

SKRIPSI

**IDENTIFIKASI MULTI DRUG RESISTANCE (MDR)
Staphylococcus aureus YANG DIISOLASI
DARI SUSU SEGAR DI KABUPATEN
PASURUAN DAN LUMAJANG**



Oleh
AJENG RIZKI ARIATI
NIM 061811133213

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI MULTI DRUG RESISTANCE (MDR) *Staphylococcus aureus* YANG DIISOLASI DARI SUSU SEGAR DI KABUPATEN PASURUAN DAN LUMAJANG

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

Pada

Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Oleh:

AJENG RIZKI ARIATI

NIM 061811133213

Menyetujui

Komisi Pembimbing



(Dr. Jola Rahmahani M.Kes., Drh.)

Pembimbing Utama



(Dian Ayu Permatasari, drh., M.Vet.)

Pembimbing Serta

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul:

**Identifikasi Multi Drug Resistance (MDR) *Staphylococcus aureus* Yang
Diisolasi Dari Susu Segar Di Kabupaten Pasuruan dan Lumajang**

Tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau yang diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 30 Juli 2022



Ajeng Rizki Ariati
NIM.061811133213

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal: 30 Agustus 2022

KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN

Ketua : Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH.

Sekretaris : Sri Chusniati, drh., M.Kes.

Anggota : Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M.Kes.

Pembimbing Utama : Dr. Jola Rahmahani, drh., M.Kes.

Pembimbing Serta : Dian Ayu Permatasari, drh., M.Vet.

Telah dinilai pada Skripsi

Tanggal: 19 September 2022

KOMISI PENILAI SKRIPSI

Ketua : Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH.

Sekretaris : Sri Chusniati, drh., M.Kes.

Anggota : Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M.Kes.

Pembimbing Utama : Dr. Jola Rahmahani, drh., M.Kes.

Pembimbing Serta : Dian Ayu Permatasari, drh., M.Vet.

Surabaya,

Fakultas Kedokteran Hewan

Universitas Airlangga

Dekan,

The image shows the official blue ink stamp of Universitas Airlangga, which is a circular emblem with the university's name in Indonesian and English. Overlaid on the right side of the stamp is a handwritten signature in blue ink.

Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., M.P.
NIP. 196201161992032001

RINGKASAN

Kontaminasi susu akibat mikroorganisme merupakan suatu kejadian yang tidak dapat dihindarkan, sehingga menjadi permasalahan penting yang harus dihadapi. Bakteri yang dapat mengkontaminasi susu yaitu *Staphylococcus aureus*, *E. coli*, *Salmonella sp.*, *Micrococcus sp.*, *Pseudomonas sp.* dan *Bacillus sp.* *Staphylococcus aureus* adalah bakteri Gram positif berbentuk bulat seperti buah anggur dengan diameter 0,5-1,5 μm , tidak membentuk spora, bersifat aerob dan tidak bergerak. *Staphylococcus aureus* merupakan flora alami manusia yang terdapat pada permukaan kulit dan selaput lendir (terutama pada hidung), sehingga dapat menyebabkan berbagai macam infeksi melalui aliran darah atau jaringan.

Susu yang terkontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus* berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan pada manusia jika dikonsumsi. Pada manusia atau hewan, *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti infeksi kulit, pneumonia, sepsis dan meningitis. *Staphylococcus aureus* dicurigai juga dapat menyebabkan beberapa infeksi seperti mastitis, selulitis dan pneumonia nekrotik. *Staphylococcus aureus* juga merupakan salah satu bakteri patogen penyebab *Milk Borne Disease* (MBD) yang mengancam kesehatan dunia, karena dapat ditularkan melalui kontaminasi susu, susu yang tidak di proses dan beberapa produk susu.

Multi Drug Resistance (MDR) adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan terdapatnya resistensi bakteri terhadap tiga atau lebih kelas antimikroba. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan munculnya *Multi Drug Resistance* (MDR) salah satunya yaitu penyalahgunaan antibiotik dengan

pemberian dosis yang tidak tepat atau penggunaan jangka panjang sehingga menyebabkan terjadinya resistensi antibiotik.

