

Aktivitas Antimikrob Cuka Apel terhadap *Multidrug Resistance Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Luka Infeksi Anjing di Surabaya

(*ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF APPLE VINEGAR AGAINST
MULTIDRUG RESISTANCE STAPHYLOCOCCUS AUREUS ISOLATED
FROM DOG INFECTION WOUNDS IN SURABAYA*)

**Elisa Herina Dimariwu^{1*}, Wiwiek Tyasningsih²,
Jola Rahmahani², Rahaju Ernawati²,
Mustofa Helmi Effendi³, Didik Handijatno²**

¹Program Magister, Ilmu Penyakit
dan Kesehatan Masyarakat Veteriner,

²Departemen Mikrobiologi Veteriner,

³Departemen Kesehatan Masyarakat Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga
Kampus C, Jl. Mulyorejo, Kota Surabaya,
Jawa Timur, Indonesia 60115

Telepon. +62 31 5992785, 5993016; Fax. +62 31 5993015

*email: elisa.herinad@gmail.com

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan salah satu flora normal yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit yang terluka. Resistensi terhadap antibiotik berdampak pada sulitnya tindakan terapi sehingga dibutuhkan alternatif lain dalam penanganan infeksi dari bakteri tersebut. Tujuan penelitian ini adalah menguji efektivitas cuka apel sebagai antimikrob terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari luka infeksi pada anjing di Surabaya. Metode pada penelitian ini adalah isolasi bakteri dari 30 sampel luka bernanah anjing pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) dan identifikasi melalui uji makroskopis, mikroskopis, uji katalase, uji koagulase, uji hemolisis pada media *Blood Agar*, serta uji Voges–Proskauer (VP). Bakteri yang termasuk kriteria *S. aureus* dilanjutkan uji kepekaan terhadap antibiotik *Amoxycillin*, *Ampicillin*, *Gentamicin*, *Chloramphenicol*, dan *Ciprofloxacin*. Uji aktivitas cuka apel dilakukan menggunakan metode *disk diffusion agar* terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*. Hasil menunjukkan bahwa dari tujuh isolat *S. aureus*, terdapat dua isolat yang tergolong dalam *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*. Hasil uji aktivitas cuka apel menunjukkan adanya aktivitas antimikrob dengan terbentuknya zona bening disekitar *paper disk* dengan diameter rata-rata 24,06 mm pada konsentrasi 90%. Simpulan menunjukkan bahwa cuka apel memiliki aktivitas antimikrob terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari luka bernanah pada anjing di Surabaya.

Kata-kata kunci: *Staphylococcus aureus*; antimikrobial; cuka apel; Surabaya

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is one of the normal flora that can cause infection in injured skin. Resistance to antibiotics has an impact on the difficulty of therapeutic treatment so that other alternatives are needed. The purpose of this study was to observe the effectiveness of apple vinegar as an antimicrobial against *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* isolated from infection wounds in dogs in Surabaya. The methods in this study were the isolation of bacteria from 30 samples of dog festering wounds on *Manitol Salt Agar* (MSA) media and identification through macroscopic, microscopic, catalase tests, coagulase tests, hemolysis tests on *Blood Agar* media, and Voges–Proskauer (VP) tests. Bacteria that have included the *S. aureus* criteria were followed by sensitivity tests to the antibiotics *Amoxycillin*, *Ampicillin*, *Gentamicin*, *Chloramphenicol*, and *Ciprofloxacin*. Apple vinegar activity test was carried out using disk

diffusion method against Multidrug Resistant *Staphylococcus aureus*. The results showed that of the seven *S. aureus* isolates, there were two isolates belonging to the Multidrug Resistant *S. aureus*. The results of the apple vinegar activity test showed the presence of antimicrobial activity shown by the formation of a clear zone around the paper disk with an average diameter of 24.06 mm at a concentration of 90%. The conclusion shows that apple vinegar has antimicrobial activity against Multidrug Resistant *S. aureus* which is isolated from dog festering wounds in Surabaya.

Keywords: *Staphylococcus aureus*; antimicrobial; apple vinegar; Surabaya

PENDAHULUAN

Anjing merupakan hewan yang paling diminati untuk dipelihara, biasanya sebagai penjaga rumah, teman bermain hingga sebagai pemburu. Dalam pemeliharaan anjing sering dihadapkan pada beberapa kendala salah satunya adalah adanya luka infeksi. Keadaan ini biasa terjadi pada kulit dan menimbulkan trauma pada hewan penderita (Nagori dan Solanki, 2011).

