

AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus epidermidis* DAN *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Activity of Ethanol Extract of Red Betel Leaves (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) against the Growth of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*

Annisa Ayu Nabila, Riandini Aisyah, *EM Sutrisna, *Listiana Masyita Dewi

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Dosen, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Korespondensi: Annisa Ayu Nabila. Alamat email: j500160128@gmail.com

ABSTRAK

Infeksi kulit akibat *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* yang sering menimbulkan dampak fisik maupun psikis pada remaja adalah jerawat. Daun sirih merah mengandung zat aktif yang memiliki sifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi disk. Tiap bakteri dibagi menjadi 7 kelompok, tetrasiklin sebagai kontrol positif, tween 80 sebagai kontrol negatif, ekstrak 3,75%, 7,5%, 15%, 30% dan 60% sebagai kelompok perlakuan. Zona hambat disekitar disk diukur menggunakan jangka sorong. Zona hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis* mulai terbentuk pada konsentrasi 30% dan 60% sebesar 7,78 mm dan 7,30 mm sedangkan terhadap *Staphylococcus aureus* mulai terbentuk pada konsentrasi 60% sebesar 7,96 mm. Analisis statistik Kruskal Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p=0,00$ pada masing-masing bakteri. Dapat disimpulkan ekstrak daun sirih merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Jerawat, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, Sirih merah

ABSTRACT

Skin infections caused by *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* which often cause physical or psychological effects on adolescents are acne. Red betel leaf contains active substances which have antibacterial properties. This study aims to determine the antibacterial activity of red betel leaf extract (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) against the growth of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus* bacteria using disk diffusion method. Each bacteria was divided into 7 groups, tetracycline as a positive control, tween 80 as a negative control, extract 3.75%, 7.5%, 15%, 30% and 60% as a treatment group. The inhibition zone around the disk is measured using the calipers. Inhibition zones against *Staphylococcus epidermidis* began to form at a concentration of 30% and 60% with the diameter of 7.78 mm and 7.30 mm while against *Staphylococcus aureus* inhibition zone began to form at a concentration of 60% with the diameter of 7.96 mm. Kruskal Wallis statistical analysis showed a significant difference with p value = 0.00 for each bacterium. It can be concluded that red betel leaf extract has antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus aureus*.

Keywords: Acne, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, Red betel

PENDAHULUAN

Jerawat atau *acne vulgaris* adalah penyakit kulit yang melibatkan peradangan unit pilosebacea yang terutama banyak ditemukan pada remaja dan dewasa muda (Afriyanti, 2015). Gambaran klinis dari jerawat beragam, mulai dari komedo, papul, pustul, hingga nodul dan jaringan parut (Ramdani & Sibero, 2015).

Prevalensi *acne vulgaris* adalah sekitar 65-75% remaja dan anak muda (Kumar, *et al.*, 2016). Data dari kunjungan pasien rawat jalan divisi dermatologi kosmetik Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo menunjukkan pada tahun 2014 ada 1.525 kasus jerawat baru. Hal ini menjadikan kasus jerawat menjadi kasus rawat jalan paling banyak kedua dari departemen dermatovenereologi Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo (Sitohang, *et al.*, 2019).

Jerawat memberikan efek psikologis seperti kurang percaya diri dan dalam kasus yang jarang dapat terjadi depresi atau bunuh diri. Laporan

menunjukkan kejadian kecenderungan bunuh diri pada pasien dengan jerawat sekitar 7,1% (Prasad, 2016). Seseorang individu yang menderita jerawat dibandingkan dengan seorang individu yang tidak menderita jerawat ditemukan bahwa individu yang menderita jerawat memiliki tingkat kecemasan yang lebih tinggi, lebih banyak mengalami hambatan sosial dan memiliki agresivitas yang lebih tinggi (Suva, *et al.*, 2014)

Patogenesis pembentukan jerawat adalah proses multifaktorial gabungan yang berasal dari hiperproliferasi folikel, hipersekresi sebum, kolonisasi bakteri, dan peradangan (Sitohang, *et al.*, 2019). Bakteri komensal yang hidup dapat menyebabkan inflamasi dan lesi inflamatori seperti pustul atau nodul dan papul yang terinfeksi di dalam dermis di sekitar mikrokomedo atau komedo yang mengakibatkan kemerahan, jaringan parut, atau hiperpigmentasi (Suva, *et al.*, 2014).

