

Antibakteri Nano Silver Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Yang Diisolasi Dari Susu Sapi Mastitis

Sheila Marty Yanestria*, Era Hari Mudji, Elsa Rosita, Reina Puspita Rahmianar

Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
Jl. Dukuh Kupang XXV N0.54 Surabaya
email : sheila.marty11.sm@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas antibakteri nano silver pada bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari susu sapi mastitis. Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Pada kelompok P0- sebagai kontrol negatif menggunakan Aquades, kelompok P0+ sebagai kontrol positif dengan perlakuan Amoxicillin, kelompok P1: perlakuan dengan larutan nano silver konsentrasi 50 ppm, kelompok P2: perlakuan dengan larutan nano silver konsentrasi 100 ppm dan kelompok P3: perlakuan dengan larutan nano silver dengan konsentrasi 150 ppm. Pada penelitian ini, pengamatan dilakukan dengan mengukur diameter zona hambat pada media MHA (*Muller Hinton Agar*) yang sudah dibiakkan bakteri murni *Escherichia coli*. Data yang diperoleh berdasarkan analisis menggunakan ANOVA menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ($P < 0,05$) pada setiap kelompok perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan nano silver memiliki sifat antibakteri yang lemah terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari susu sapi mastitis.

Kata Kunci : Nano Silver, Antibakteri, *Escherichia coli*, Mastitis, Susu

Abstract

The purpose of this study was to determine the antibacterial effect of nano silver against *Escherichia coli* bacteria isolated from mastitis cow's milk. This study used 5 treatments with 5 replications. In the P0- group as negative control using Aquades, P0+ group as positive control using Amoxicillin treatment, P1: treatment with nano silver solution concentration of 50 ppm, P2: treatment with nano silver solution concentration of 100 ppm and P3: treatment with nano silver solution with a concentration of 150 ppm. The parameter in this study was the diameter of the inhibition zone on MHA (*Muller Hinton Agar*) media that had been cultured by pure *Escherichia coli* bacteria. The data obtained based on the analysis using ANOVA showed there were very significant difference ($P < 0,05$) in each treatment group. The results showed that nano silver had weak antibacterial properties against *Escherichia coli* isolated from mastitis cow's milk.

Keywords: Nano Silver, Antibacterial, *Escherichia coli*, Mastitis, Milk

Pendahuluan

Mastitis adalah peradangan pada ambing, penyakit yang merupakan masalah di seluruh dunia yang mengakibatkan kerugian ekonomi yang besar. Kasus pada peternakan sapi perah mengakibatkan kualitas susu yang buruk, penurunan produksi susu, peningkatan biaya obat dan pelayanan dokter hewan, tingginya jumlah ternak yang diafkir sebelum waktunya dan kadang terjadi kematian akibat penyakit tersebut. Kasus mastitis seringkali bermula dari mastitis subklinis yang terjadi pada saat laktasi. Mastitis klinis selalu diikuti tanda klinis, baik berupa pembengkakan, pengerasan ambing, rasa sakit, panas serta kemerahan bahkan sampai terjadi penurunan fungsi ambing. Namun demikian, kedua jenis mastitis baik subklinis maupun klinis dapat

menyebabkan penurunan produksi dan penurunan kualitas susu. Susu yang dihasilkan oleh sapi penderita mastitis dapat mengalami perubahan secara fisik, kimiawi, patologis dan bakteriologis, demikian pula dengan jaringan kelenjar ambingnya (Nurhayati dkk., 2015).

Agen patogen penyebab mastitis yang berasal dari lingkungan adalah bakteri Gram negative seperti *Escherichia coli*, *Streptococcus spp.* dan *Klebsiella spp.* Agen patogen secara normal ditemukan pada feses, pakan dan alas tidur. Mastitis yang disebabkan oleh bakteri yang berasal dari lingkungan dapat terjadi kapan saja dengan sumber infeksi di sekitar sapi. *Escherichia coli* merupakan agen patogen yang berasal dari lingkungan yang biasa terdapat pada tangan pemerah dan ambing sapi. Bakteri akan masuk ke dalam saluran kelenjar susu ketika

sapi mengalami kontak dengan sumber dan lingkungan penularan yang terkontaminasi (Nurhayati dkk., 2015).