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal pada permukaan kulit yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit. Apabila terjadi luka maka *S. aureus* dapat menimbulkan infeksi berupa radang bernanah. Penyakit yang sering disebabkan oleh *S. aureus* pada hewan kesayangan adalah *staphylococcal folliculitis* pada anjing. Infeksi *S. aureus* dari kulit dapat berlanjut menjadi *impetigo* (pengerasan kulit) atau *cellulitis* (peradangan jaringan penghubung di bawah kulit, menjurus pada pembengkakan dan kemerahan pada area tersebut) (Quinn *et al.*, 2002). Sebagian besar anjing pernah mengalami infeksi bakteri pada kulit dan dilaporkan lebih dari 10% disebabkan oleh *S. aureus* (Loeffler *et al.*, 2009).

Pengobatan standar yang digunakan untuk luka infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* adalah dengan pemberian antibiotik pada hewan terinfeksi. Menurut Kerr (2005), antimikrob resisten merupakan suatu kondisi bakteri dalam tubuh tidak lagi peka dengan obat-obatan antibiotik tertentu. Dalam dua dekade terakhir, tidak ada perkembangan penemuan antibiotik baru di sektor industri obat dan kasus kejadian antimikrob resisten semakin meningkat sehingga pengobatan menjadi tidak efektif. Penyalahgunaan antibiotik merupakan salah satu faktor yang berkontribusi dalam resistensi antibiotik, termasuk dalam terjadinya bakteri *multidrug resistant*. *Multidrug resistant* merupakan bakteri yang resisten terhadap lebih dari tiga kelas antibiotik (Margiorakos, 2011).

Resistensi antibiotik merupakan ketahanan kuman terhadap antibiotik yang digunakan untuk mengobati suatu penyakit infeksi. Resistensi isolat *S. aureus* terhadap beberapa jenis antibiotik telah banyak dilaporkan sehingga menimbulkan kekhawatiran jika terjadi zoonosis (Khusnan *et al.*, 2016). Semakin banyak patogen yang resisten terhadap lebih dari satu antibiotik, semakin banyak waktu dan biaya yang harus dikeluarkan melalui penambahan dosis antibiotik yang dipakai, sehingga memerlukan alternatif lain yakni melalui penggunaan bahan obat herbal (Margiorakos, 2011). Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk pengobatan luka infeksi adalah cuka apel.

Cuka apel adalah hasil fermentasi dari sari buah apel yang memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin dan asam asetat yang bersifat antibakteri (Putra, 2016). Flavonoid yang terkandung dalam cuka apel merupakan golongan terbesar senyawa fenol yang mampu menambah permeabilitas sel dan mengikat protein. Senyawa flavonoid dapat menghambat mikroorganisme karena kemampuannya membentuk senyawa kompleks dengan protein sehingga membran sel bakteri terganggu. Kandungan tanin yang ada pada cuka apel dapat menghambat enzim pembentuk sel bakteri (Putra, 2016). Kandungan asam asetat pada cuka apel menunjukkan aktivitas bakterisidal yang kuat terhadap semua strain bakteri. Asam asetat dapat membunuh bakteri dengan cara mengganggu keseimbangan asam-basa bakteri dan mengakibatkan kerusakan sel.

Berdasarkan laporan bahwasanya daya antibakteri cuka apel kemasan, efektif dalam membunuh bakteri *S. aureus* isolat ATCC 25923 hingga konsentrasi 40% secara *in vitro*. Dengan acuan tersebut peneliti ingin mengetahui efektivitas antibakteri cuka apel terhadap *Multidrug Resistance Staphylococcus aureus* yang diisolasi dari luka bernanah pada anjing di Surabaya.

METODE PENELITIAN

Koleksi Sampel

Sebanyak 30 sampel luka bernanah didapatkan dari anjing yang mengalami infeksi kulit di beberapa tempat yakni klinik hewan, dokter hewan praktisi dan Rumah Sakit Hewan Universitas Airlangga, di wilayah Kota Surabaya. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengusapkan *cotton bud* steril ke permukaan lesi pada bagian luka yang bernanah kemudian dimasukkan ke dalam tabung steril berisi NaCl 0,9%, disimpan dalam termos es dan segera dibawa ke Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi, Departemen Mikrobiologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga.

