml dan biarkan hingga padat.[10] Pembuatan media agar miring memiliki tahapan yang sama dengan pembuatan media nutrient agar, hanya tempat untuk menuangkan medianya yang berbeda. Media agar miring menggunakan rabung reaksi yang dimiringkan dengan posisi 15°. Media ini digunakan untuk peremajaan bakteri.

Inokulasi bakteri dilakukan pada media TSIA (agar miring) dengan bentuk *zigzag* lalu ditusuk sampai dasar menggunakan ose. Lalu, media dinkubasi dengan inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah diinkubasi harus diperiksa kembali untuk memastikan bahwa bakteri yang akan digunakan benar, yaitu *S. aureus* dengan menggunakan pewarnaan gram. Hal yang perlu dilakukan adalah membuat sediaan di *object glass* dan fiksasikan menggunakan Bunsen. Proses pewarnaan diawali dengan meneteskan *crystal violet,* tunggu hingga 1-2 menit setelah itu bilas menggunakan air dan pastikan sisa zat warna sudah terbuang. Tahap pewarnaan yang kedua ialah menteskan larutan iodin atau lugol tunggu 30 detik dan bilas kembali menggunakan air. Selanjutnya dilakukan pelunturan menggunakan alkohol 96% hingga zat warna luntur lalu langsung bilas menggunakan air dan yang terakhir meneteskan safranin tunggu 2 menit lalu bilas kembali menggunakan air kemudian keringkan. Setelah kering, amati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x yang sebelumnya sudah diberikan minyak emersi. *S. aureus* akan terlihat coccus dan bergerombol seperti buah anggur berwarna ungu karena merupakan bakteri gram positif.[11]

Konsentrasi 65% ialah 3,25 gr, 75% ialah 3,75 gr, 85% ialah 4,25, dan 95% ialah 4,75 gr ekstrak kental yang masing-masing ditambahkan DMSO 5% secara perlahan hingga takarannya menjadi 5 ml.

Pengujian aktivitas antibakteri pada penelitian ini menggunakan cakram disk yang direndam selama 10 menit lalu diletakkan di atas lempengan agar yang telah disemai bakteri uji. Setelah itu, diamkan lempengan agar selama 24 jam pada suhu 37°C. Terbentuknya daerah bening di sekeliling kertas menunjukkan bahwa ekstrak tersebut bersifat antibakteri.[3] Data yang diperoleh penelitian ini dikumpulkan berdasarkan pengamatan mengenai hasil pengukuran diameter zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri uji *S. aureus* setelah diberikan ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal pada konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95%. Kemudian diukur dalam satuan millimeter (mm) menggunakan caliper mistar. Data yang telah didapat selanjutnya dibuat tabulasi sesuai dengan hasil yang didapat.

Analisis data diolah dengan komputerisasi menggunakan SPSS versi 25.0 *for windows*. Data diameter zona hambat terhadap pertumbuhan *S. aureus* yang diperoleh diuji normalitasnya mengunakan uji Shapiro-wilk karena jumlah sampel kecil (l<50), kemudian dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's test*. Data penelitian yang terdistribusi normal dan homogen akan dilakukan analisis parametrik dengan uji *One-way Anova* pada Tingkat kepercayaan 95%(α =0,05). Hasil uji *One-way Anova* yang bermakna selanjutkan akan dilanjutkan dengan uji *Post-hoc Duncan* untuk mengetahui salah satu perlakuan yang berbeda makna dibandingkan dengan perlakuan yang lain

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menganalisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *in vitro.* Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah besarnya zona hambat yang ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar cakram disk dan diukur dengan satuan milimeter (mm). Penelitian ini menggunakan konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95%, serta kontrol positif berupa disk antibiotik klindamisin 2 µg dan kontrol negatif berupa DMSO 5% dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Penelitian yang dilakukan ini sudah dinyatakan laik etik sesuai dengan nomor surat No.229/KEPK-FKIK ULM/EC/XI/2024.

Tabel 1. Tabel Rerata Diameter Zona Hambat dan Standar Deviasi Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcus aureus.*

Konsentrasi Perlakuan (%)		Replikasi (mm)			Rerata (mm)
		I	II	III	± SD
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal	65	7,03	7,20	7,60	7,28 ± 0,29
	75	8,28	8,33	8,70	8,44 ± 0,23
	85	7,97	9,43	8,73	8,71 ± 0,73
	95	9,60	10,03	9,57	9,73 ± 0,26
Kontrol Positif	Klindamisin 2 µg	19,43	19,73	18,65	19,27 ± 0,58
Kontrol Negatif	DMSO 5%	0	0	0	0