Penggunaan obat-obatan dalam suatu peternakan menjadi salah satu usaha peternak untuk mencegah atau mengobati terjadinya infeksi tersebut, terutama penggunaan antibiotik yang dianggap mudah dan cepat hingga ternak dapat berproduksi secara maksimal yang berarti kesehatan ternak harus selalu terjaga. Namun dari beberapa laporan diketahui bahwa penggunaan antibiotik yang kurang tepat pada sapi perah menimbulkan residu dalam air susu yang dikonsumsi manusia, terjadinya reaksi alergi, adanya resistensi terhadap antibiotik dan menurunkan kualitas produk olahan susu (Asredi dan England, 2015).

Residu antibiotik merupakan senyawa asal hewan atau metabolitnya yang terdapat dalam jaringan produk hewani dan termasuk hasil uraian lainnya dari antibiotik. Residu antibiotik dalam pangan dapat mengancam kesehatan masyarakat, ancaman tersebut antara lain resistensi bakteri, alergi terhadap pangan dan juga keracunan. Penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada peternakan mengakibatkan Residu antibiotik pada produk pangan asal hewan. Antibiotik saat ini digunakan sebagai pengobatan dan pemacu pertumbuhan ternak. Penggunaan antibiotik yang tidak memperhatikan masa henti obat akan menimbulkan Residu antibiotik pada produk pangan asal hewan (Dewi dkk., 2014).

Resistensi didefinisikan sebagai tidak terhambatnya pertumbuhan bakteri karena pemakaian yang tidak sesuai dengan aturan, pemakaian yang baik adalah dengan pemberian antibiotik secara sistemik dengan dosis normal atau kadar hambat minimalnya. Resistensi terjadi ketika bakteri berubah dalam satu atau lain hal yang menyebabkan kurang atau hilangnya efektivitas obat, senyawa kimia atau bahan lainnya yang digunakan untuk mencegah atau mengobati infeksi. Bakteri yang mampu bertahan hidup dan memperbanyak diri menimbulkan lebih banyak bahaya (Utami dkk., 2011). Penggunaan antibiotik yang tidak tepat pada sapi perah menimbulkan residu pada air susu yang dikonsumsi manusia, terjadinya resistensi antibiotik, menimbulkan reaksi alergi dan menurunkan kualitas produk olahan susu. Penanganan mastitis dengan antibiotik secara luas sudah menjadi kebiasaan peternak hingga menyebabkan resistensi bakteri terhadap antibiotik tertentu (Zalizar dkk., 2018).

Beberapa percobaan yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya residu

dan resisten antibiotik salah satunya adalah penggunaan antibakteri nano silver. Perak adalah salah satu non-beracun dan aman agen antibakteri untuk tubuh, dan dapat membunuh banyak mikroorganisme berbahaya (Wahyudi dkk., 2011). Perak dan senyawanya adalah agen antimikroba yang efektif. Penelitian pada nanopartikel logam, nanopartikel perak telah menerima perhatian khusus sebagai agen antimikroba. Partikel-nano diartikan sebagai material ukuran panjang, partikel primernya kurang dari 100 nm. Partikel-nano logam mulia adalah partikel-nano perak, dapat diaplikasikan pada diagnosa molekuler dan alat fotonik dengan cara memanfaatkan sifat optis partikel-nano, selain itu partikel-nano perak juga digunakan sebagai bahan pelapis antimikroba. Partikel-nano logam memiliki aktivitas antimikroba serta dapat berikatan dengan molekul protein pada sel mikroba sehingga mengganggu aktivitas metabolisme mikroba dan dapat mematikan mikroba. Nano silver merupakan logam yang umum digunakan karena sifatnya tidak toksik jika digunakan pada kulit manusia (Wahyudi dkk., 2011).