Isolasi dan Identifikasi

Sampel *swab* yang diperoleh ditumbuhkan pada *Manitol Salt Agar* (MSA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Koloni bakteri terduga yang tumbuh pada MSA dipilih dengan ciri-ciri koloni berwarna kuning, cembung, bulat halus, dan berkilau. Tahap selanjutnya yaitu pemeriksaan mikroskopis dengan metode pewarnaan Gram untuk melihat morfologi bakteri dengan karakteristik bakteri berwarna ungu yang menunjukkan Gram positif, bentuk bulat, dan bergerombol seperti anggur (Carroll *et al.*, 2015). Koloni yang telah diuji secara mikroskopis menunjukkan karakteristik dari bakteri *S. aureus* dilakukan pemupukan pada media agar untuk dilakukan pemurnian (Khudor *et al.*, 2012). Hasil pemurnian bakteri yang tumbuh tersebut dilakukan uji identifikasi selanjutnya yaitu pewarnaan Gram, uji hemolisis pada media agar darah, uji katalase untuk mengetahui adanya gelembung gas yang membedakan bakteri *S. aureus* dengan *Streptococcus sp.*, dan kemudian koloni dengan hasil uji katalase positif selanjutnya dilakukan uji koagulase untuk menentukan *S. aureus* ditandai dengan terdapat penggumpalan plasma darah kelinci. Hasil koagulase positif oleh *S. aureus* dilanjutkan uji Voges-Proskauer (VP) dengan menanamkan isolat pada media VP dalam tabung dan diinkubasi 37°C selama 48 jam. Pertumbuhan bakteri ditandai dengan menjadi keruh, kemudian ditambahkan *Barritt's reagent*, terdiri atas larutan KOH 40% dalam aquades steril dan α -naphthol 5% dalam etanol 96%, yang bertindak sebagai katalis. Larutan yang telah ditambah reagen kemudian dihomogenkan sehingga menunjukkan

perubahan warna menjadi merah yang menunjukkan adanya kandungan *asetoin* yang diproduksi oleh bakteri dalam larutan (Carroll *et al.*, 2015).

Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas antibiotik dilakukan menurut metode Kirby-Bauer yang menggunakan *Agar disk diffusion*, menghasilkan kategori yang bersifat kualitatif dengan penilaian *sensitive*, *intermediate* dan *resistant* dengan indikator berupa diameter zona hambat yang terbentuk (Prawesthrini *et al.*, 2012). Koloni *S. aureus* dicampurkan dengan larutan NaCl 0,9 % pada tabung reaksi, dilakukan homogenisasi menggunakan *vortex* sampai didapatkan kekeruhan yang sama dengan standar Mc. Farland 0,5. Suspensi kuman yang setara dengan standar Mc. Farland 0,5 diinokulasi merata pada permukaan media Mueller Hinton Agar (MHA) menggunakan *cotton swab* steril. Bakteri dibiarkan menempel pada media selama 15 menit, lalu cakram antibiotik ciprofloxacin 5 µg, gentamicin 10, ampicillin 10, chloramphenicol 30, amoxicillin 25 diletakkan di atas media MHA yang telah diusap dengan suspensi bakteri yang telah mengering dengan jarak yang sesuai. Cakram agak sedikit ditekan pada permukaan agar antibiotik dapat meresap dengan baik. Biakan bakteri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Daerah hambatan antibiotik terhadap pertumbuhan kuman diukur dengan mengukur diameter zona terang atau zona hambat, yang terbentuk di sekeliling cakram antibiotik menggunakan jangka sorong. Diameter hasil pengukuran kemudian disesuaikan dan digolongkan menjadi kelompok *sensitive*, *intermediate* dan *resistant* berdasarkan standar interpretasi diameter zona untuk *Staphylococcus spp* oleh *The Clinical and Laboratory Standards Institute* atau CLSI (2016).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Pembuatan suspensi bakteri *S. aureus* isolat lapangan yang resisten dengan beberapa antibiotik dengan cara biakan *S. aureus* diambil sebanyak satu mata sengkeli kemudian dibiakkan dalam media pertumbuhan *Nutrient Agar* (NA) dengan cara *streak* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Empat sampai lima koloni diambil dan ditanam ke dalam 4 mL larutan *Physiological Zouth* (PZ), dicampur hingga merata menggunakan *vortex* hingga diperoleh kekeruhan sesuai standar Mc.