Mikroba yang dapat diisolasi dari jerawat pasien yang tampaknya mengarah pada patogenesis jerawat meliputi: *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus*, *Enterobacter*, dll (Kumar, *et al.*, 2016). Bakteri aerob terbanyak yang dapat diisolasi dari lesi jerawat adalah *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* (Dhillon & Varshney, 2013)

Antibiotik memiliki peran penting dalam pengobatan jerawat karena dapat menekan aktivitas bakteri dan memberikan efek anti-inflamasi (Sitohang, *et al.*, 2019). Antibiotik topikal dalam monoterapi tatalaksana jerawat tidak direkomendasikan lagi karena telah terbukti berkembangnya resistensi antibiotik, terutama untuk golongan makrolida (Dreno, *et al.*, 2017).

Berbagai macam pengobatan untuk jerawat antara lain: benzoil peroksida, retinoid, isotretinoid, sabun keratolitik,

asam hidroksi alfa, asam azelaic, asam salisilat serta perawatan hormonal, anti-androgen, atau antiseborik. Namun tak ada satu pun dari pengobatan ini bebas efek samping. Menggunakan obat alternatif dan komplementer, termasuk yang berasal dari tanaman obat, juga sering dilakukan oleh pasien pada pasien yang terkena oleh jerawat dan penyakit kulit menular (Nasri, *et al.*, 2015).

Obat-obatan herbal semakin meningkat popularitasnya karena kelebihannya, seperti toleransi pasien yang lebih baik, sejarah penggunaan yang panjang, efek samping yang lebih sedikit dan relatif lebih murah. Selain itu, obat-obatan herbal telah memberikan bukti yang baik untuk pengobatan berbagai penyakit yang sulit disembuhkan (Nasri, *et al.*, 2015). Salah satu tanaman yang telah banyak digunakan sebagai obat di Asia Tenggara adalah sirih. Salah satu jenis sirih yang tumbuh di Indonesia adalah sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.).

Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekstrak etanol daun sirih merah mengandung zat-zat yang bersifat antibakteri dan memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri gram positif dan gram negatif (Juliantina, *et al.*, 2009). Ekstrak etanol daun sirih merah memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 pada konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80% dan 100% (Candrasari, *et al.*, 2012), sedangkan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ekstrak etanol sirih merah memiliki daya hambat pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% (Kusuma, *et al.*, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi ilmiah untuk penelitian lebih lanjut bagi

pengembangan obat jerawat dari ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.)

METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental sejati (*true experiment*) in vitro dengan rancangan *posttest only control group design*. Surat Kelaikan Etik dikeluarkan oleh Komisi Etik dan Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran UMS dengan nomor 2565/A.1/KEPK-FKUMS/XI/2019.

Tanaman uji yaitu sirih merah diambil dari Dusun Tegal Mulyo, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo. Bagian tanaman yang diambil untuk dijadikan ekstrak yaitu bagian daun yang permukaan bawah daunnya masih berwarna merah. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UMS dengan nomor 019/A.E-I/LAB.BIO/VI/2019. Hasil determinasi menunjukkan spesies tanaman adalah Sirih Merah (*Piper betle* L. *var. rubrum*)

dengan sinonim *Piper crocatum* Ruiz & Pav.