Berdasarkan latar belakang maka, dilakukan penelitian efektivitas antibakteri nano silver pada bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari susu Sapi Mastitis. Penelitian ini dilakukan secara *in vitro*.

Metodologi Penelitian

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain gelas ukur, pipet, batang pengaduk, cawan petri, swab kapas steril, penggaris, alat tulis, kamera, api bunsen, ose, timbangan elektrik, *object glass*, *paddle*, label, vortex, autoclave, inkubator, mikroskop, spuit, penjepit kayu, tissue, tabung reaksi dan pinset. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *Escherichia coli*, media EMBA (*Eosin Methylene Blue Agar*), media MHA (*Muller Hinton Agar*), nano silver, susu dari sapi mastitis, *Amoxycillin disk*, kertas disk kosong, sarung tangan, CMT (*California Mastitis Test*), minyak emersi, *kristal violet*, lugol, alcohol, NaCl fisiologis, aquades, media pepton, media indol, media Simon Sitrat, media TSIA dan *McFarland*.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental analisis. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dengan 5 kali ulangan. Pada kelompok P0- sebagai kontrol

negatif menggunakan Aquades, kelompok P0+ sebagai kontrol positif dengan perlakuan *Amoxicillin*, P1 sebagai perlakuan dengan larutan nano silver konsentrasi 50 ppm, P2 sebagai perlakuan dengan larutan nano silver konsentrasi 100 ppm dan P3 sebagai perlakuan dengan larutan nano silver konsentrasi 150 ppm.

Prosedur Penelitian

Pengambilan Sampel Susu Sapi Mastitis

Pengambilan sampel susu diawali dengan pengujian CMT (*California Mastitis Test*) terlebih dahulu. Susu diambil langsung dari puting sapi dengan membuang dua perahan awal dan menampung susu mulai dari perahan ketiga sampai berjumlah 2 ml, kemudian mereaksikan 2 ml susu perputing dengan 2 ml reagen CMT. Campuran tersebut digoyang-goyang membentuk lingkaran horizontal selama 10 detik. Reaksi ini ditandai dengan ada tidaknya perubahan pada kekentalan susu, kemudian ditentukan berdasarkan skoring CMT (Pradlee, 2011).

Pengambilan sampel dilakukan pada 5 sapi yang berbeda sebagai ulangan dengan syarat susu berasal dari sapi positif mastitis pada Uji CMT dengan kriteria nilai positif 3 (+++). Susu diambil sebanyak 10 ml selanjutnya disimpan pada tabung reaksi steril. Sampel susu disimpan dalam termos berisi es agar suhunya stabil pada 5-10°C.

Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli*

Isolasi dilakukan dengan cara pengambilan sampel susu sebanyak 5ml disentrifuse selama 10 menit. Selanjutnya endapan susu diambil kemudian ditambahkan dengan larutan NaCl, lalu disentrifuse selama 10 menit. Proses sentrifuse diulangi sebanyak 3 kali, endapan susu dari proses sentrifuse masing-masing kuartir digoreskan sebanyak 1 ose pada media EMBA dan diinkubasikan selama 20-24 jam dalam suhu 37°C. Koloni yang terbentuk pada media EMBA selama 24 jam setelah diinkubasi dapat diamati secara makroskopik, *Escherichia coli* memiliki ciri-ciri berwarna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni, bewarna hijau metalik, koloni terpisah, diameter berukuran 2-3 mm, coliform yang lain berwarna coklat gelap kemerahan, sedangkan bakteri yang tidak memfermentasi laktosa tidak berwarna (Ummamie dkk., 2017).

Pemurnian bakteri dilakukan dengan cara streak pada media EMBA. Langkah pertama yang dilakukan adalah panaskan ose pada api bunsen (posisi ose berdiri) kemudian dinginkan, lalu ambil sedikit bakteri yang berwarna hijau metalik menggunakan ose steril, goreskan ose yang terdapat bakteri

diatas permukaan media EMBA dalam cawan petri, lakukan secara perlahan agar tidak merusak media. Selanjutnya inkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam.