Farland no. 0,5. Menurut Whitman dan Nair (2010) kekeruhan suspensi bakteri disesuaikan dengan standar Mc. Farland no. 0,5 yang memiliki jumlah bakteri $1,5 \times 10^8$ sel/mL.

Pengenceran Cuka Apel

Cuka diencerkan dengan aquades steril sehingga diperoleh cuka apel dengan konsentrasi 70%, 80%, 90%, 100%. Konsentrasi 100% yakni 1000L cuka apel, konsentrasi 90% terdiri dari 900 L cuka apel yang ditambah 100 L aquades steril, konsentrasi 80% terdiri dari 800 L cuka apel yang ditambah 200 L aquades steril sedangkan konsentrasi 70% terdiri dari 700 L cuka apel yang ditambah 300 L aquades steril.

Uji Aktivitas Cuka Apel Terhadap MRSA Menggunakan Metode Difusi Cakram

Paper disk (Oxoid) dicelupkan pada cuka apel dengan berbagai konsentrasi dan dikeringkan sebentar. Setelah itu diletakkan pada media *Mueller-Hinton Agar* (Bajaj *et al.*, 2012), kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat (zona bening) yang terbentuk di sekitar *paper disk* diukur. Aktivitas antimikrob ditunjukkan oleh adanya hambatan pertumbuhan terhadap mikroba uji yang dinyatakan dengan ukuran diameter zona jernih yang terbentuk di kertas cakram dan untuk kontrol positif yang digunakan adalah dengan antibiotik *paper disk Vancomycin* (Ekowati *et al.*, 2011), adapun rincian perlakuan yang dilakukan yakni P1, *paper disk Vancomycin*, sebagai kontrol positif. Perlakuan P2, *paper disk* yang berisi cuka apel dengan konsentrasi 100%. Perlakuan P3, *paper disk* yang berisi cuka apel dengan konsentrasi 90%. Perlakuan P4, *paper disk* yang berisi cuka apel dengan konsentrasi 80% dan perlakuan P5, *paper disk* yang berisi cuka apel dengan konsentrasi 70%.

Analisis Data

Data hasil uji kepekaan antibiotik dinyatakan secara deskriptif, sedangkan data hasil penelitian efektivitas antibakteri cuka apel terhadap *multidrug resistance Staphylococcus aureus* dianalisis dengan menggunakan metode Kruskal Wallis dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dengan signifikansi ($= 5\%$). Analisis statistika dilakukan dengan menggunakan program SPSS *for windows* 11.5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi *S. aureus*

Isolasi dan identifikasi bakteri patogen merupakan hal yang terpenting dan termasuk langkah standar untuk diagnosis di dalam manajemen penyakit infeksius yang berasal dari bakteri (Kateete *et al.*, 2010). Hasil isolasi dan identifikasi dari 30 sampel luka infeksi pada anjing yang diperoleh dari klinik hewan dan RSH di Surabaya menunjukkan tujuh isolat positif bakteri *S. aureus* (23%). Rincian mengenai interpretasi hasil penelitian isolasi dan identifikasi berdasarkan karakterisasi sifat *S. aureus* disajikan pada Tabel 1. Hal ini sesuai dengan laporan Nagori dan Solanki (2011) yang menyatakan bahwa salah satu bakteri penyebab luka infeksi yaitu *S. aureus*, dan pada penelitian yang dilakukan Loeffler *et al.* (2009) infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* pada anjing dilaporkan lebih dari 10%.

Uji Kepekaan Isolat *S. aureus* Terhadap Antibiotik

Hasil uji kepekaan lima antibiotik terhadap tujuh isolat *S. aureus* yang menunjukkan sifat *Multidrug resistant* ada dua isolat dengan menunjukkan hasil resisten lebih dari tiga golongan antibiotik yang berbeda, isolat yang pertama resisten terhadap antibiotik *Amoxicillin*, *Ampicillin*, *Gentamicin*, *Chloramphenicol*, dan *Ciprofloxacin*, sedangkan isolat yang kedua hanya sensitif terhadap antibiotik *Gentamicin* saja. Hasil uji kepekaan antibiotik tersebut disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Multidrug Resistant terjadi akibat akumulasi dari berbagai gen resisten di *R plasmids*, yang masing-masing gennya mengkode resistensi untuk gen yang spesifik. *R plasmids* sering mengandung berbagai gen resisten yang dipertahankan secara stabil oleh strain inang dari kuman. Selain akibat akumulasi berbagai gen resisten di *R plasmids*, *Multidrug Resistant* juga terjadi akibat adanya proses pemompaan secara aktif antibiotik keluar dari sel melalui *Multidrug efflux pumps* (Nikaido, 2009).