Berdasarkan data pada tabel 1, hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan rerata zona hambat yang terbentuk pada setiap perlakuan terhadap *Staphylococcus aureus* dan peningkatan konsentrasi perlakuan berbanding lurus dengan peningkatan zona hambat. Semua perlakuan ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*) mempunyai aktivitas daya hambat pada *Staphylococcus* aureus. Pada ekstrak kulit kayu bangkal dengan konsentrasi terkecil, yaitu konsentrasi 65% memiliki rerata zona hambat paling kecil dari semua perlakuan sebesar 7,28 mm yang berarti zona hambat tersebut masuk dalam kategori sedang. Sedangkan, pada ekstrak kulit kayu bangkal terbesar, yaitu konsentrasi 95% memiliki zona hambat yang paling besar dari setiap perlakuan sebesar 9,73 mm dan masih masuk dalam kategori zona hambat sedang. Kontrol positif berupa disk antibiotik klindamisin 2 µg ditandai dengan terbentuknya sebesar 19,27 mm dapat dijadikan pembanding antara diameter zona hambat pada kontrol positif dengan zat uji. Sedangkan kontrol negatif berupa DMSO 5% menunjukan hasil tidak adanya zona hambat yang terbentuk, yang berarti pelarut tersebut tidak mempengaruhi zat yang terkandung pada sampel. Kelompok kategori zona hambat ini berdasar pada teori Davis dan Slout.[12,13]

Besarnya zona hambat yang terus mengalami peningkatan pada ekstrak kulit kayu bangkal sejalan dengan penelitian yang sebelumnya telah dilakukan pada ekstrak daun tanaman bangkal (*Nauclea* subdita) oleh Wardhani RRAAK et all (2020), tetapi konsentrasi yang dibutuhkan pada ekstrak kulit kayu bangkal (*Nauclea* subdita) harus lebih tinggi dari ekstrak daun tanaman bangkal agar zona hambat dapat terbentuk. Hal tersebut disebabkan oleh kandungan kuinon yang dapat merusak hampir seluruh komponen seluler pada *Staphylococcus aureus*, bahkan dapat membunuh *Staphylococcus aureus*. Akan tetapi, bagian kulit kayu tidak memiliki kandungan kuinon. Walupun tidak ada kandungan kuinon, kulit kayu bangkal tetap memiliki beberapa kandungan lain yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, seperti alkaloid, flavonoid, polifenol, dan saponin. Alkaloid merupakan salah satu kandungan yang terdapat pada ekstrak kulit kayu bangkal yang cara kerjanya sama dengan kontrol positif pada penelitian ini berupa klindamisin 2 µg yaitu menghambat sintesis protein. Peningkatan konsentrasi pada ekstrak akan menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas antibakteri karena kandungan antibakteri yang terkandung semakin banyak sehingga semakin baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan pada kontrol negatif, zona hambatnya tidak terbentuk karena DMSO 5% merupakan pelarut organik dan tidak memiliki sifat bakterisidal sehingga tidak adanya aktivitas antibakteri serta pelarut ini berfungsi dalam melarutkan hampir seluruh senyawa polar dan nonpolar. [9,14,15]

Faktor yang mempengaruhi terbentuknya zona hambat dengan metode difusi dan kekuatan daya antibakteri dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti komponen media, ketebalan agar, suhu dan waktu inkubasi. Komponen media agar yang mengalami perubahan berpengaruh terhadap sifat media agar sehingga akan mengubah jarak difusi. Ketebalan agar merupakan salah satu komponen penting karena ukurannya harus sesuai. Apabila ketebalan agar terlalu besar akan menyebabkan kandungan antibakteri yang terdapat pada ekstrak akan sulit untuk berpores dalam menghambat pertumbuhan bakteri sehingga zona hambat akan mengalami keterlambatan atau bahkan tidak terbentuk sama sekali, sedangkan apabila ketebalannya terlalu kecil bisa menyebabkan zona hambat cepat tumbuh karena penyebaran antibakterinya lebih cepat meluas tetapi hasilnya tidak efektif. Lalu, suhu yang digunakan untuk metode difusi juga harus sesuai agar memberikan hasil yang optimal, biasanya suhu yang lebih tinggi dari 35°C dapat menghambat difusi ekstrak antibakteri. Walaupun suhu yang digunakan pada penelitian ini sebesar 37°C yang berarti lebih tinggi dari 35°C, suhu 37°C masih masuk dalam kategori suhu yang sering digunakan dalam penelitian metode difusi karena sudah banyak hasil yang menunjukkan bahwa bakteri dapat tumbuh dengan baik pada suhu tersebut. Waktu inkubasi dapat disesuaikan dengan kecepatan pertumbuhan bakteri biasanya dapat diukur pada beberapa jam pertama setelah bakteri ditumbuhkan pada media agar.[16,17]

Data-data yang telah didapatkan dari penelitian yang dilakukan akan diuji dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas dan uji *Levene's test* untuk mengetahui homogenitas pada sebaran data dengan taraf kepercayaan 95%. Hasil uji normalitas pada setiap perlakuan ekstrak kulit kayu bangkal dan kontrol positif berupa disk antibiotik klindamisin ialah nilai p>0,05 yang menandakan bahwa data-data tersebut terdistribusi normal.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Sebaran Data Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcus aureus*..