Identifikasi mikroskopik dilakukan dengan pewarnaan gram dengan cara mengambil koloni yang berwarna hitam atau gelap pada bagian pusat koloni, metalik kehijauan yang mengkilap menggunakan ose yang telah disterilkan lalu diratakan diatas *object glass* dengan menggunakan aquades dan difiksasi diatas api bunsen hingga kering. Kristal violet diteteskan hingga permukaan bakteri yang kering selama 1 menit lalu dibilas menggunakan aquades. Setelah dibersihkan dengan aquades *object glass* ditetesi dengan lugol hingga menutupi permukaan bakteri dan didiamkan hingga 1 menit lalu dibersihkan menggunakan aquades. Setelah dibersihkan ditetesi alkohol lalu teteskan larutan safranin diatas preparat selama 1 menit dan dibilas menggunakan aquades lalu dikeringkan. Tetesi minyak emersi diatas preparat dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 × 100. Bentuk *Escherichia coli* yang sesuai adalah berwarna merah, bentuk batang pendek, dan koloni tunggal (Jayanti dkk., 2010).

Identifikasi bakteri selanjutnya menggunakan uji Biokimia yaitu Uji Sitrat, Uji Indol, Uji Motilitas dan Uji TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*). Pertama dilakukan pengujian sitrat sebagai sumber karbon dilakukan dengan cara menginokulasikan koloni bakteri pada media *Simmon Citrate*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, selanjutnya diamati perubahan warna media yang terjadi. Warna biru menunjukkan reaksi positif dan warna hijau menunjukkan reaksi negatif pada media *Simmon Citrate*. Pengujian kedua yaitu produksi indol dilakukan dengan cara menginokulasikan koloni bakteri pada media *Tryptone Broth* selama 24 jam. Uji pembentukan indol dilakukan dengan menambahkan reagen Kovaks pada media tersebut. Adanya cincin merah yang terbentuk pada media tersebut menunjukkan reaksi positif terhadap pembentukan indol. Pengujian yang ketiga Uji Motilitas Isolat bakteri ke dalam media *Sulfide Indole Motility Agar* pada tabung reaksi menggunakan jarum ose tusuk steril. Kemudian inkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. *Escherichia coli* hasil positif menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri yang menyebar, maka bakteri tersebut bergerak(motil) dan bila pertumbuhan bakteri tidak menyebar hanya berupa satu garis, maka bakteri tersebut tidak bergerak(non motil). Pengujian yang terakhir adalah Uji TSIA adalah media padat dan bentuknya setengah

miring, dilakukan menusukkan bagian tegak dari medium lalu digoreskan pada bagian miring medium lalu digoreskan pada bagian miring dan diinkubasi selama 18-24jam pada suhu 37°C. Perubahan warna akan terjadi apabila permukaan berwarna merah dan dasar berwarna kuning maka bakteri mampu memfermentasi glukosa, apabila permukaan dan dasar berwarna kuning maka bakteri mampu memfermentasi sukrosa dan laktosa.(Jayanti dkk., 2010).

Tabel 1. Uji Biokimia *Escherichia coli* (Hamida dkk., 2011).

No.	Nama Uji	Hasil Uji biokimia
1.	Indol	pada uji indol bakteri <i>Escherichia coli</i> membentuk adanya cincin merah setelah ditetesi reagen kovax hal ini menunjukkan bahwa <i>Escherichia coli</i> mampu menghasilkan enzim triptopanase.
2.	Motilitas	pada uji motilitas membentuk adanya bakteri <i>Escherichia coli</i> yang menyebar (motil) pada tusukan ose steril.
3.	Sitrat	pada uji sitrat tidak terjadi perubahan warna yang berarti <i>Escherichia coli</i> tidak bisa memanfaatkan sitrat sebagai satu-satunya sumber karbon.
4.	TSIA (Triple Sugar Iron Agar)	Pada uji TSIA <i>Escherichia coli</i> menunjukkan hasil memfermentasi 3 jenis gula(sukrosa, glukosa, laktosa) pada TSIA ditunjukkan adanya perubahan warna kuning pada <i>slant</i> dan <i>butt</i> membentuk gas.

