

Deteksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Pada Pasien Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Dengan Metode Kultur

NISMAWATI, RIZALINDA SJHRIL, ROSANA AGUS
Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin
Email: nismawati.natsir@yahoo.com

ABSTRAK

Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) resisten terhadap beberapa kelas antibiotik, sehingga merupakan agen penting dari infeksi nosokomial yang sering dikaitkan dengan peningkatan mortalitas dan biaya kesehatan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi dini pada pasien di Instalasi Gawat Darurat (IGD) sebagai salah satu upaya pengendalian infeksi untuk mencegah penyebaran MRSA di lingkungan rumah sakit. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptik analitik dengan teknik *Accidental sampling*. Pengambilan sampel dilaksanakan di IGD RS Universitas Hasanuddin dan pengamatan dilaksanakan di laboratorium Mikrobiologi RS Universitas Hasanuddin Makassar. Sampel yang diperoleh dari 68 pasien ditanam pada media *Nutrient Agar* (NA) yang selanjutnya dilakukan pewarnaan gram dan uji biokimia dengan menggunakan media *Manitol Salt Agar* (MSA) dan uji koagulase, setelah ditemukan isolat *Staphylococcus aureus* selanjutnya dilakukan uji sensitivitas terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ditemukan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada pasien IGD Rumah Sakit Universitas Hasanuddin. Dari 68 sampel diperoleh 13 sampel (19,1%) membawa *Staphylococcus aureus*, yang terdiri dari 4 sampel (5,9%) positif MRSA, dan 9 sampel (13,2%) sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg.

Kata Kunci: MRSA, MSA, Koagulase, Cefoxitin

ABSTRACT

Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) resistant to several classes of antibiotics, so it is an important agent of nosocomial infection and have been associated with increased mortality and high health costs. This study aimed to carry out detection of patients in Emergency Instalation (IGD) as one of the control efforts to prevent infection of MRSA within the area of the hospital. The research was conducted by using an analytical descriptive study with the Accidental Sampling technique. The samples were chosen in IGD of Hasanuddin University Hospital and the observation was conduction in Microbiology Laboratory of Hasanuddin University Hospital, Makassar. The samples obtained from the 68 patient were planted in *Nutrient Agar* (NA) media wich were then gram stained and biochemically tested after the isolate of *Staphylococcus aureus* was tested, then the sensitivity was tested against 30 µl cefoxitin antibiotic. The study results indicated that *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) in patients at emergency Installasion (IGD) of Hasanuddin University Hospital. From the 68 samples, 13 samples (19.15%) carried *Staphylococcus aureus*, which consisted of 4 samples (5.9%) were MRSA positive, and 9 samples (13.2%) were sensitive to 30 µl cefoxitin antibiotic.

Keywords: MRSA, Emergency Patient, Cefoxitin, Spa, PVL

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus adalah bakteri bulat Gram-positif yang berbentuk kokus, jika dilihat dibawah mikroskop berbentuk seperti kelompok anggur (Medigan *et al.*, 2008).

Staphylococcus aureus dapat ditemukan di dalam hidung dan permukaan kulit orang yang sehat (Ansari *et al.*, 2016). *Staphylococcus aureus* berada dalam hidung sekitar 30% dari orang dewasa yang sehat dan pada kulit sekitar

20%. Persentase yang lebih tinggi untuk pasien atau yang bekerja di rumah sakit. Identifikasi *Staphylococcus aureus* ini dapat dilakukan dengan melakukan pewarnaan gram dengan melihat sifat gram dan bentuknya. Selain itu identifikasi *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan uji biokimia diantaranya dengan uji Mannitol Salt Agar (MSA) dan uji koagulase. (Datta *et al.*, 2011, Fatimah dkk, 2016).