Ekstrak daun sirih merah dibuat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% yang bersifat polar dengan tujuan melarutkan senyawa antibakteri yang terkandung dalam sirih merah yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, dan polifenol yang juga bersifat polar. Serbuk daun sirih merah dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 4 hari kemudian diremaserasi kembali selama 4 hari. Filtrat maserasi dan remaserasi dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* hingga terbentuk ekstrak kental. Ekstrak kental dibuat larutan stok 60% dengan mencampurkan 60 gram ekstrak dengan tween80 10% hingga volume mencapai 100 ml. Kemudian dilakukan pencairan serial menggunakan rumus:

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

C_1 : Konsentrasi awal

V_1 : Volume awal

C_2 : Konsentrasi akhir

V_2 : Volume akhir

Hasil pencairan serial yaitu didapatkan ekstrak dengan konsentrasi 60%, 30%, 15%, 7,5%, dan 3,75%.

Penentuan aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode *disc diffusion* (*Kirby Bauer*). Subjek penelitian adalah biakan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* yang didapatkan dari Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Pendidikan UNS. Bakteri dibiakkan dalam media agar Mueller-Hinton. Tiap bakteri terbagi menjadi 7 kelompok yang terbagi dalam pada 5 kelompok perlakuan, dengan 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif. Kelompok perlakuan terdiri dari ekstrak sirih merah 60%, 30%, 15%, 7,5%, dan 3,75%, kontrol positif yaitu tetrasiklin dan kontrol negatif yaitu tween80 10%. Jumlah minimal pengulangan tiap kelompok dihitung dengan rumus Federer:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

n: jumlah minimal pengulangan

t: jumlah kelompok

Dari rumus Federer, didapatkan jumlah minimal pengulangan tiap kelompok adalah 4 kali.

Ekstrak sirih merah yang telah dicairkan, diambil sebanyak 20 μ l kemudian diteteskan ke disk kosong lalu ditunggu kering. Kontrol positif menggunakan disk antibiotik tetrasiklin dan kontrol negatif menggunakan tween80 10% yang diteteskan pada disk kosong sebanyak 20 μ l.

Dilakukan standarisasi kepadatan bakteri dengan McFarland 0,5. Bakteri dioleskan secara merata ke media agar Mueller-Hinton. Disk yang telah berisi ekstrak, kontrol positif, dan kontrol negatif diletakkan diatas media yang telah dioles bakteri. Media berisi bakteri diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37 $^{\circ}$ C.

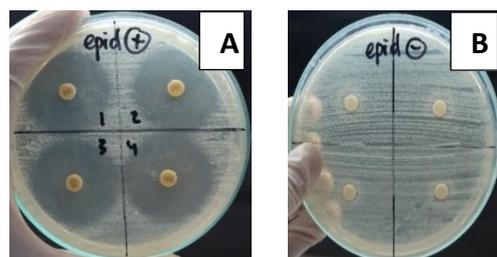
Setelah inkubasi, dilihat zona hambat yang muncul di sekitar disk, kemudian diukur diameternya menggunakan jangka sorong. Selanjutnya

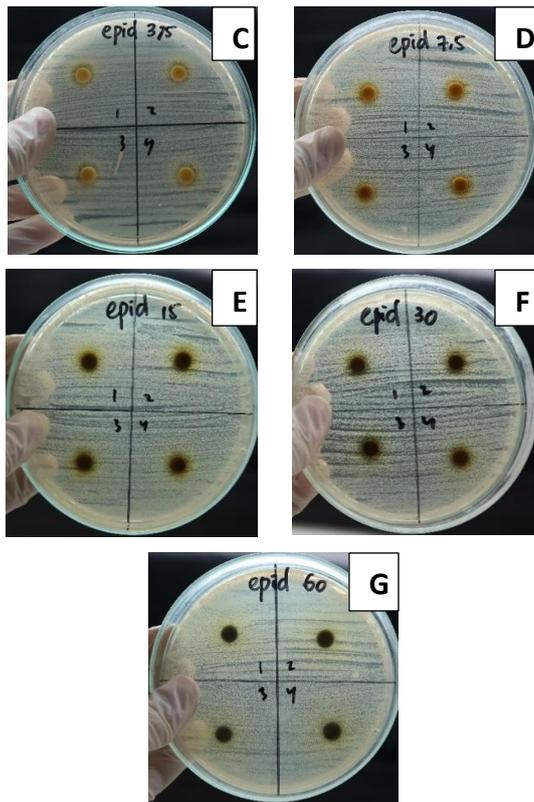
dilakukan analisis data menggunakan perangkat lunak statistika. Data diuji normalitas dengan *Saphiro Wilk* dan homogenitas dengan *Levene's test*. Kemudian dilakukan uji beda non parametik *Kruskall Wallis* yang dilanjutkan dengan *Post Hoc Mann Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Diameter Zona Hambat *Staphylococcus epidermidis*