Hasil penelitian ini menunjukkan 100 dari 112 sampel susu sapi positif bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan pembagian banyaknya sampel yaitu 48 (92.3%) berasal dari Kabupaten Pasuruan dan 52 (86.2%) dari Kabupaten Lumajang. Hasil didapatkan setelah dilakukan isolasi pada media MSA dan identifikasi bakteri menggunakan uji katalase dan uji koagulase. Uji sensitivitas antibiotik menggunakan metode difusi *Kirby Bauer* pada media *Mueller Hinton Agar* (MHA) dengan standar *Mc Farland* 0,5 yang menggunakan 5 jenis antibiotik yaitu *Cefoxitin* 30µg, *Tetracycline* 30µg, *Erythromycin* 15µg, *Amoxicillin* 25µg dan *Ampicillin* 20µg. Berdasarkan hasil uji sensitivitas bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap kelima antibiotik, didapatkan profil resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 2 (2%) resisten terhadap antibiotik *Cefoxitin*, 36 (36%) resisten terhadap antibiotik *Tetracycline*, 11 (11%) resisten terhadap antibiotik *Erythromycin*, 12 (12%) isolat resisten terhadap antibiotik *Amoxicillin* dan 78 (78%) resisten terhadap antibiotik *Ampicillin*. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa persentase *Multi Drug Resistance* pada isolat susu di Kabupaten Pasuruan hanya 6.25% yaitu 3 dari 48 sampel. Sedangkan di Kabupaten Lumajang diperoleh persentase sekitar 13.46% yaitu 7 dari 52 sampel. Total ada 10 isolat yang dinyatakan *Multi Drug Resistance*.

Dari data yang diperoleh, diketahui bahwa antibiotik *Ampicillin* memiliki tingkat resistensi pada susu sapi paling tinggi yaitu 78 (78%) sehingga sudah kurang efektif digunakan sebagai pengobatan alternatif. Sedangkan antibiotik

Cefoxitin memiliki tingkat resistensi terendah yaitu 2 (2%) dan mempunyai tingkat sensitifitas tertinggi dengan 98 (98%). Sehingga penggunaan antibiotik *Cefoxitin* sebagai pengobatan di beberapa peternakan sapi perah di Kabupaten Pasuruan dan Kabupaten Lumajang sangat efektif.

**Identification Of Multi Drug Resistance (Mdr)
Staphylococcus Aureus Isolated From Fresh Milk
In Pasuruan And Lumajang Districts**

Ajeng Rizki Ariati

ABSTRACT

This study aims was to identify Multi Drug Resistance *Staphylococcus aureus* isolated from fresh milk with a total of 112 samples were taken in Pasuruan and Lumajang districts. The samples taken from each cow with amount of 10 ml. Fresh milk samples contained in sterile bottle and were taken to the laboratory using cool box container. A total of 1 ml of each sample was taken aseptically using pasteur dropping pipette and placed in a 10 ml test tube filled with 9 ml Buffered Peptone Water. Test tube containing the sample was incubated in a incubator at 37°C for 24 hours. The result of isolation and identification found that 100/112 (89.2%) samples fresh milk taken from dairy farm in Pasuruan and Lumajang Districts. Profile Multi Drug Resistance of *Staphylococcus aureus* is Cefoxitin (2%), Tetracycline (36%), Erythromycin (11%), Amoxicillin (12%) and Ampicillin (78%). Based on the results of the study, presentage of Multi Drug Resistance isolated from fresh milk in Pasuruan District is only 6.25% (3/48 samples). Meanwhile, in Lumajang District, the percentage is around 13.46% (7/52 samples). A total of 10 isolates were declared Multi Drug Resistance.