Infeksi *Staphylococcus aureus* ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah. Beberapa penyakit infeksi lainnya yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah jerawat, bisul, impetigo dan infeksi pada luka. Infeksi yang lebih berat diantaranya pneumonia, mastitis, flebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomielitis, dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga dapat menyebabkan infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Ansari *et al.*, 2016).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang terdistribusi di seluruh dunia dan merupakan masalah yang terus meningkat baik di rumah sakit maupun di lingkungan masyarakat. Hal ini disebabkan karena Infeksi akibat *Staphylococcus aureus* biasanya diatasi dengan pemberian antibiotik akan tetapi pada beberapa kasus telah ditemukan beberapa strain *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik seperti *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Penyebaran dari MRSA telah menjadi subjek dari beberapa penelitian (Tokajian, 2014).

Bahaya resistensi antibiotik saat ini menjadi masalah kesehatan dunia yang serius baik di negara maju maupun negara berkembang. Pada Tahun 2010 proporsi MRSA diperkirakan 28% (Hongkong dan Indonesia) dan 70% (Korea) diantara semua isolat klinik *Staphylococcus aureus* sedangkan infeksi *Staphylococcus aureus* yang ditemukan di masyarakat terkait di negara-negara Asia sangat bervariasi, dari 5% - 35% (Chen & Huang, 2014).

Keberadaan MRSA di lingkungan rumah sakit telah banyak ditemukan. Pada penelitian Vysakh & Jeya (2013), diperoleh dari 450 isolat *Staphylococcus aureus* yang

dikumpulkan dari pasien beberapa rumah sakit di India diperoleh 121 positif MRSA (27%) dan 329 tergolong MSSA (73%). Hal ini sejalan dengan penelitian Kader *et al* (2015), di University of Alexandria yang mengumpulkan 50 isolat strain *Staphylococcus aureus* dari beberapa rumah sakit diperoleh 40% resisten terhadap antibiotik oxacillin dan cefoxitin yang menandakan adanya MRSA pada isolat tersebut. Adapun penelitian yang dilakukan di Indonesia diperoleh prevalensi MRSA pada pasien RS Dr. Soetomo Surabaya sebanyak 8,2%. Meskipun hasil penelitian menunjukkan masih rendahnya akan prevalensi MRSA di Indonesia akan tetapi perlu adanya strategi penanggulangan agar tidak terjadi infeksi yang lebih lanjut (Kuntaman *et al.*, 2016).

Salah satu upaya pengendalian infeksi yang disebabkan oleh MRSA pada fasilitas perawatan jangka panjang adalah dengan melakukan deteksi dini keberadaan MRSA di tubuh manusia (Schora *et al.*, 2013). Deteksi dini di rumah sakit dapat dilakukan saat pasien masih berada di IGD sebelum pasien tersebut mendapatkan perawatan lebih lanjut di ruang perawatan. Jika ditemukan positif *Staphylococcus aureus* maka akan dilanjutkan dengan uji sensitivitas antibiotik. Untuk mengetahui sensitivitas bakteri terhadap antibiotik maka dilanjutkan dengan uji kepekaan (Broekema *et al.*, 2009). Pendeteksian tersebut dapat dilakukan dengan metode difusi (cakram). Penggunaan cakram tunggal pada setiap antibiotika dengan standardisasi yang baik, bisa menentukan apakah bakteri peka atau resisten dengan cara membandingkan zona hambatan standar bagi obat yang sama (Datta *et al.*, 2011). Uji sensitivitas antibiotik ini pada penelitian sebelumnya umumnya menggunakan Oxacillin, akan tetapi akhir-akhir ini dikatakan bahwa penggunaan cefoxitin lebih akurat dibandingkan dengan oxacillin (Broekema *et al.*, 2009). Penggunaan Cefoxitin untuk mendeteksi adanya MRSA sudah banyak digunakan. Seperti pada penelitian Vysech & Jeya (2013), ditemukan bahwa semua strain MRSA resisten terhadap Penisilin (100%), Cefoxitin (100%) dan oxacillin (100%).