Pembiakan Bakteri pada Media MHA (Muller Hinton Agar)

Pengujian antibiotik dilakukan setelah koloni memperlihatkan hasil positif *Escherichia coli*. Koloni dibiakan dalam NaCl fisiologis dengan konsentrasi 0,5 sesuai dengan standart kekeruhan jumlah bakteri *McFarland*. Hasil perkiraan konsentrasi dalam satuan CFU/mL. Hasil biakan diambil sebanyak 0,1 ml dengan pipet dan disebar dalam media MHA (*Muller Hinton Agar*), menggunakan spatel. Cakram antibiotik yang akan diuji *Amoxycillin disk*, diletakkan di atas permukaan agar dan diinkubasi 24 jam dengan suhu 37°C. Setiap cawan petri berisi 1 cakram antibiotic.

Pengujian Nano Silver

Cakram disk direndam ke dalam cawan petri berisi larutan nano silver selama 1 jam lalu ditiriskan ke cawan petri selama 3 menit. Pengujian ini dilakukan dengan metode difusi cara cakram. Cakram yang mengandung larutan koloid nano silver diletakkan pada permukaan media MHA(*Muller Hinton Agar*), yang telah memadat.

Parameter penelitian

Parameter penelitian ini adalah pengamatan yang dilakukan setelah 24 jam masa inkubasi. Zona bening sekitar cakram merupakan petunjuk kepekaan bakteri terhadap bahan antibakteri yang digunakan sebagai bahan uji dan dinyatakan dengan luas zona hambat. Zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram kertas saring diukur 4 sisi diameter dengan satuan mm menggunakan penggaris.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata zona hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* ditunjukkan pada tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengukuran Zona Hambat bakteri *Escherichia coli*

Perlakuan	Pengukuran (mm)					Rata – rata (mm)
	1	2	3	4	5	
Aquades (P0 -)	0	0	0	0	0	0
Amoxicillin (P0 +)	19	17	17	17	19	17,8
Larutan50ppm(P1)	4	4	4	4	5	4,2
Larutan100ppm(P2)	5	4	5	6	6	5,2
Larutan150ppm(P3)	6	5	5	7	7	6

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA Pengukuran Zona Hambat *Escherichia coli*.

Perlakuan	Rata-rata ± SD
Aquades P0 (-)	0,00±0,000
Amoxicilin P0 (+)	17,8 ± 1,095
Nano silver 50ppm P1	4.40 ± 0,548
Nano silver 100ppm P2	5.20 ± 0,837
Nano silver 150ppm P3	6.00 ± 1,000

Rata-rata nilai diameter zona hambat tertinggi terdapat pada kelompok perlakuan P0+ yaitu 17,8 dan rata-rata nilai diameter zona hambat terendah terdapat pada kelompok perlakuan P0- . Rata-rata nilai diameter zona hambat tertinggi pada kelompok perlakuan yang diberi nano silver terdapat pada kelompok P3 yang menggunakan nano silver 150 ppm. Nilai signifikan pada table adalah 0,000 (P<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan P0- , P0+, P1, P2 dan P3, maka H0 ditolak dan H1 diterima.

Zona hambat *Amoxicillin* dan larutan nano silver yang digunakan pada penelitian ini tergolong sedang untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini

sesuai dengan pendapat Greenword tentang klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri berdasarkan CLSI yang tertulis dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Terang	Respon Hambatan Pertumbuhan
> 20 mm	Kuat (Sensitif)
16 – 20 mm	Sedang (Intermediet)
1 – 15 mm	Lemah (Resisten)
< 0 mm	Tidak ada

Pembahasan

Pada penelitian ini dapat diketahui bahwa kontrol negatif dengan aquades menunjukkan tidak terbentuk zona hambat bakteri. Hal ini sesuai dengan pendapat Khotimah dkk. (2017) bahwa Aquades tidak memiliki efek antibakteri. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan pada larutan nano silver adalah aquades, sehingga dapat dikatakan aquades tidak dapat menambah efektifitas nano silver.