Uji Aktivitas Cuka Apel terhadap MRSA

Hasil uji aktivitas antimikroba cuka apel terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya aktivitasnya zona bening disekitar *paper disk* pada konsentrasi

Tabel 1. Hasil isolasi dan identifikasi berdasarkan karakterisasi sifat bakteri *Staphylococcus aureus*

No. Sampel	Asal Sampel dari Klinik	Isolasi pada Media MSA	Mikroskopis (Gram positif, bulat, dan bergerombol)	Katalase	Koagulase	Hemolisis	VP
1	Cat Dog	-	(tidak dilanjutkan)				
2	911	+	+	+	+	+	+
3	911	-	(tidak dilanjutkan)				
4	911	+	+	+	+	+	+
5	911	-	(tidak dilanjutkan)				
6	911	-	(tidak dilanjutkan)				
7	911	-	(tidak dilanjutkan)				
8	911	+	+	+	+	+	+
9	911	-	(tidak dilanjutkan)				
10	911	-	(tidak dilanjutkan)				
11	911	+	+	+	+	+	+
12	911	+	+	+	+	+	+
13	911	-	(tidak dilanjutkan)				
14	Yuppie	+	+	+	-	(tidak dilanjutkan)	
15	Yuppie	-	(tidak dilanjutkan)				
16	Yuppie	+	+	+	-	(tidak dilanjutkan)	
17	Yuppie	-	(tidak dilanjutkan)				
18	RSH	+	+	+	+	+	+
19	Intimidipet	-	(tidak dilanjutkan)				
20	Intimidipet	-	(tidak dilanjutkan)				
21	Intimidipet	-	(tidak dilanjutkan)				
22	RSH	+	+	+	+	+	+
23	La Femur	-	(tidak dilanjutkan)				
24	La Femur	-	(tidak dilanjutkan)				
25	Yuppie	-	(tidak dilanjutkan)				
26	RSH	-	(tidak dilanjutkan)				
27	RSH	-	(tidak dilanjutkan)				
28	RSH	+	+	+	-	(tidak dilanjutkan)	
29	RSH	-	(tidak dilanjutkan)				
30	Cava Pet Care	-	(tidak dilanjutkan)				

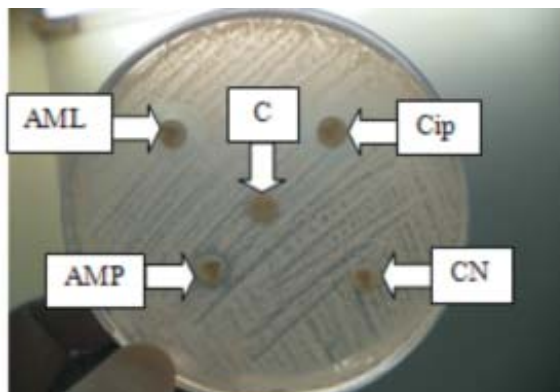
Keterangan: VP= Voges–Proskauer; MSA= *Manitol Salt Agar*

100%, 90%, 80% terhadap isolat lapangan *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*. Hasil yang diperoleh dari penelitian efektivitas cuka apel terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* dengan lima perlakuan dan lima ulangan ditunjukkan pada Tabel 3.

Hasil analisis data diameter zona bening yang terbentuk dari efektivitas cuka apel terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa pemberian cuka apel konsentrasi 100%, 90%, dan kontrol positif terdapat perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$), sedangkan pada konsentrasi 80% dan 70% tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$)

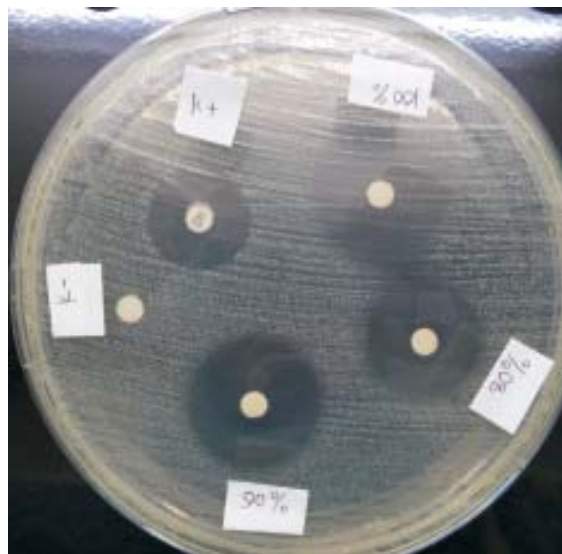
dibandingkan dengan P1 kontrol positif ($p > 0,05$).