| Kelompok | Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) \pm Standar Deviasi |
|-----------------|---|
| Kontrol Positif | 31,03 \pm 0,50 |
| Kontrol Negatif | 6,00 \pm 0,00 |
| Ekstrak 3,75% | 6,00 \pm 0,00 |
| Ekstrak 7,5% | 6,00 \pm 0,00 |
| Ekstrak 15% | 6,00 \pm 0,00 |
| Ekstrak 30% | 7,78 \pm 0,00 |
| Ekstrak 60% | 7,30 \pm 0,41 |





Gambar 2. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus epidermidis*.

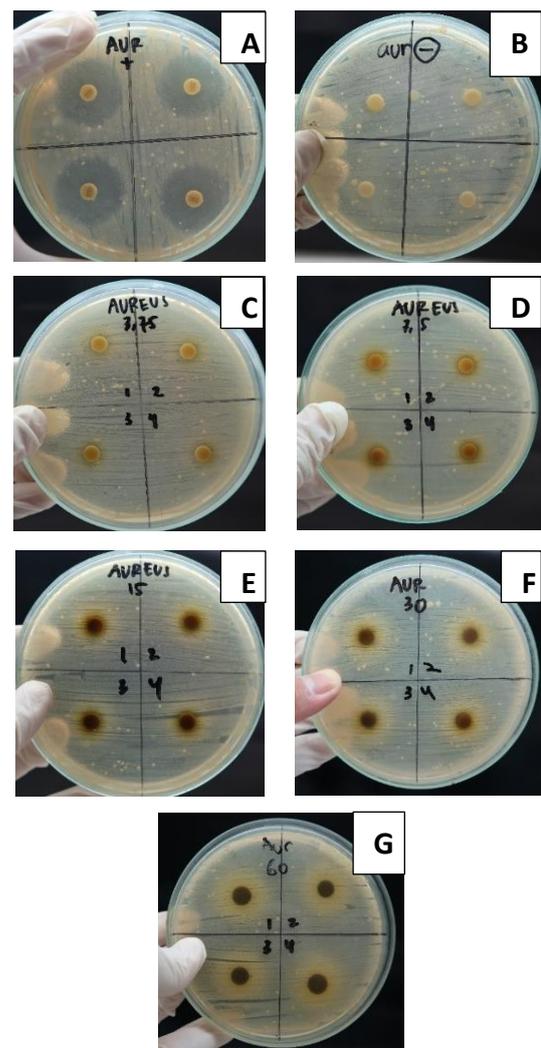
Keterangan:

- A (kontrol positif);
- B (kontrol negatif);
- C (ekstrak konsentrasi 3,75%);
- D (ekstrak konsentrasi 7,5%);
- E (ekstrak konsentrasi 15%);
- F (ekstrak konsentrasi 30%);
- G (ekstrak konsentrasi 60%).

Tabel 2. Diameter Zona Hambat *Staphylococcus aureus*

| Kelompok | Rata-Rata Diameter Zona Hambat (mm) ± Standar Deviasi |
|-----------------|---|
| Kontrol Positif | 25,04 ± 0,29 |

| | |
|-----------------|-------------|
| Kontrol Negatif | 6,00 ± 0,00 |
| Ekstrak 3,75% | 6,00 ± 0,00 |
| Ekstrak 7,5% | 6,00 ± 0,00 |
| Ekstrak 15% | 6,00 ± 0,00 |
| Ekstrak 30% | 6,00 ± 0,00 |
| Ekstrak 60% | 7,96 ± 0,63 |



Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*.