Adapun pendeteksian tersebut dilakukan dengan melihat zona hambat dari bakteri. Deteksi MRSA sangat penting dilakukan di rumah sakit sebagai upaya pencegahan resistensi antibiotik pada pasien. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan deteksi dini pada pasien di Instalasi Gawat Darurat (IGD) sebagai salah satu upaya pengendalian infeksi untuk mencegah penyebaran MRSA di lingkungan rumah sakit.

METODE

Lokasi dan Rancangan Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di ruang Instalasi Gawat Darurat (IGD) Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar dan pengamatan dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar. Jenis penelitian ini adalah deskriptik analitik.

Populasi dan Sampel

Populasi pada sampel ini adalah seluruh pasien IGD Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar selama 2 bulan. Pengambilan sampel dilakukan secara *Accidental Sampling* dengan jumlah sampel terdiri dari 68 sampel. Adapun sampel diambil dari pasien yang telah memenuhi kriteria inklusi yakni pasien masuk kedalam kategori 18-65 tahun, pasien dalam keadaan sadar, tidak mengalami luka pada hidung, dan bersedia melakukan swab hidung dengan menandatangani *informed consent* yang telah dikeluarkan oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Metode Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan dan isolasi spesimen yang dilanjutkan dengan kultur. Sebelumnya dilakukan sterilisasi alat dan pembuatan media *Nutrient Agar* (NA), *Manitol Salt Agar* (MSA), dan *Mueller Hinton agar* (MHA).

Sampel diperoleh dari pasien IGD dengan metode swab nares. Spesimen diambil dengan cara swab dimasukkan ke hidung sedalam kurang lebih 2 cm kemudian diputar 360° selama kurang lebih 3 detik pada daerah yang akan dilakukan *swab* kemudian dimasukkan ke dalam media *transport Amies* dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk dikultur.

Spesimen yang diperoleh dikultur dengan menggunakan medium nutrient agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Hasil kultur diamati morfologinya dan kemudian dilanjutkan dengan pewarnaan gram dan uji biokimia. Hasil pewarnaan diamati dengan menggunakan mikroskop. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif dengan bentuk coccus bergerombol menyerupai buah anggur. Adapun uji biokimia yang digunakan adalah *Manitol Salt Agar* (MSA) dan Uji koagulase.

Koloni ditanamkan pada media *Manitol Salt Agar* (MSA) kemudian didiamkan 2-5 menit agar bakteri meresap ke dalam media. Setelah itu kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam. Kemudian diperhatikan perubahan warna yang terjadi pada media. Apabila media berubah menjadi kuning, maka bakteri adalah *Staphylococcus aureus*.

Uji koagulase dilakukan dengan penambahan plasma darah pada isolat. Koagulase dapat mengendapkan fibrin pada permukaan *Staphylococcus*, sehingga jika penambahan tersebut menghasilkan gumpalan maka koagulase bersifat positif yang menandakan bahwa bakteri tersebut adalah *Staphylococcus aureus*.

Kultur positif *Staphylococcus aureus* ditanam kembali dengan memasukkan 4-5 koloni bakteri ke dalam medium *Trypticase Soy Broth* (TSB), dibuat kekeruhan biakan bakteri sesuai dengan kekeruhan 0,5 McFarland. Selanjutnya, bakteri tersebut diambil dengan mencelupkan swab steril pada medium kemudian swab diperas pada dinding tabung medium sebelum swab tersebut diusap pada permukaan medium *Mueller Hinton Agar* (MHA). Usapan tersebut disebar merata pada permukaan medium MHA dan didiamkan pada suhu ruang selama 3-5 menit agar benar-benar kering sebelum ditempel cakram antibiotik (cefoxitin)

Cakram cefoxitin diletakkan pada kultur media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan menggunakan pinset, kemudian di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk disekitar cakram antibiotik diukur menggunakan penggaris dengan memakai satuan mm.

Analisis Data

Data yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan tujuan dan jenis penelitian kemudian dianalisis dengan menggunakan metode statistik yang sesuai. Hasil akan ditampilkan dalam bentuk tabel disertai dengan keterangan.