Perlakuan	*Shapiro-Wilk*
	Signifikasi
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 65%	0,563
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 75%	0,209
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 85%	0,955
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 95%	0,111
Kontrol Positif Klindamisin 2 µg	0,520

Hasil uji homogenitas dengan Levene's test pada setiap perlakuan didapatkan nilai p>0,05 yang menandakan bahwa data-data pada penelitian yang telah dilakukan tidak terdapat perbedaan varians pada data (homogen).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Sebaran Data Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Kayu Bangkal (Nauclea subdita) terhadap Staphylococcus aureus.

	Levene Statistic	Signifikasi
Based on Mean	1,237	0,356
Based on Median	0,731	0,591
Based on Median and with adjusted df	0,731	0,598
Based on trimmed mean	1,205	0,367

Tabel 4. Hasil Uji *One-Way ANOVA* Sebaran Data Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcus aureus*.

	Nilai Uji *One-way ANOVA*	
Between Groups	Nilai F	Signifikasi
	340,416	<0.001

Analisis data yang selanjutnya dilakukan ialah uji *Post-hoc Duncan* dengan tingkat kepercayaan 95%. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui pada perlakuan yang mana yang menunjukkan hasil berbeda bermakna.

Tabel 5. Hasil *Post-hoc Duncan* Sebaran Data Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Kulit Kayu Bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap Staphylococcus aureus.

Perlakuan	Nilai Uji Lanjutan Duncan			
	Subset			
	1	2	3	4
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 65%	7,2767			
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 75%		8,4367		
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 85%		8,7100		
Ekstrak Kulit Kayu Bangkal 95%			9,7333	
Kontrol Positif Klindamisin 2µg				19,2700

Berdasarkan tabel 5 dari perbedaan kolom nilai subset, hasil yang didapatkan bahwa pada esktrak kulit kayu bangkal dengan konsentrasi 65% dan 95% memiliki perbedaan secara nyata, sedangkan pada konsentrasi 75% dan 85% memiliki perbedaan yang tidak nyata karena berada pada subset yang sama. Ekstrak kulit kayu bangkal dengan konsentrasi 75% dan 85% memiliki perbedaan yang tidak nyata karena keduanya memiliki efektivitas yang sama. Dari semua konsentrasi pada penelitian ini, hasilnya tidak ada yang berada bersamaan dengan subset kontrol positif klindamisin. Hal tersebut menunjukkan bahwa dari semua konsentrasi yang digunakan pada uji penelitian ini masih belum ada yang sama kemampuannya dengan klindamisin dalam membunuh bakteri, bahkan semua perlakuan pada ekstrak kulit kayu bangkal masih masuk dalam kategori zona hambat sedang, sedangkan klindamisin masuk dalam kategori zona hambat kuat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa konsentrasi yang digunakan berbanding lurus dengan diameter zona hambat yang terbentuk.[18] Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, hipotesis yang diusulkan dapat diterima, yaitu senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*) berpotensi sebagai antibakteri *Staphylococcus aureus.*

PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis aktivitas antibakteri ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan difusi cakram dengan pengukuran diameter zona hambat konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% didapatkan kesimpulan, yaitu rerata diameter zona hambat yang terbentuk pada ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal terhadap *S. aureus* dengan konsentrasi 65% sebesar 7,28 mm, konsentrasi 75% sebesar 8,44 mm, konsentrasi 85% sebesar 8,71 mm, dan konsentrasi 95% sebesar 9,73 mm. Semua rerata diameter zona hambat pada ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal terhadap *S. aureus* dengan konsentrasi 65%, 75%, 85%, dan 95% memiliki daya hambat sedang.