Keyword: fresh milk, *Staphylococcus aureus*, MDR, antibiotic.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi dengan judul “Identifikasi Multi Drug Resistance (MDR) *Staphylococcus aureus* Yang Diisolasi Dari Susu Segar Di Kabupaten Pasuruan dan Lumajang”, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah sampai dititik ini dan skripsi ini bisa selesai tepat waktu. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP. atas kesempatan mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Dr. Jola Rahmahani, drh., M.Kes. selaku pembimbing utama dan Dian Ayu Permatasari, drh., M.Vet. selaku pembimbing serta dan dosen penyedia penelitian atas kesempatan yang diberikan sehingga penulis dapat mengikuti penelitian dosen dan memberikan bimbingan serta saran dari dari mulai penulis seminar proposal hingga sidang skripsi.

Prof. Dr. Mustofa Helmi Effendi, drh., DTAPH. selaku ketua penguji, Sri Chusniati, drh., M.Kes. selaku sekretaris penguji dan Dr. Wiwiek Tyasningsih, drh., M.Kes. selaku anggota penguji serta dosen wali selama perkuliahan yang telah memberikan saran, kritik dan masukan yang berharga demi perbaikan skripsi ini.

Kedua orang tua Bapak Sumari dan Mamah Tati Nurani yang selalu mendoakan, memotivasi, memberi dukungan, semangat saat penulis sedang merasa sedih dan terpuruk, serta kerja keras untuk membiayai perkuliahan dan ikhlas melepaskan anak perempuan satu-satunya untuk merantau serta berkuliah di Surabaya. Kedua saudara Faiz Syamil dan Nafiz Syehul Albandia walaupun kita sering berkelahi, tetapi akan saling rindu jika lama tidak berjumpa.

Sahabat masa kecil saya Nurul Aqidatul Khairina, Chusnul Jadidah dan Novia Arvianti terima kasih selalu menjadi tempat berkeluh kesah dikala saya sedang merasa sedih dan putus asa. Bridesmaid Tanpa Kain (Rara, Anggun, Dena, Fitri, Adhe, Fitri dan Nanda), serta sahabat super sibuk saya, Adis dan Teteh Iis yang telah mengisi hari-hari saya selama ini.

Teman-teman sepenelitian di Laboratorium Kesmavet yang selalu memberi saran dan masukan Fauziah Anggraini, Giovanni Dwi, Saumi Kirey, Thoriq Ihza, Sergius Erikson, Yusac Kristanto dan Puspa Permata serta Dr. Aswin Rafif Khairullah, drh., M.Si dan Mas Bagus selaku aslab kesmavet sudah mau saya repotkan dan ikhlas membantu selama penelitian.

Reza yang sudah menemani saya dari semester 2 hingga saat ini dan seterusnya aamiin. Terima kasih sudah menjadi bagian dalam setiap proses di perkuliahan ini.

Kepada seluruh pihak yang sudah membantu saya dalam proses pengambilan sampel susu terutama untuk Mas Zico, drh Agus, drh Didik, drh Siari, drh Anwar, bapak kandang KPSP Setia Kawan, KUD Tani Makmur, peternak sapi perah di Kecamatan Grati, Purwodadi, Karang Bendo dan Tekung.

Teman-teman Mesophoyx 2018 yang tak bisa saya sebutkan satu persatu, atas memori dan kenangan indah selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Surabaya, 30 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN	vi
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG	xviii
 BAB 1 PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Landasan Teori.....	5
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.5.1 Manfaat Teoritis	7
1.5.2 Manfaat Praktis	8
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	 10
2.1 Sapi <i>Friesian Holstein</i>	10
2.1.1 Morfologi Sapi <i>Friesian Holstein</i>	10
2.1.2 Klasifikasi Sapi	10
2.2 Susu Sapi.....	11
2.2.1 Definisi Susu	11
2.2.2 Komposisi, Karakteristik dan Kualitas Susu.....	11
2.3 Potensi Milk Borne Disease (MBD)	13
2.4 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	14
2.4.1 Klasifikasi <i>Staphylococcus aureus</i>	14
2.4.2 Karakteristik <i>Staphylococcus aureus</i>	15
2.5 Isolasi dan Identifikasi bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	17
2.5.1 Isolasi Bakteri Pada Media Mannitol Salt Agar (MSA)	18
2.5.2 Pewarnaan Gram	18
2.5.3 Uji Katalase	19
2.5.4 Uji Koagulase.....	19
2.6 Uji Sensitivitas Antibiotik.....	19
2.6.1 Antibiotik	20
2.6.1.1 Cefoxitin	21
2.6.1.2 Tetracycline	21
2.6.1.3 Erythromycin	22