Berdasarkan uji kepekaan antibiotik menggunakan cakram antibiotik diperoleh hasil bakteri yang digunakan resisten terhadap *Amoxicillin*, *Ampicillin*, *Gentamicin*, *Chloramphenicol*, dan *Ciprofloxacin* (Gambar 2). Antibiotik yang masih sensitif *Vancomycin*. *Vancomycin* bekerja dengan cara menghambat sintesis dinding sel bakteri dengan cara mengikat rantai terminal D-Ala-D-Ala pada peptidoglikan yang baru terbentuk. Oleh sebab itu, diperlukan upaya mencari bahan herbal yang dapat digunakan untuk terapi pada infeksi



Gambar 1. Hasil uji deteksi positif *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* dengan metode difusi disk Kirby-Bauer.

Keterangan: AML= Amoxycillin 25 ; AMP = Ampicillin 10 ; C= Chloram-phenicol 30; CN= Gentamicin 10; Cip= Ciprofloxacin 5



Gambar 2. Uji aktivitas cuka apel terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*.

Tabel 2. Hasil uji kepekaan antibiotik terhadap isolat bakteri *Staphylococcus aureus*

No. Sampel	Disk Antibiotik				
	Amoxycillin (25 µg)	Ampicillin (10 µg)	Gentamicin (10 µg)	Chloramphenicol (30 µg)	Ciprofloxacin (5 µg)
2	12 (R)	14 (R)	0 (R)	0 (R)	0 (R)
4	24 (R)	21 (R)	20 (S)	35 (S)	29 (S)
8	23 (R)	20 (R)	23 (S)	0 (R)	0 (R)
11	21 (R)	16 (R)	22 (S)	28 (S)	28 (S)
12	12 (R)	14 (R)	26 (S)	23 (S)	32 (S)
18	15 (R)	14 (R)	20 (S)	31 (S)	33 (S)
22	16 (R)	14 (R)	28 (S)	35 (S)	36 (S)

Keterangan: S adalah Sensitif dan R adalah resisten. Diameter zona hambat pada tabel di atas dalam satuan mili meter (mm) berdasarkan CLSI (2016)

Tabel 3. Hasil rata-rata dan simpangan baku Diameter Zona Bening Yang Terbentuk Dari Efektivitas Cuka Apel Terhadap *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*.

No.	Perlakuan	Diameter Zona Bening (± SD)
1.	P1 (Kontrol Positif)	20,40 ^a ± 0,54772
2.	P2 (Konsentrasi 100%)	25,16 ^b ± 1,22801
3.	P3 (Konsentrasi 90%)	24,06 ^b ± 1,09681
4.	P4 (Konsentrasi 80%)	21,44 ^a ± 0,97365
5.	P5 (Konsentrasi 70%)	20,24 ^a ± 0,90167

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*, salah satunya dengan menggunakan cuka apel.

Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba cuka apel terhadap bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* pada penelitian ini adalah menggunakan uji difusi cakram dengan *paper disk*. Terbentuknya aktivitas antimikroba ditandai dengan munculnya zona bening di sekitar *paper disk*. Penggunaan kontrol antibiotik *vancomycin* digunakan untuk membandingkan pertumbuhan pada kontrol positif dalam medium padat (Carroll *et al.*, 2016).

Cuka apel berdasarkan penelitian sebelumnya memiliki efek antimikroba terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25293 dapat membunuh dengan rentang konsentrasi cuka apel 40%. Pada penelitian ini, hasil konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*, yaitu hingga 90%. Konsentrasi tersebut cukup tinggi. Salah satu pertimbangan yang harus diperhitungkan bahwa bakteri yang digunakan adalah bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* yang telah mengalami resistensi pada lebih dari tiga golongan antibiotik yang berbeda.

