

IDENTIFIKASI MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) PADA INFEKSI LUKA POST SECTIO CAESAREA DENGAN UJI POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)

Identification Of MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) In Post Caesarean Section Wound Infection Using Polymerase Chain Reaction (Pcr) Test

Sri Wahyuni¹, Syahida Djasang¹, Sitti Hadijah¹, Zulfian Armah¹
Jurusan Analis Kesehatann Program Studi Teknologi Laboratorium Medis
Poltekkes kemenkes Makassar¹

*Email: sriwahyuni8317@gmail.com dan Nomor Telepon : 085251891561

ABSTRACT

*MRSA is a type of *Staphylococcus aureus* bacteria that is resistant to methicillin and other beta-lactam antibiotics. MRSA is frequently identified in surgical wound infections, including after Caesarean section. MRSA is difficult to treat and can cause serious infections. The use of PCR to detect MRSA in post-caesarean section wound infections can speed up diagnosis, enable earlier therapeutic intervention, reduce the spread of infection, and improve clinical outcomes for patients. This research was carried out with the aim of finding out the results of identifying MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) bacteria in post-Caesarean wound infections using the Polymerase Chain Reaction (PCR) test.*

This type of research is descriptive. Sampling was taken at several hospitals and maternity homes in Wajo and Soppeng Regencies which were carried out from 1 April to 28 May 2024. The samples used were 15 samples using the Consecutive sampling technique. The examination location is at the Hasanuddin University Medical Research Center (HUM-RC) Molecular Biology Laboratory from 11 to 13 June 2024.

*Based on the results of research that has been carried out, it was found that 4 samples (26.7%) contained DNA from *Staphylococcus aureus* bacteria which is not MRSA. 6 samples (40%) were positive for MRSA with the PVL variant consisting of 4 samples (26.7%) which contained *Staphylococcus aureus* DNA and 2 samples (13.3%) which did not contain *Staphylococcus aureus* DNA. And there were 5 samples (33.3%) where no DNA from *Staphylococcus aureus* bacteria or MRSA genes was found. It is recommended to optimize the PCR method with more specific multiplex primers to improve MRSA identification..*

Keywords: MRSA, SC Wound Infection and (PCR).

ABSTRAK

MRSA adalah jenis bakteri yang resisten terhadap methicillin dan antibiotik

beta-laktam lainnya. MRSA sering diidentifikasi pada infeksi luka bedah, termasuk setelah Sectio Caesarea. MRSA sulit diobati dan dapat menyebabkan infeksi serius. Penggunaan PCR untuk mendeteksi MRSA pada infeksi luka post-Sectio Caesarea dapat mempercepat diagnosis, memungkinkan intervensi terapi lebih dini, mengurangi penyebaran infeksi, dan meningkatkan hasil klinis bagi pasien. Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui hasil identifikasi bakteri MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) pada infeksi luka post Sectio Caesarea dengan uji Polymerase Chain Reaction (PCR).

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif. Pengambilan sampel di beberapa RSUD dan rumah bersalin yang ada di Kabupaten Wajo dan Soppeng yang dilaksanakan pada 01 April s/d 28 Mei 2024. Sampel yang digunakan sebanyak 15 sampel dengan menggunakan Teknik Consecutive sampling. Tempat pemeriksaan di Laboratorium Biologi Molekuler Hasanuddin University Medical Research Center (HUM-RC) pada Tanggal 11 s/d 13 Juni 2024.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa ditemukan 4 sampel (26.7%) mengandung DNA dari bakteri yang bukan MRSA. 6 sampel (40%) positif MRSA dengan varian PVL yang terdiri dari 4 sampel (26.7%) yang mengandung DNA dan 2 sampel (13.3%) yang tidak mengandung DNA *Staphylococcus aureus*. Dan terdapat 5 sampel (33.3%) di mana tidak ditemukan DNA dari bakteri maupun gen MRSA. Disarankan mengoptimalkan metode PCR dengan multipleks primer yang lebih spesifik untuk meningkatkan identifikasi MRSA.