HASIL

Dari uji sensitivitas antibiotik yang dilakukan diperoleh isolat *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar. Hal ini sesuai dengan hipotesis penelitian yang mengemukakan bahwa terdapat isolat *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar.

Tabel 1. Distribusi Menurut Umur Pasien IGD RS Universitas Hasanuddin Makassar

Umur	Frekuensi	Presentase
18-24	9	13,2
25-31	13	19,1
32-38	7	10,3
39-45	8	11,8
46-52	12	17,6
53-59	16	23,5
>60	3	4,4
Total	68	100,0

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 68 pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat umur tertinggi

53-59 tahun sebanyak 23,5% dan terendah <60 tahun sebanyak 4,4%.

Tabel 2. Distribusi Menurut Jenis Kelamin Pasien IGD RS Universitas Hasanuddin Makassar

Jenis Kelamin	Frekuensi	Presentase
Laki-Laki	22	32,4
Perempuan	46	67,6
Total	68	100,0

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 68 pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat jenis kelamin

tertinggi perempuan sebanyak 67,6% dan terendah laki-laki sebanyak 32,4%.

Tabel 3. Distribusi Bakteri *Staphylococcus aureus* Pada Pasien IGD RS Universitas Hasanuddin Makassar

Jenis Bakteri	Frekuensi	Presentase
<i>Staphylococcus aureus</i>	13	19,1
Bukan <i>Staphylococcus aureus</i>	55	80,9
Total	68	100,0

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 68 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat jenis bakteri

bukan *Staphylococcus aureus* sebanyak 80,9% dan jenis bakteri *Staphylococcus aureus* sebanyak 19,1%.

Tabel 4. Distribusi Hasil Uji Sensitivitas Pada Pasien IGD RS Universitas Hasanuddin Makassar

Interpretasi	Frekuensi	Presentase
--------------	-----------	------------

MRSA	4	30,8
Sensitif	9	69,2
Total	13	100,0

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 4 menunjukkan bahwa dari 13 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar yang tergolong *Staphylococcus aureus* ditemukan 30,8%

positif *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), dan 69,2% sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg.

Tabel 5. Distribusi Bakteri Isolat Pada Pasien IGD RS Universitas Hasanuddin Makassar

Interpretasi	Frekuensi	Presentase
MRSA	4	5,9
Sensitif	9	13,2
Bukan <i>Staphylococcus aureus</i>	55	80,9
Total	68	100,0

Sumber: Data Primer, 2017

Tabel 5 menunjukkan bahwa dari 68 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat 5,9% *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), 13,2% sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg, dan 80,9% bukan *Staphylococcus aureus*.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan adanya isolat *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang ditemukan pada pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 68 sampel yang diperoleh dari swab nasal pasien IGD RS Unhas Makassar yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel yang diperoleh selanjutnya dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi untuk dideteksi keberadaan bakteri *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap methicillin (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*).

Kategori umur pada penelitian ini menggunakan kategori WHO yang tergolong pemuda yakni 18-65 tahun, pengambilan pasien dengan kategori ini dikarenakan aktivitas pasien yang berada pada umur tersebut jauh lebih padat dan kemungkinan penularan MRSA dapat terjadi baik di lingkungan kerja maupun di lingkungan rumah atau karena pasien yang berada di umur

tersebut rentan dengan berbagai penyakit. Berdasarkan distribusi umur menunjukkan bahwa dari 68 pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat umur tertinggi 53-59 tahun sebanyak 23,5% dan terendah <60 tahun sebanyak 4,4%. Adapun dari keseluruhan pasien yang membawa MRSA ditubuhnya berada pada kategori 56 – 63 tahun. Hal ini menandakan bahwa pasien IGD yang tergolong berumur tinggi memiliki resiko lebih tinggi terpapar MRSA.