2.6.1.4	Amoxicillin	22
2.6.1.5	Ampicillin	23
2.6.2	Mekanisme Resistensi	23
BAB 3 MATERI DAN METODE		25
3.1	Rancangan Penelitian	25
3.2	Sampel dan Besar Sampel	25
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	26
3.4.1	Alat Penelitian	26
3.4.2	Bahan Penelitian	26
3.5	Prosedur Penelitian	27
3.5.1	Pengambilan Sampel	27
3.5.2	Isolasi dan Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	28
3.5.2.1	Pewarnaan Gram	28
3.5.2.2	Uji Katalase	28
3.5.2.3	Uji Koagulase	29
3.6	Uji Sensitivitas	29
3.7	Variabel Penelitian	30
3.7.1	Variabel Bebas	30
3.7.2	Variabel Terikat	30
3.7.3	Variabel Kontrol	30
3.8	Analisis Data	31
3.9	Diagram Alir	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN		33
BAB 5 PEMBAHASAN		39
5.1	Isolasi dan Identifikasi Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	39
5.2	Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> ..	41
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN		47
6.1	Kesimpulan	47
6.2	Saran	47
DAFTAR PUSTAKA		49
LAMPIRAN		63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Pembagian besaran pengambilan sampel susu.....	33
4.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> yang ditemukan pada susu segar di Kabupaten Pasuruan dan Lumajang.....	36
4.3 Hasil Pengukuran zona hambat yang menunjukkan <i>Multi Drug</i> <i>Resistance</i> (MDR).....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Sapi <i>Friesian Holstein</i>	11
2.2 Mikroskopis pewarnaan Gram <i>Staphylococcus aureus</i> perbesaran 1000x	15
3.1 Diagram Alir Penelitian	32
4.1 Isolat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada media MSA dan menghasilkan media berwarna kuning.....	34
4.2 Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> pada pewarnaan Gram yang berbentuk <i>coccus</i> dengan sifat Gram positif perbesaran 1000x.....	35
4.3 Hasil uji katalase terbentuk gelembung-gelembung gas O ₂ yang terlihat pada <i>object glass</i>	35
4.4 Hasil uji koagulase tampak gumpalan seperti gel berwarna putih transparan di dinding tabung.....	36
4.5 Uji sensitivitas isolat <i>Staphylococcus aureus</i> pada media MHA dan merupakan salah satu contoh <i>Multi Drug Resistance</i> (MDR)	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel standar interpretasi zona hambat menurut <i>Clinical Laboratory Standart Institute (CLSI)</i> tahun 2020	63
2. Tabel hasil hasil isolasi dan identifikasi bakteri yang dilakukan pada 112 sampel diduga bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	64
3. Tabel hasil pengukuran diameter zona hambat.....	73
4. Tabel hasil uji sensitivitas <i>Staphylococcus aureus</i> terhadap antibiotik uji.	78
5. Dokumentasi penelitian	79

SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG

%	: Persen
β	: Beta
$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celcius
μ	: Mikro
μg	: Mikro gram
μm	: Mikro meter
CLSI	: Clinical Laboratory Standart Institite
DD	: Disk Diffusion
g	: gram
H_2O	: Air
H_2O_2	: Hidrogen peroksida
MBD	: Milk Borne Disease
MDR	: Multi Drug Resistance
MHA	: Mueller Hinton Agar
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
MSA	: Mannitol Salt Agar
NaCl	: Natrium klorida
NB	: Nutrient Broth
O_2	: Oksigen
PBPs	: Penicillin Binding Protein
pH	: Power of hydrogen

sp. : Spesies