Kata Kunci: MRSA, Infeksi Luka SC dan (PCR).

PENDAHULUAN

Sectio Caesarea (SC) adalah tindakan bedah umum yang dilakukan diseluruh dunia untuk memfasilitas kelahiran janin melalui sayatan pada dinding perut (laparatomi) dan dinding rahim (histerektomi) (WHO, 2010).

Berdasarkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) pada Global Survey on Maternal and Perinatal Health tahun 2021, sekitar 46,1% dari seluruh kelahiran dilakukan melalui metode Sectio Caesarea. Di Indonesia, Kementerian Kesehatan mencatat bahwa pada tahun 2021, sekitar 17,6% dari persalinan menggunakan metode SC (Komarijah et al., 2023).

Ancaman bagi mereka yang menjalani operasi Sectio caesarea termasuk risiko terkena infeksi pada luka pasca operasi. Infeksi luka operasi sering terjadi pada sekitar 25% hingga 40% pasien setelah laparotomi dan berkontribusi sekitar sepertiga dari kematian pasca operasi, dengan 8% di antaranya terkait dengan infeksi nosokomial. Risiko infeksi adalah kondisi di mana organisme patogen mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang dapat mengganggu proses penyembuhan. Infeksi pada luka pasca operasi terjadi karena kontaminasi di area luka operasi (Aulya et al., 2021).

Banyak faktor yang menyebabkan infeksi pada luka Sectio caesarea. Infeksi endogen berasal dari organisme yang merupakan bagian dari flora normal pasien, sementara infeksi eksogen disebabkan oleh organisme yang berasal dari sumber eksternal seperti alat atau perlengkapan, benda mati yang terkontaminasi di tempat layanan kesehatan, atau kontak

dengan petugas kesehatan, termasuk penyedia layanan kesehatan

Antibiotik adalah jenis obat yang dirancang untuk membunuh atau menghambat pertumbuhan bakteri. Pemanfaatan antibiotik terutama terkait dengan upaya pencegahan dan pengobatan infeksi penyakit (Ihsan, 2022). Manfaat optimal dari antibiotik dapat diperoleh ketika penggunaannya sesuai dengan petunjuk dokter (Setiawan et al., 2023). Penggunaan antibiotik harus mematuhi beberapa kriteria, termasuk indikasi yang tepat, dosis yang sesuai, durasi pemakaian yang benar, interval pemberian yang sesuai, serta ketersediaan yang aman dan terjangkau bagi masyarakat. Selain itu, penggunaan antibiotik juga harus sesuai dengan pola mikroba dan kultur yang ada (Rosdiana et al., 2018).

Munculnya resisten bahkan multi-resisten dalam populasi bakteri terhadap berbagai jenis antibiotika membawa dampak serius pada pengobatan penyakit infeksi resisten antibiotik dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti peningkatan frekuensi penggunaan antibiotik, pemberian dosis yang tidak tepat, diagnosis yang kurang akurat, dan penyalahgunaan antibiotik yang tidak sesuai dengan jenis bakteri yang ditargetkan. Faktor lainnya termasuk berkembangnya variasi golongan antibiotik, yang dapat membuat bakteri lebih mudah mengembangkan resisten terhadap antibiotik di masa mendatang. (Serhan et al., 2019).

MRSA (Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*) diketahui sebagai penyebab utama infeksi nosokomial, yang dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi,

termasuk bacteremia (infeksi bakteri dalam darah), endocarditis (peradangan pada lapisan dalam jantung), infeksi luka, dan radang paru-paru. Pemeriksaan laboratorium yang cepat dan akurat untuk identifikasi patogen penyebab infeksi luka operasi sangat penting. Identifikasi patogen dengan cepat memungkinkan dokter untuk memulai terapi antibiotik yang tepat dengan segera.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai identifikasi bakteri MRSA (Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*) pada infeksi luka post Sectio caesarea dengan menggunakan metode uji Polimerase Chain Reaction (PCR).