Berdasarkan distribusi jenis kelamin menunjukkan bahwa dari 68 pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat jenis kelamin tertinggi perempuan sebanyak 46 orang (67,6%) dan terendah laki-laki sebanyak 22 orang (32,4%). Meskipun distribusi perempuan lebih banyak, akan tetapi jumlah pasien yang memiliki MRSA ditubuhnya terdiri dari 2 orang (50%) laki-laki dan 2 orang (50%) perempuan. Adapun secara epidemiologi penelitian ini tidak mengkaji lebih dalam terkait hubungan antara karakteristik pasien dengan kejadian MRSA. Hasil yang diperoleh sesuai dengan penelitian Que & Moreillon (2005), yang mengemukakan bahwa penelitian pada masyarakat secara konsisten menunjukkan bahwa pada laki-laki dan anak-anak serta

lansia memiliki resiko MRSA yang lebih besar.

Identifikasi *Staphylococcus aureus* ini dilakukan dengan terlebih dahulu sampel yang diperoleh diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam pada medium *Nutrient Agar* (NA) untuk melihat karakteristik morfologinya (Chen & Huang, 2014).

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif, tidak motil ditemukan satu-satu, berpasangan, berantai pendek atau bergerombol seperti buah anggur, tidak membentuk spora, tidak berkapsul, dan dinding selnya mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan asam teichoat. Metabolisme dapat dilakukan secara aerob dan anaerob. Umumnya berdiameter sekitar 0,8-1,0 µm. Menghasilkan koagulase dan menghasilkan warna biru (violet) pada pewarnaan Gram (Pelczar & Cahn, 2007).

Identifikasi *Staphylococcus aureus* ini dapat dilakukan dengan melakukan pewarnaan gram dengan melihat sifat gram dan bentuknya. Selain itu identifikasi *Staphylococcus aureus* dapat dilakukan dengan uji biokimia diantaranya dengan uji Mannitol Salt Agar (MSA) dan uji koagulase. (Datta *et al.*, 2011).

Pada Mannitol Salt Agar (MSA) fermentase mannitol oleh *Staphylococcus aureus* menghasilkan produk sampingan berupa asam yang menurunkan pH medium sehingga indikator pH, merah fenol berubah menjadi kuning (Ansari *et al.*, 2016). Uji koagulase digunakan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* (positif) dari koagulase Negative *Staphylococcus* (CONS). Koagulase adalah enzim yang diproduksi oleh *Staphylococcus aureus* yang mengubah (larut) fibrinogen dalam plasma menjadi (tidak larut) fibrin (Kuntaman *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil kultur NA, pewarnaan, dan uji biokimia maka dapat ditentukan isolat *Staphylococcus aureus*. Kultur isolat yang dilakukan menunjukkan bahwa dari 68 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat jenis bakteri bukan *Staphylococcus aureus* sebanyak 55 sampel (80,9%) dan jenis bakteri

Staphylococcus aureus sebanyak 13 sampel (19,1%).

Untuk mengetahui keberadaan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada 13 sampel positif *Staphylococcus aureus* maka dilakukan uji sensitivitas antibiotik menggunakan cefoxitin 30 µg dengan metode difusi cakram.

Penggunaan Cefoxitin untuk mendeteksi adanya MRSA sudah banyak digunakan. Seperti pada penelitian Vysech & Jeya (2013), ditemukan bahwa semua strain MRSA resisten terhadap Penisilin (100%), Cefoxitin (100%) dan oxacacillin (100%). Akhir-akhir ini dikatakan bahwa penggunaan cefoxitin lebih akurat dibandingkan dengan oxacillin (Broekema *et al.*, 2009). Hal ini sejalan dengan penelitian Kader *et al* (2015), di University of Alexandria yang mengemukakan bahwa dari 20 strain MRSA pada pasien diperoleh 4% yang hanya resisten dengan antibiotik oxacillin and 14% yang hanya resisten terhadap antibiotik cefoxitin. Uji sensitivitas antibiotik menunjukkan bahwa dari 13 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar yang tergolong *Staphylococcus aureus* ditemukan 4 pasien (30,8%) positif *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), dan 8 pasien (69,2%) sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg.