Nano silver memiliki efek antibakteri, sehingga dapat membentuk zona hambat pada bakteri *Escherichia coli*. Larutan nano silver memiliki daya hambat terhadap bakteri *Escherichia coli* dengan konsentrasi 50ppm, 100ppm dan 150ppm. Hal ini dikarenakan kandungan AgNP yang efisien karena bersifat antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai kandidat antibiotik (Khan *et al.*, 2018). Pada penelitian ini, penggunaan dosis nano silver yang paling baik adalah 150ppm.

Nano silver diketahui mempunyai aktivitas antibakteri karena memiliki luas permukaan yang besar yang memungkinkan melakukan kontak yang sangat baik dengan mikroorganisme. Selama proses difusi berjalan nano silver mendekat pada membran sel bakteri dan melakukan penetrasi ke dalam bakteri. Membran bakteri mengandung protein dengan senyawa sulfur sebagai komponen utamanya. Nano silver melakukan interaksi dengan protein ini, kemudian berinteraksi lagi dengan Fosfor yang mengandung senyawa seperti DNA. Nano silver masuk ke dalam sel bakteri, hal ini menyebabkan terbentuknya daerah dengan berat molekul yang rendah di tengah gumpalan bakteri, dimana gumpalan ini berfungsi untuk melindungi DNA. Selanjutnya nano silver melakukan difusi dan menyerang rantai pernafasan bakteri, hingga pada akhirnya sel tersebut menjadi mati (Saputra dkk., 2011).

Pada perlakuan P1, P2 dan P3 didapatkan hasil rata-rata zona hambat sebesar 4,4 ; 5,20 ; 6 yang merupakan antibakteri kategori lemah dan tidak dapat menggantikan Amoxicillin sebagai antibakteri. Pada penelitian ini, meskipun nano silver

dapat menghasilkan zona hambat, namun konsentrasi yang digunakan belum mampu menghasilkan zona hambat bersifat antibakteri kuat. Hal ini sesuai dengan hasil uji antibakteri nano silver yang dilakukan Saputra dkk. (2011) bahwa konsentrasi AgNP 250 ppm menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih efektif dibandingkan dengan yang lainnya, dengan nilai hambatan yang paling besar untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.

Penggunaan *Amoxicillin* sebagai kontrol positif pada penelitian ini memiliki efektifitas zona hambat yang tertinggi yaitu 17,8 mm dengan dosis 25mg dikarenakan *Amoxicillin* termasuk antibiotik spektrum luas dan memiliki bioavailabilitas oral yang tinggi dan tidak stabil dalam suasana asam dan cincin beta laktam terbuka ketika ditempatkan di lingkungan netral atau dasar atau ketika ditindaklanjuti oleh enzim beta laktamase, untuk menghasilkan zat aktif. *Amoxicillin* aktif melawan bakteri gram positif yang tidak menghasilkan β -laktamase dan aktif melawan bakteri gram negatif karena obat tersebut dapat menembus pori-pori dalam membran fosfolipid luar. Pemberian oral *amoxicillin* merupakan obat pilihan karena diabsorpsi lebih baik dari pada *ampisilin*, yang seharusnya diberikan secara parenteral (Sofyani dkk., 2018).

Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat efektifitas antibakteri nano silver terhadap bakteri *Escherichia coli* yang diisolasi dari susu sapi mastitis. Sifat antibakteri nano silver konsentrasi 50 ppm, 100 ppm dan 150 ppm tergolong lemah.