METODE

Desain, tempat dan waktu

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif yaitu bertujuan untuk mendeteksi Resistent Methicillin (MRSA) pada infeksi luka post Sectio caesarea menggunakan uji Polymerase Chain Reaction (PCR). Pengambilan sampel pus dilakukan di beberapa lokasi yaitu Rumah Sakit Umum Hikmah, RSUD Lamadukelleng Sengkang dan RSUD Latemmamala Soppeng pada 01 April s/d 28 Mei 2024. Untuk tempat pemeriksaan di Laboratorium Biologi Molekuler Hasanuddin University Medical Research Center (HUM-RC) tanggal 11 s/d 13 juni 2024.

Sampel

Sampel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasien post operasi Sectio

Caesarea yang mengalami infeksi luka yang menjalani rawat inap dan rawat jalan.

Alat dan bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah cool box, neraca analitik, sentrifuge, pipet pasteur, mesin elektroforesis, GelDoc, tabung sentrifus, mikroskop Olympus X23, mikropipet Bio-rad (ukuran 100-1000 ul, 20-200 ul, dan 1-20 ul), Tips (1000 ul, 100 ul, 20 ul, 10 ul), vortex, PCR Bio-rad, spin tube, Tabung PCR, Botol Scoot 200 ml, microwave, gelas ukur, rak tabung, tabung appendorf, cetakan agarosa, sisir, erlenmeyer, refrigerator, freezer, Laminar Flow, biohazard (safety cabinet) tipe II, bak elektroforesis, mesin elektroforesi Bio rad PowerPac Basic dan perangkat Bio-rad Gel-doc. Mesin PCR (Biorad).

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sampel swab pus luka post SC, primers spesifik Primer mecA enzim PCR (Go Taq Green), RNase Free water, Agarosa, Ethidium Bromida, TBE 0,5, Loading dey, DNA Ladder / Marker (100 bp) (Sarvestani dkk., 2022).

Prosedur Kerja

1. Pengambilan Sampel
dilakukan dengan cara apusan .
2. Ekstraksi DNA
Dibuat Larutan S2 dengan Cara Ambil 1 ul Carrier RNA tambahkan 500 ul S2 buffer persampel. Dimasukkan sampel (Swab) kedalam tabung ependorf 1,5 ml ditambahkan 500 ul larutan S1 dan 20 ul Proteinase K (sebelumnya ditambahkan ddH₂O add 1 ml), vortex selama 10

detik. Diinkubasi pada suhu 60°C selama 10 menit. Dimasukkan ke dalam filter column and tabung ependorf 1,5 ml kemudian sentrifuge dengan kecepatan 14.000 – 16.000 (15.000) X g selama 2 menit. Buang Filter column dan swab. Ditambahkan 500 ul Larutan S2 (point 1) vortex, inkubasi pada suhu 60 °C selama 10 menit, dimana tiap 5 menit divortex. Ditambahkan 500 ul Ethanol Absolut campur selama 10 detik. Transfer 750 ul kedalam GD Column in 2 ml collection tube sentrifuge dengan kecepatan 14.000 – 16.000 (15.000) X g selama 1menit proses ini berlangsung selama 2x. buang collection tube, ganti dengan 2 ml collection tube yang baru. Ditambahkan 400 ul W1 Buffer kedalam GD column, sentrifuge dengan kecepatan 14.000 – 16.000 (15.000) X g selama 30 detik, buang cairan yang terdapat pada collection tube. Ditambahkan 600 ul Wash Buffer (sebelumnya ditambahkan Ethanol add 100 ml) sentrifuge dengan kecepatan 14 .000 – 16.000 (15.000) X g selama 30 detik. buang cairan yang terdapat pada collection tube sentrifuge dengan kecepatan 14.000 – 16.000 (15.000) X g selama 3 menit. Dipindahkan GD column kedalam tabung ependorf 1,5 ml, ditambahkan 100 ul Elution Buffer yang sebelumnya telah dipanaskan, diamkan selama 3 menit, tube sentrifuge dengan kecepatan 14.000 – 16.000 (15.000) X g selama 1 menit, buang GD column, cairan yang terdapat pada tabung ependorf 1,5 ml merupakan DNA produk dari

sampel yang telah diekstraksi dan siap utk di PCR.