Keterangan:

- A (kontrol positif);

B (kontrol negatif);
C (ekstrak konsentrasi 3,75%);
D (ekstrak konsentrasi 7,5%);
E (ekstrak konsentrasi 15%);
F (ekstrak konsentrasi 30%);
G (ekstrak konsentrasi 60%).

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 didapatkan kontrol positif (tetrakislin) untuk *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* menunjukkan rata-rata diameter zona hambat berturut-turut sebesar 31,03 mm dan 25,04 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif yang digunakan memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* maupun *Staphylococcus aureus*. Pada data kontrol negatif (tween 80) untuk *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* didapatkan rata-rata diameter zona hambatnya adalah 6 mm. Angka ini merupakan diameter disk itu sendiri, sehingga dapat disimpulkan kontrol negatif tidak memiliki aktivitas antibakteri. Hal ini membuktikan bahwa aktivitas antibakteri yang dihasilkan oleh

ekstrak tidak dipengaruhi oleh pengencernya.

Tabel 1 menunjukkan hasil bahwa ekstrak sirih merah konsentrasi 3,75%, 7,5%, dan 15% tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* ditunjukkan dari rata-rata diameter zona hambatnya sebesar 6 mm yang merupakan diameter disk, sehingga tidak terdapat zona hambat disekitar disk berisi ekstrak dengan konsentrasi tersebut. Zona hambat mulai terbentuk pada konsentrasi 30% dan 60% didapatkan zona hambat masing-masing 7,78 mm dan 7,30 mm. Pada konsentrasi 30% didapatkan zona hambat yang iradikal. Pada zona iradikal masih nampak pertumbuhan bakteri walaupun tidak padat. Jika zona hambat yang terbentuk adalah zona hambat iradikal maka mencerminkan aktivitas antibakterinya bersifat bakteriostatik atau menghambat pertumbuhan bakteri (Rochmawati, *et al.*, 2015).

Pada Tabel 1 tidak didapatkan peningkatan diameter zona hambat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak. Hal ini dapat disebabkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin rendah kelarutan dan semakin sulit ekstrak berdifusi ke partikel agar. Kecepatan difusi juga dipengaruhi oleh media di mana difusi terjadi. Secara fisik, partikel-partikel dalam medium bertindak sebagai penghalang difusi. Tabrakan antara partikel yang berdifusi dan molekul medium menyebabkan penurunan laju difusi. Ini berarti bahwa semakin besar jumlah molekul atau partikel dalam medium, semakin rendah laju difusi (Candrasari, *et al.*, 2012).

Tabel 2 menunjukkan bahwa hanya ekstrak sirih merah dengan konsentrasi 60% saja yang memiliki zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan rerata diameter zona hambat 7,96 mm. Sedangkan ekstrak sirih merah dengan konsentrasi 3,75%, 7,5%, 15%, dan 30% tidak memiliki zona hambat

terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, yang artinya ekstrak sirih merah konsentrasi 3,75%, 7,5%, 15%, dan 30% tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dilakukan analisis data terhadap data diameter zona hambat yang terbentuk pada kedua bakteri. Uji normalitas data untuk diameter zona hambat *Staphylococcus epidermidis* dilakukan dengan uji *Saphiro Wilk* memberikan hasil data tidak normal dan uji homogenitas dengan *Levene's test* memberikan hasil data tidak homogen. Selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik *Kruskall Wallis* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok. Hasil analisis *Kruskall Wallis* pada data diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* didapatkan nilai p sebesar 0,000 sehingga $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara 7 kelompok yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus*

epidermidis. Kemudian, dilakukan uji lanjutan (*Post Hoc*) untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna. Pada *Staphylococcus epidermidis*, Uji *Post Hoc* dilakukan dengan uji *Mann Whitney*.