Efektivitas cuka apel dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme diketahui karena adanya kandungan senyawa aktif flavonoid, tanin, dan asam asetat. Senyawa aktif tersebut mendenaturasi membran sel bakteri dan menghambat enzim pembentuk sel sel bakteri sehingga metabolisme mikroorganisme menjadi terganggu.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji kepekaan antibiotik membuktikan bahwa cuka apel memiliki sifat antimikrob terhadap bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian kandungan bahan aktif pada cuka apel dan mekanisme pasti cara bekerja cuka apel terhadap bakteri *Multidrug Resistant Staphylococcus aureus* di samping itu, perlu dilakukan uji toksisitas cuka apel untuk mengetahui efek samping apabila digunakan sebagai obat herbal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Klinik Hewan: Cat Dog, 911, Yuppie, Intimedipet, La Femur, Cava Pet Care, dan Rumah Sakit Hewan Universitas Airlangga Surabaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bajaj S, Singla D, Sakhuja N. 2012. Stability Testing of Pharmaceutical Products, *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 2(3): 129-138.
- Carroll KC. 2016. *Jawetz, Melnick, and Adelberg's Medical Microbiology*. 27th ed. New York. McGraw Hill Publishers.
- Clinical and Laboratory Standart Institute. 2016. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. CLSI Supplement M100S. 26th Ed. 36(1): 74-80.
- Ekowati N, Kasiamdari RS, Pusposendjojo N, Soegihardjo CJ. 2011. Daya Antimikroba Metabolit Bioaktif Jamur Shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler) yang dikultur pada Tiga Jenis Medium Fermentasi. *Majalah Obat Tradisional* 16(3): 132-137.
- Kateete DP, Kimani CN, Katabazi FA, Okeng A, Okee MS, Nanteza A, Joloba ML, Najjuka FC. 2010. Identification of *Staphylococcus aureus*: DNase and Mannitol Salt Agar Improve the Efficiency of the Tube Coagulase Test. *Annals of Clin Microbiol and Antimicrobiol* 9: 23.
- Kerr JR. 2005. Antibiotic Treatment and Susceptibility Testing. *J Clin Pathol* 58(8): 786-787
- Khudor MH, Abbas B, Idbeis HI. 2012. Detection of enterotoxin Genes of *Staphylococcus aureus* Isolates from Raw Milk. *Basra J Vet Res* 11(1): 254-264.
- Khusnan, Kusmanto D, Slipranata M. 2016. Resistensi Antibiotik dan Deteksi Gen Pengode Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* Isolat Broiler di Wilayah Yogyakarta. *Jurnal Kedokteran Hewan* 10(1): 13-16
- Loeffler A, Kears AM, Ellington MJ, Unt VE, Lindsay JA, Pfeiffer DU, Liyod DH. 2009.

- First Isolation of MRSA ST398 from UK animals. *J Hosp Infect* 72(3): 269-271
- Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, Harbarth S, Hindler JF, Kahlmeter G, Olsson-Liljequist B, Paterson DL. 2012. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clinical Microbiology and Infection* 18(3): 268-281.
- Nagori BD, Solanki R. 2011. Role of Medicinal Plants in Wound Healing. *Research Journal of Medicinal Plant* 5(4): 392-405.
- Nikaido H. 2009. Multidrug Resistance in Bacteria. *Annu Rev Biochem* 78(1): 119-146.
- Prawesthirini S, Ferianto A, Supranianondo K. 2012. Pola Resistensi *Staphylococcus aureus* yang Diisolasi dari Mastitis pada Sapi Perah di Wilayah Kerja KUD Argopuro Krucil Probolinggo terhadap Antibiotika. *Veterinaria Medika* 5(3): 181-186
- Putra KK, Setyowati E, Susilorini TE. 2016. Inhibition Of *Mallus sylvestris* Mill. Peel extract Using Ethanol Solvent On The Growth Of *Streptococcus agalactiae* and *Escherichia coli* Causing Mastitis. *Jurnal Ternak Tropika* 17(1): 77-85.
- Quinn PJ, Markey BK, Carter ME, Donnelly WJ, Leonard FC. 2002. *Veterinary Microbiology and Microbial Disease*. Ames, Iowa, USA. Iowa State University Press, ISBN 0-632-05525-1.
- Whitman KA, MacNair NG. 2010. *Finfish and Shellfish Bacteriology Manual: Techniques and Procedures*. Ames. Iowa State University Press. <http://www.iowastatepress.com> (online), diakses (6 Juni 2017).