3. Mix PCR

Disiapkan bahan : Primer spa (Go Taq Master Mix : 12,5 ul, Primer spa-113F : 0.5 ul, Primer spa-1514R : 0,5 ul, Nuclesa Free Water : 6,5 ul), DNA Sampel : 5,0 ul, total : 25 ul. Primer mecA, pvl, mecA (LGA251) Multi Go Taq Master Mix : 12,5 ul, Primer mecA P4 : 0.5 ul Primer mecA P7 : 0,5 ul, Primer pvl-F : 0,5 ul, Primer pvl-R : 0,5 ul. Primer mecA(LGA251)MultiFP : 0,5 ul, Primer mecA (LGA251) MultiFP : 0,5 ul, Nuclesa Free Water : 4,5 ul, DNA Sampel 5,0 ul, total : 25 ul.

4. Running PCR

Mesin PCR (Polymerase Chain Reaction) digunakan untuk mengamplifikasi dan membuat salinan banyak dari fragmen DNA tertentu. Untuk Primer spa, mecA, pvl, mecA(LGA251), multi Cycle 1 sebanyak 1x Suhu 94 °C selama 15 Menit (Pre-Denaturasi), Cycle 2 sebanyak x 30 Siklus dengan step 1 Suhu 94 °C selama 30 detik (Proses Denaturasi), step 2 Suhu 59 °C selama 1 Menit (Proses Annealing), Step 3 Suhu 72 °C selama 1 Menit (Proses extension), Cycle 3 sebanyak 1x suhu 72 °C selama 10 menit (Final extension)

5. Elektroforesis. langkah kerjanya terdiri dari Pembuatan Gel Agarosa 2%, pembuatan DNA Marker, running Elektroforesis.

6. Pemeriksaan Gel-Doc untuk mendokumentasikan band-band pada gel hasil running elektroforesis. Kemudian diambil agar yang telah dielektroforesis lalu diletakkan ke dalam alat Gel-

Doc Biorad Pada layar komputer akan terlihat band-band pada gel elektroforesis.

Pengolahan Dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan hasilnya dilaporkan dalam bentuk narasi.

HASIL PENELITIAN

Tabel 4.1, menunjukkan bahwa dari 15 responden sebagian besar memiliki usia 30-39 tahun sebanyak 7 orang (46,7 %), usia 20-29 sebanyak 5 orang (33,3%), usia >39 sebanyak 2 orang (13,3%) dan kelompok usia < 20 sebanyak 1 orang (6,7%).

Tabel 4.2. Gen target spa atau protein permukaan yang memungkinkan identifikasi strain spesifik dari strain *staphylococcus aureus*, lukf-pv mengacu pada gen mrsa yang mengkode subunit f dari panton-valentine leukocidin (pvl), gen meca adalah penanda umum untuk resistensi methicillin pada *Staphylococcus aureus*, sementara mecALGA251 adalah varian dari mecA (Stegger et al., n.d.2011).

Tabel 4.3 menunjukkan hasil bahwa terdapat 4 sampel yang mengandung DNA dari bakteri tetapi bukan MRSA yaitu S1, S2, S5, dan S8. Kemudian, terdapat 4 sampel yang mengandung DNA dari bakteri dan positif MRSA Variant PVL, yaitu S9, S10, S11, dan S13. Dua sampel tidak mengandung DNA dari bakteri tetapi positif MRSA variant PVL yaitu S6 dan S14. Dan sebanyak 5 sampel tidak mengandung DNA dari bakteri maupun gen MRSA yaitu S3, S4, S7, S12, dan S15.

Gambar 4.1 menunjukkan bahwa terdapat 8 sampel positif bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut ditandai dengan terbentuknya pita DNA yang sejajar dengan marker, dengan target 180-600 bp yaitu pada sampel S1, S2, S5, S8, S9, S10, S11 dan S13. Dan terdapat 7 sampel negatif bakteri yang ditandai dengan tidak terbentuknya pita DNA yang sejajar dengan marker.