Perbandingan masing-masing konsentrasi dengan kontrol negatif bertujuan untuk menilai adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. Hasil bermakna didapatkan pada perbandingan kontrol negatif dengan konsentrasi 30% dan 60% dengan nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan zona hambat yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok tersebut. Dapat diambil kesimpulan ekstrak sirih merah konsentrasi 30% dan 60% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

Perbandingan antara masing-masing konsentrasi dengan kontrol positif bertujuan untuk menilai seberapa besar aktivitas antibakteri masing-masing

konsentrasi. Hasil perbandingan antara kontrol positif dengan seluruh konsentrasi menunjukkan nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang bermakna antara kontrol positif dengan masing-masing konsentrasi.

Uji normalitas data dengan uji *Saphiro Wilk* dan homogenitas dengan *Levene's test* dilakukan terhadap data diameter zona hambat *Staphylococcus aureus*. Didapatkan data normal namun tidak homogen. Selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik *Kruskall Wallis* untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang bermakna antar kelompok. Hasil analisis Kruskal didapatkan nilai p sebesar 0,000 sehingga $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara 7 kelompok yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dilakukan Uji *Post Hoc Mann Whitney* pada *Staphylococcus aureus* untuk mengetahui kelompok mana saja

yang memiliki perbedaan yang bermakna. Perbandingan masing-masing konsentrasi dengan kontrol negatif bertujuan untuk menilai adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Didapatkan hasil yang bermakna pada perbandingan kontrol negatif dengan konsentrasi 60% dengan nilai $p < 0,05$ yang artinya terdapat perbedaan zona hambat yang bermakna secara statistik antara kedua kelompok tersebut. Dapat diambil kesimpulan ekstrak sirih merah konsentrasi 60% memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil perbandingan antara kontrol positif dengan konsentrasi 3,75%, 7,5%, 15%, 30% dan 60% seluruh konsentrasi memiliki nilai $p < 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang bermakna antara kontrol positif dengan masing-masing konsentrasi pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa ekstrak sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) pada konsentrasi 30% dan 60% memiliki aktivitas antibakteri yang bermakna secara statistik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan pada konsentrasi 60% memiliki aktivitas antibakteri yang bermakna secara statistik terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan data diameter zona hambat, kontrol positif memiliki aktivitas antibakteri yang lebih besar dibanding masing-masing konsentrasi ditunjukkan dari diameter zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif lebih besar dibanding masing-masing konsentrasi, sehingga pemberian antibiotik tetrasiklin masih lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* dibandingkan dengan ekstrak sirih merah.

Aktivitas antibakteri pada sirih merah terjadi akibat adanya kandungan zat aktif

pada ekstrak meliputi flavonoid, alkaloid, fenol, tannin, saponin, triterpenoid dan minyak atsiri (Rinanda, *et al.*, 2012).

Pada penelitian ini, aktivitas antibakteri pada ekstrak daun sirih merah kemungkinan disebabkan oleh adanya zat aktif yang keluar selama proses ekstraksi yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, saponin dan polifenol. Zat-zat aktif ini mempunyai sifat polar yang dapat larut dalam pelarut polar seperti yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol 96%.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi 3 yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dengan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri dan menghambat metabolisme energi (Hendra, *et al.*, 2011).

Alkaloid bisa menyebabkan lisis sel bakteri dan mengandung toksin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri

(Rinanda, *et al.*, 2012). Menurut Fadlilah (2015), alkaloid memiliki mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

Tannin dapat menyebabkan membran sel menyusut sehingga permeabilitas sel terganggu. Tanin yang terhidrolisis dapat memperlambat pertumbuhan sel dengan membatasi sintesis membran sel dari dinding sel. Abnormalitas pada membran sel kemudian menyebabkan perubahan permeabilitas dan kematian sel bakteri. Tannin juga memiliki aktivitas antibakteri yang terkait dengan kemampuannya untuk mengatur adhesin dan enzim tidak aktif bergabung dengan dinding sel. Tannin dapat menyebabkan membran sel pecah (Rinanda, *et al.*, 2012).