Saran

Saran yang perlu diberikan setelah melakukan penelitian ini adalah perlu dilakukan penelitian ulang dengan meningkatkan konsentrasi nano silver agar zona hambat lebih tinggi dan efektif, perlu berhati-hati untuk mendapatkan biakan bakteri murni tanpa terjadi kontaminasi dan perlu dilakukan uji pada spesies bakteri lainnya.

Daftar Pustaka

- Asredie, T. dan T. A. England. 2015. Antimicrobial Residues in Cow Milk and its Public Health Significance. *World Journal of Dairy & Food Sciences*. 10 (2): 147-153.
- Dewi, A.A.S, N. P. Widdhiasmoro, I. Nurlatifah, N. Riti dan D. Purnawati. 2014. Residu

- Antibiotika Pada Pangan Asal Hewan, Dampak dan Upaya Penanggulangannya. *Buletin Veteriner. BBVet Denpasar*. 26 (85): 1-12.
- Hamida, F., S. A. Lisana, S. Vilya dan P. Dela. 2019. *Escherichia coli* Resisten Antibiotik asal Air Keran di Kampus ISTN. *Jurnal Kesehatan*. Vol 12(1): 63-72
- Jayanti, M. W., B. Octavia dan M. Yazid. 2010. Karakterisasi Bakteri Toleran Uranium Dalam Limbah Uranium Fase Organik TBP-KEROSIN. *Jurnal Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten*. 21(1): 197-210.
- Khan, S.U., T. A. Saleh, A. Wahab A, M. H. U Khan, D. Khan, A. Rahim, S. Kamal, F. U. Khan dan S. Fahad. 2018. Nanosilver : New Ageless and Verstile Biomedical Therapeutic Scaffold. *International Journal of Nanomedicine*. Vol 13: 733-762.
- Khotimah H., W. A. Erika dan S. Ari. 2017. Karakterisasi Hasil Pengolahan Air Menggunakan Alat Destilasi. *Jurnal Chermugy*. Vol 1(2). 34-38.
- Nurhayati, I.S. dan E. Martindah. 2015. Pengendalian Mastitis Subklinis melalui Pemberian Antibiotik Saat Periode Kering pada Sapi Perah. *Jurnal WARTAZOA*. 25(2): 65-74.
- Pradlee, J. 2011. Somatic Cell Count and Californi Mastitis Test as a Diagnostic Tool for Subclinical Mastitis in Ewes. *Acta Scientiae Veterinariae*. 40(2): 1038.
- Saputra, H. S, A. Haryono, J. A. Laksmono dan M. H. Anshari. 2011. Preparasi Koloid Nanosilver dengan berbagai Jenis Reduktor Sebagai Bahan Anti Bakteri. *Jurnal Sains Materi Indonesia*. 12(3): 202-208.
- Sofyani, C.M. , T. Rusdiana dan A. Y. Chaerunnisa. 2018. Validasi Metode Analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Untuk Penetapan Kadar Uji Disolusi Terbanding Tablet Amoksisilin. *Jurnal Farmaka*. 16(1): 324-330.
- Ummamie, L. , Rastina, Erina, T. R. Ferasyi, Darniati dan Al Azhar. 2017. Isolasi dan Identifikasi *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Keumamah di Pasar Tradisional Lambaro Aceh Besar. *JIMVET*. 1(3): 574-583.
- Utami, E. R. 2011. Antibiotika, Resistensi, dan Rasionalitas. *Jurnal Antibiotika, Resistensi*. 1(4) : 191-198.
- Wahyudi, T., D. Sugiyana dan Q. Helmy. 2011. Sintesis Nano partikel Perak dan Uji Aktivitasnya Terhadap *E. coli* dan *S. aureus*. *Jurnal Balai Besar Tekstil*. 26(1). 55-60.
- Zalizar, L., Sujono, D. Indratmi D dan Y. A. Soedarsono. 2018. Kasus Mastitis Sub Klinis pada Sapi Perah Laktasi di Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 28 (1): 35-41.