Pada gambar 4.2 bahwa terdapat 6 sampel positif MRSA Varian PVL yang ditandai dengan terbentuknya pita DNA yang sejajar dengan marker pada target 83 bp (lukf-VP) yaitu pada kode sampel S6,S9, S10, S11, S13 dan S14, sedang negatif MRSA dari Gen MecA dan MecALGA251 yang ditandai dengan tidak terbentuknya pita DNA pada gen tersebut.

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, pengambilan sampel swab pus dibantu oleh tenaga paramedis menggunakan teknik aseptik. Sampel tersebut kemudian disimpan dalam coolbox yang berisi icepack yang berguna untuk mempertahankan suhu optimal kemudian sampel dimasukkan kedalam lemari es pada suhu Freezer (-20°C). Karena pengambilan sampel dilakukan di beberapa tempat dan memiliki jarak yang jauh dari tempat pemeriksaan, sampel tersebut dikumpulkan kemudian dibawa ke HUM-RC untuk dianalisis.

Berdasarkan pada tabel 4.1 diatas dapat diketahui bahwa dari 15 jumlah sampel responden, sebagian besar dari kelompok usia 30-39 tahun sebanyak 46,7 %. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Juwita et al. yang berjudul "Ada Pengaruh Usia

Terhadap Kejadian Infeksi Luka Post Sectio Caesarea di Rumah Sakit Umum Cut Meutia Kabupaten Aceh Utara" menunjukkan bahwa usia memiliki dampak signifikan terhadap kejadian infeksi luka pasca operasi caesar. Juwita et al. menemukan bahwa pada usia di atas 35 tahun, fungsi organ reproduksi mulai menurun. Dengan bertambahnya usia, terjadi perubahan pada kulit seperti frekuensi penggunaan sel epidermis, respon inflamasi terhadap cedera, persepsi sensoris, proteksi mekanis, dan fungsi barrier kulit. Selain itu, proses penuaan dapat mengurangi kemampuan sistem perbaikan sel yang dapat memperlambat proses penyembuhan luka (Juwita et al., 2020). Namun penelitian yang dilakukan oleh (Setianingsih, dkk, 2020; Sumarningsih, dkk, 2020; Warniati, dkk, 2019) menunjukkan bahwa tidak ada hubungan usia dengan kejadian infeksi daerah operasi.

Pada tabel 4.2. menggunakan PCR multi-pleks yang dirancang untuk memungkinkan deteksi beberapa target gen dalam satu reaksi, membedakan antara varian *mecA* secara umum dan varian *mecA* yang lebih spesifik. Sangat penting untuk memahami pola resistensi methicillin yang berbeda. Varian *mecALGA251* maupun Panton-Valentine Leukocidin (PVL) mungkin tidak selalu terdeteksi oleh tes yang hanya mencari gen *mecA* klasik, sehingga membedakannya memastikan identifikasi yang lebih akurat dari strain MRSA yang beragam (Stegger et al., 2011).

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Farbo pada judul penelitian "Isolation and Molecular Characterization of Methicillin – Resistant (MRSA) In

Hospital Patients." Dalam data penelitiannya mengkonfirmasi bahwa terdapat MRSA yang menunjukkan gen virulensi Protein A (*spa*) tetapi tidak menunjukkan gen Leukocidin Panton-Valentine begitupun sebaliknya sehingga terdapat variasi resistensi methicillin (Farbo, 2021). Pada tabel 4.3 menunjukkan hasil positif sebanyak 8 sampel dan 7 hasil negatif. Hal ini menandakan bahwa Penyebab infeksi luka Sectio Caesarea tidak hanya disebabkan oleh bisa meliputi berbagai faktor lain, termasuk infeksi oleh bakteri, virus, atau jamur lain. Berikut adalah beberapa kemungkinan penyebab bakteri Lain: seperti *Streptococcus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, atau *Enterococcus* (Shoaib et al., 2023).