Saponin dapat berfungsi sebagai antimikroba. Saponin memiliki molekul yang menarik air atau hidrophillik dan

molekul yang dapat mengencerkan lipid atau lipofilik, sehingga mengurangi tekanan permukaan sel yang akhirnya menyebabkan kerusakan bakteri (Rinanda, *et al.*, 2012)

Senyawa polifenolat menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Fenol menyebabkan koagulasi protein dan lisis sel membran pada kadar tinggi (Fadlilah, 2015).

Aktivitas antibakteri secara *in vitro* dapat dipengaruhi oleh sensitifitas organisme uji, media, kondisi inkubasi, kecepatan difusi dari senyawa antibakteri dan konsentrasi senyawa antibakteri (Puspita, *et al.*, 2018).

Faktor teknis dalam penelitian ini sudah dikendalikan semaksimal mungkin. Tidak terbentuknya zona hambat pada penelitian ini dapat disebabkan oleh konsentrasi senyawa antibakteri yang terdapat pada daun sirih merah itu sendiri. Tanaman sirih merah pada penelitian ini didapatkan dari Dusun Tegal Mulyo, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo. Secara

topografi, tempat tumbuh sirih merah pada penelitian ini merupakan daerah dataran rendah. Iklimnya tropis, curah hujan rata-rata 2.790 mm, suhu udara 23⁰C - 34⁰C, dan kelembaban udara tahunan rata-rata 77% (Pemerintah Kabupaten Sukoharjo, 2017).

Senyawa antibakteri pada tanaman berasal dari metabolit sekunder yang dihasilkannya. Metabolit sekunder pada tanaman terbentuk dari metabolit primer melalui metabolisme yang dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Faktor tersebut seperti cahaya, suhu, pH, ketinggian tempat, dan temperatur yang akan berpengaruh terhadap kandungan zat aktifnya. Kandungan fitokimia hasil dari metabolit sekunder suatu tanaman tentunya juga akan berbeda pada setiap wilayah dipengaruhi oleh faktor lingkungan tersebut (Sholekah, 2017).

Tanaman *Piper crocatum* Ruiz & Pav. menyukai tempat hidup yang teduh, udara sejuk, dan mendapat sinar matahari pagi. Jika tumbuh di daerah yang panas

dan terkena paparan matahari langsung secara terus menerus dapat menyebabkan batangnya cepat kering dan warna merah daunnya menjadi pudar atau berubah, sedangkan khasiat dari daun sirih merah terletak pada senyawa kimia yang ada pada warna merah di daunnya. Ekstrak etanol daun sirih merah yang berwarna merah lebih efektif dibanding daun sirih merah yang merahnya telah pudar atau menjadi hijau (Rachmawaty, *et al.*, 2018). Sehingga seleksi terhadap tanaman yang akan digunakan untuk penelitian menjadi bagian penting untuk menjaga mutu ekstrak.

SIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus*.

Konsentrasi ekstrak sirih merah yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* adalah 30% dan 60%, dan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 60%.

Perlu dilakukan *screening* fitokimia untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) yang akan digunakan sebagai bahan penelitian dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) terhadap bakteri penyebab jerawat yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyanti, R. N. (2015). Akne Vulgaris pada Remaja. *J Majority*, IV(6), 102-109.
- Candrasari, A., Romas, M. A., Hasbi, M., & Astuti, O. R. (2012). Uji Daya Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538, *Eschericia Coli* ATCC 11229 Dan *Candida Albicans* ATCC 10231 Secara In Vitro. *Biomedika*, IV(1), 9-16.
- Dhillon, K., & Varshney, K. R. (2013). Study of Microbiological Spectrum in Acne Vulgaris: An In Vitro Study. *Scholars Journal of Applied Medical Sciences*, I(6), 724-727.
- Dreno, B., Martin, R., Moyal, D., Henley, J. B., Khammari, A., & Seit , S. (2017). Skin microbiome and acne vulgaris: *Staphylococcus*, a new