Pada penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan penelitian sehingga peneliti memberikan saran dengan melakukan kombinasi antara ekstrak kulit kayu bangkal dengan daun bangkal, akar bangkal, atau dengan tanaman lain yang memiliki aktivitas antibakteri *S. aureus*. Lalu, uji ketahanan ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal pada suhu tertentu untuk melihat berapa lama efektivitas ekstrak dapat digunakan. Selain itu, pengukuran menggunakan metode sumuran untuk mengetahui metode yang paling efektif dalam menghitung zona hambat ekstrak etanol 70% kulit kayu bangkal terhadap *S. aureus.* Serta, penelitian secara *in vivo* pada manusia untuk menentukan efektivitasnya sebagai obat penyakit kulit dan obat jerawat

DAFTAR PUSTAKA

1. Mayasari V, Mahdiyah D, Melviani, Nastiti K. Aktivitas antibakteri akar kayu bangkal (*Nauclea subdita*) terhadap *Staphylococcuc aureus*. Journal of Social Science Research. 2023;3(6):8074–85.
2. Putri VAD, Posangi J, Nangoy E, Bara RA. Uji daya hambat jamur endofit rimpang lengkuas (*Alpinia galanga* l.) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal e-Biomedik. 2016;4(2).
3. Diyantika D, Mufida DC, Misnawi. Perubahan morfologi *Staphylococcus aureus* akibat paparan ekstrak etanol biji kakao (*Theobroma cacao*) secara in vitro. Jurnal Pustaka Kesehatan. 2014;2(2):337–45.
4. Bush LM, Schmidt CE. Staphylococcus aureus infections [Internet]. Panduan MSD. 2023 [cited 2024 Jun 15]. Available from: https://www.msdmanuals.com/home/infections/bacterial-infections-gram-positive-bacteria/staphylococcus-aureus-infections
5. Gahlawat G, Tesfaye W, Bushell M, Abrha S, Peterson GM, Mathew C, et al. Emerging treatment strategies for impetigo in endemic and nonendemic settings: a systematic review. Clinical Therapeutics. 2021;43(6):986–1006. Available from: https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2021.04.013
6. Raharjo ML, Rahmi N, Khairiah N, Salim R, Rufida, Cahyana BT. Standardisasi ekstrak kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) sebagai bahan baku kosmetika. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 2021;39(1):55–64.
7. Domaszewska-Szostek A, Puzianowska-Kuźnicka M, Kuryłowicz A. Flavonoids in skin senescence prevention and treatment. International Journal of Molecular Sciences. 2021;22(13):1–18.
8. Septiani, Dewi EN, Wijayanti I. Aktivitas antibakteri ekstrak lamun (*Cymodocea rotundata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Saintek Perikanan Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology. 2017;13(1):1–6.
9. Wardhani R, Pardede A, Prasiska E. Penentuan nilai sun protection factor (SPF) dan uji antibakteri *Staphylococcus aureus* ekstrak daun dan kulit batang tanaman bangkal (*Nauclea Subdita*). Hydrogen Jurnal Kependidikan Kimia. 2020;8(2):47–57.
10. Indarto, Narulita W, Anggoro BS, Novitasari A. Aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong terhadap *Propionibacterium acnes*. Biosfer Jurnal Tadris Biologi. 2019;10(1):67–78.
11. Hayati LN, Tyasningsih W, Praja RN, Chusniati S, Yunita MN, Wibawati PA. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada susu kambing peranakan etawah penderita mastitis subklinis di Kelurahan Kalipuro, Banyuwangi.

Jurnal Medik Veteriner. 2019;2(2):76–82.

12. Rahayuningsih SR, Patimah SS, Mayanti T, Rustama MM. Aktivitas antibakteri ekstrak n-heksana daun mangrove (*Rhizospora stylosa* Griff) terhadap bakteri patogen pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Marine Research. 2023;12(1):1–6.
13. Rompas SAT, Wewengkang DS, Mpila DA. Uji aktivitas antibakteri organisme laut tunikata *Polycarpa aurata* terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pharmacon. 2022;11(1):1271–8.
14. Rahmi N, Salim R, Miyono, Rizki MI. Pengaruh jenis pelarut dan metode ekstraksi terhadap aktivitas antibakteri dan penghambatan radikal bebas ekstrak kulit kayu bangkal (*Nauclea subdita*). Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 2021;39(1):13–26.
15. Huda C, Putri AE, Sari DW. Uji aktivitas antibakteri fraksi dari maserat *Zibethinus folium* terhadap *Escherichia coli*. Jurnal SainHealth. 2019;3(1):7.
16. Yuriyani, Asfi D, Yuliastuti R. Uji daya hambat ekstrak etanol daun miana merah (*Coleus benth*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar. 2023;7(1):10–6.
17. Wilapangga A, Syaputra S. Analisis antibakteri metode agar cakram dan uji toksisitas menggunakan BSLT (brine shrimp lethality test) dari ekstrak metanol daun salam (*Eugenia polyantha*). Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity. 2018;2(2):50–6.
18. Sungkar ML, Setyaningsih Y, Razi F, Zulfa F. Efektivitas ekstrak daun kunyit (*Curcuma longa* Linn.) sebagai antifungi terhadap *Trichophyton rubrum*. Health Sciences and Pharmacy Journal. 2024;8(1):31–6.