Hal ini sesuai dengan penelitian Sugireng dan Rosdarni (2020) dan juga Risa dkk (2020) mengatakan bahwa berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan 3 jenis bakteri pada hasil swab luka operasi pasien pasca Sectio Caesarea yang dirawat inap di Bangsal Kandungan dan Kebidanan RSUD Ulin Banjarmasin, adalah *Staphylococcus epidermidis*, dan *Escherichia coli* (Dirgagita et al., 2020).

Menurut Aryati terdapat beberapa faktor yang menyebabkan hasil positif Palsu atau Negatif palsu pada pemeriksaan PCR salah satunya adalah dari penanganan sampel. Penyimpanan dan transportasi sampel yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan degradasi. Untuk sampel swab disimpan dalam suhu 2-8 °C dan segera dikirimkan ke laboratorium rujukan (dengan menggunakan ice pack). Disimpan pada freezer $\leq -70^{\circ}\text{C}$, maka spesimen harus dikirimkan menggunakan dry ice (Aryati.,2020).

Pada penelitian ini, Peneliti memiliki kendala dalam penanganan sampel, yaitu jarak antara tempat pengumpulan dan tempat pemeriksaan membutuhkan waktu tempuh antara 5 sd 6 jam sehingga sampel terlebih dahulu dikumpulkan kemudian dibawa ke HUM-RC. Hal tersebut kemungkinan bisa menyebabkan hasil negatif palsu.

Pengobatan infeksi luka SC yang disebabkan oleh MRSA harus dilakukan dengan pemberian antibiotik yang tepat sesuai indikasi dan penyakit yang menyertainya, agar jenis antibiotik yang dipilih sesuai dan memberikan efek terapi optimal. Meskipun sebagian besar infeksi *Staphylococcus* dapat diobati secara efektif dengan antibiotik, MRSA adalah varian yang resisten terhadap banyak antibiotik, termasuk methicillin, amoxicillin, penicillin, dan cephalosporin.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan uji PCR untuk identifikasi MRSA pada 15 sampel infeksi luka post Sectio Caesarea (SC), diperoleh hasil bahwa ditemukan 4 sampel (26.7%) mengandung DNA dari bakteri yang bukan MRSA. 6 sampel (40%) positif MRSA dengan varian PVL yang terdiri dari 4 sampel (26.7%) yang mengandung DNA dan 2 sampel (13.3%) yang tidak mengandung DNA *Staphylococcus aureus*. Dan terdapat 5 sampel (33.3%) di mana tidak ditemukan DNA dari bakteri maupun gen MRSA.

SARAN

Saran yang didapat pada penelitian ini adalah : dalam mengidentifikasi bakteri *Staphylococcus aureus*, metode PCR

dapat dioptimalkan menggunakan multipleks primer dengan desain yang lebih spesifik terhadap berbagai tipe gen *mecA* serta elemen lainnya dalam SCCmec yang terkait dengan resistensi antibiotik dan virulensi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada para dosen pembimbing, dosen penguji serta dosen dan Staff Jurusan Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes Makassar atas pendidikan, ilmu serta bantuan yang diberikan kepada penulis sehingga penulis bisa memperoleh pengetahuan dan gelar yang membanggakan. Serta rekan-rekan seperjuangan Alih Jenjang Angkatan 2022 terimakasih atas kebersamaan, kerjasama, semangat positif selama 2 tahun ini demi meraih gelar S.Tr.Kes.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulya, Y., Novelia, S., & Isnaeni, A. (2021). Perbedaan Kejadian Infeksi Luka Operasi Antara Elektif SC Dengan Cito Sc Di Rumah Sakit Harapan Jayakarta Tahun 2019. *Journal for Quality in Women's Health*, 4(1), 115–122. <https://doi.org/10.30994/jqwh.v4i1.112>.
- Aryati, (2020). "Throubleshooting Pemeriksaan PCR" PDS PATKLIN
- Azis, S. indriati, Ompusunggu, P. M. T. M., & Irawiraman, H. (2020). Gambaran Kejadian Infeksi Luka Operasi (Ilo) Pasca Bedah Abdomen Di Rsud Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. *Jurnal Kebidanan Mutiara Mahakam*, 8(1), 21–