- actor in acne. *Exp Dermatol.*, XXVI(9), 798–803.
- Fadlilah, M. (2015, January). Benefit of Red Betel (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) as Antibiotics. *J MAJORITY*, IV(3), 71-75.
- Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, M. Y., & Oskoueian, E. (2011). Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of *Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. *Int J Mol Sci*, XII(6), 3422-3431.
- Juliantina, F., Citra, D. A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., & Bowo, E. T. (2009). Manfaat Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif dan Gram Negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, I(1), 1-10.
- Kumar, B., Pathak, R., Mary, P. B., Jha, D., Sardana, K., & Gautam, H. K. (2016). New insights into acne pathogenesis: Exploring the role of acne-associated microbial populations. *Dermatologica Sinica*, XXXIV(2), 67-73.
- Kusuma, S. A., Zuhrotun, A., & FB, M. (2016). Antibacterial Spectrum of Ethanol Extract of Indonesian Red Piper Betel Leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Against *Staphylococcus* species. *International Journal of Pharma Sciences and Research (IJPSR)*, VII(11), 448-445.
- Nasri, H., Bahmani, M., Shahinfard, N., Nafchi, A. M., Saberianpour, S., & Kopaei, a. M. (2015, November). Medicinal Plants for the Treatment of Acne Vulgaris: A Review of Recent Evidences. *Jundishapur J Microbiol*, VIII(11), 1-9.
- Pemerintah Kabupaten Sukoharjo. (2017). *sukoharjokab.go.id Portal Resmi Kabupaten Sukoharjo*. Retrieved from portal.sukoharjokab.go.id: <http://portal.sukoharjokab.go.id/geografis>
- Prasad, S. B. (2016). Acne Vulgaris: A Review On Pathophysiology And Treatment. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, IX(4), 54-59.
- Puspita, P. J., Safithri, M., & Sugiharti, N. P. (2018). Antibacterial Activities of Sirih Merah (*Piper crocatum*) Leaf Extracts. *Current Biochemistry*, V(3), 1-10.
- Rachmawaty, F. J., Akhmad, M. M., Pranacipta, S. H., Nabila, Z., & Muhammad, A. (2018). Optimasi Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Mutiara Medika*, 18(1), 13-19.
- Ramdani, R., & Sibero, H. T. (2015, Januari). Treatment for Acne Vulgaris. *J Majority*, IV(2), 87-95.
- Rinanda, T., Zulfitri, & Alga, D. M. (2012). Antibacterial activity of red betel (*Piper crocatum*) leaf methanolic extracts against methicillin resistant *Staphylococcus aureus*. *Proceedings of The 2nd Annual International Conference Syiah Kuala University 2012 & The 8th IMT-GT Uninet Biosciences Conference*, II(1), 270-275.
- Rochmawati, I., Ibrahim, M., & Ambarwati, R. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kerang Pisau (*Solen sp.*) dan Kerang Simpang (*Placuna placenta*). *Biosaintifika*, VII(2), 128-135.

- Sholekah, F. F. (2017). Perbedaan Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Flavonoid dan Beta Karoten Buah Karika (*Carica pubescens*) Daerah Dieng Wonosobo. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta*, 75-82.
- Sitohang, I. B., Fathan, H., Effendi, E., & Wahid, M. (2019). The susceptibility of pathogens associated with acne vulgaris to antibiotics. *Medical Journal of Indonesia*, XXVIII(1), 21-27.
- Suva, M. A., Patel, A. M., Sharma, N., Bhattacharya, C., & Mangi, R. K. (2014). A Brief Review on Acne Vulgaris: Pathogenesis, Diagnosis and Treatment . *Research & Reviews: Journal of Pharmacology*, IV(3), 1-12.