Meskipun sampel yang diambil dari Rumah Sakit adalah sampel pasien IGD yang belum mendapatkan kontak dalam jangka waktu lama dengan lingkungan rumah sakit, akan tetapi ditemukan MRSA pada pasien tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa MRSA yang bersifat karier sudah beredar di masyarakat. Uji sensitivitas antibiotik menunjukkan bahwa dari 68 isolat pasien IGD Rumah sakit Universitas Hasanuddin Makassar terdapat 5,9% *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), 13,2% sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg, dan 80,9% bukan *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Ditemukan *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada pasien

IGD Rumah Sakit Universitas Hasanuddin. Dari 68 sampel diperoleh 13 sampel (19,1%) membawa *Staphylococcus aureus*, yang terdiri dari 4 sampel (5,9%) positif MRSA, dan 9 sampel (13,2%) sensitif terhadap antibiotik cefoxitin 30 µg. Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan identifikasi secara genotipe sehingga gen yang tidak terekspresi pada saat uji sensitivitas antibiotik dapat terlihat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktur RS. Universitas Hasanuddin yang telah memberikan izin penelitian. Kepada seluruh Perawat dan Dokter bagian IGD RS. Universitas Hasanuddin serta Laboran mikrobiologi yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansari. *et al.* (2016). Risk factors assessment for nasal colonization of *Staphylococcus aureus* and its methicillin resistant strains among pre-clinical medical students of Nepal. *BioMedCentral Research Notes*, 9:214-221.
- Broekema. *et al.* (2009). Comparison of cefoxitin and oxacillin disk diffusion methods for detection of *mecA*-mediated resistance in *Staphylococcus aureus* in a large-scale study. *Journal Clin Microbiol.* 9(1):217-225.
- Chen CJ & Huang YC. (2014). New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infection in Asia. *Clin Microbiol Infect.* 20(7) : 605-606.
- Datta. *et al.* (2011). Evaluation of various methods for the detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* strains and susceptibility patterns. *Journal of Medical Microbiology.* 60 : 1613-1616.
- Fatimah S, Nadifah F, Burhandin I. 2016. Uji daya hambat ekstrak etanol kubis (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *alba*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Biogenesis.* 4(2): 102-106. Doi 10.24252/bio.v4i2.2515.
- Kader. *et al.* (2015). Hospital-acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus*: Analysis of *mecA* Gene and Staphylococcal Cassette Chromosome. *Int.J.Curr Microbiol Sci.* 4(9) : 805-815.
- Kuntaman. *et al.* (2016). Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* from nose and throat of patients on admission to medical wards of dr soetomo hospital, Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health.* 47(1) : 1-5.
- Medigan. *et al.* (2008). *Biology Of Microorganisms.* San Francisco : Pearson.
- Pelczar M & Chan E. (2007). *Dasar-dasar mikrobiologi.* Jilid 1. Terjemahan dari: *Elements of Microbiology.* Ahli bahasa Hadioetomo, Jakarta: UI Press.
- Que Y & Moreillon P. (2005). *Staphylococcus aureus : including Staphylococcus toxic shock.* *Journal Clin Microbiol.* (5) 6 : 2321-2351.
- Sastroasmoro S. (2011). *Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis.* Edisi Keempat. Jakarta: Sagung Seto.
- Schora. *et al.* (2013). Detection methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) from multiplate body site of residents at long-term care facilities. *Eur J Health Publication* 14(3) : 202- 211.
- Tokajian S. (2014). New epidemiology of *Staphylococcus aureus* infections in the middle east. *Clinical Microbiology And Infection (CMI).* 20(7): 624-628.
- Vysakh P & Jeya M. (2013). A Comparative analysis of community acquired and hospital acquired methicillin resistant *Staphylococcus aureus.* *Microbiologi Section,* 7(7): 1339-1342.