37.
<https://doi.org/10.36998/jkmm.v8i1.68>
- Clayton, A., Rodrigues, M. X., Cristina, N., & Silva, C. (2020). yang resisten methisilin dalam makanan dan prevalensinya di Brasil: tinjauan Perkenalan. 347–356.
- Clegg, J., Soldaini, E., McLoughlin, R. M., Rittenhouse, S., Bagnoli, F., & Phogat, S. (2021). Vaccine Research and Development: The Past, Present and Future, Including Novel Therapeutic Strategies. *Frontiers in Immunology*, 12(July), 1–19. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.705360>
- Delost, M. D. (2019). Mikrobiologi diagnostik untuk Teknologi Laboratorium Medis (A. Permana, I. Latifah, & Suyana (ed.)). EGC.
- Dirgagita, R., Aditya, R., & Muthmainnah, N. (2020). Identifikasi Bakteri Pada Luka Operasi Pasien Paska Seksio Sesarea Di Bangsal Kandungan Dan Kebidanan Rsud Ulin Banjarmasin. *Homeostatis*, 379–384.
- Farbo, M. G. (2021). “Isolation and Molecular Characterization of Methicillin – Resistant (MRSA) In Hospital Patients.” *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 39(1), 31018–31025. <https://doi.org/10.26717/bjstr.2021.39.006251>
- Fidia, F., Tuahuns, F., & Niode, H. A. P. (2023). Analisis Deskriptif Terkait Pengetahuan Penggunaan Antibiotik Pada Warga Rw 009 Kelurahan Duren Sawit Periode Mei-Juni 2022. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 84–99. <https://doi.org/10.33759/jrki.v5i1.323>
- Gallagher, & M. daugall. (2018). *antibiotics simplifield* (4 ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Hairani, Z., Ratnah, S., & Pakadang, S. R. (2023). Isolasi , Identifikasi , dan Uji Aktivitas Antibakteri Fungi Endofit Daun Alpukat (*Persea Americana Mill*) Terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus*. 9(2), 543–551. *Kesehatan Insan Cendikia Medika Jombang*, 1(1), 1–6.
- Hatta, M. (2023). *Mikrobiologi Kedokteran Review* (R. Allen, Cavin, Lidia (ed.); 27 ed.).
- Ihsan, S. (2022). *Analisis Rasionalitas Antibiotik di Fasilitas Pelayanan Kesehatan* (1 ed.). DEEPUBLISH.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg. (2017). *Mikrobiologi Kesehatan* (R. Allen, Cavin, Agustina (ed.); 27 ed.).
- Jenul, C., & Horswill, A. R. (2019). Regulation of virulence. *Gram-Positive Pathogens*, 669–686. <https://doi.org/10.1128/9781683670131.ch41>
- Juwita, Z., Studi Ilmu Keperawatan, P., Darussalam Lhokseumawe, Stik., & Studi Profesi Ilmu Keperawatan, P. (2020). *Faktor-Faktor Yang*

- Mempengaruhi Terjadinya Infeksi Luka Post Sectio Caesarea. *Journal of Nursing and Midwifery*, 1, 21. <http://jurnal.sdl.ac.id/index.php/dij/>
- Komarajah, N., Setiawandari, & Waroh. (2023). Determinan kejadian persalinan SectioCasarea (Sc) di rumah sakit Syamrabu bangkalan.
- Maddiboyina, B., Roy, H., Ramaiah, M., Sarvesh, C. N., Kosuru, S. H., Nakkala, R. K., & Nayak, B. S. (2023). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: novel treatment approach breakthroughs. *Bulletin of the National Research Centre*, 47(1). <https://doi.org/10.1186/s42269-023-01072-3>
- Nurhayati, D. (2017). *Biologi Sel dan Molekuler (P2M2 (ed.))*. PPSDMKKemenkes.
- Permenkes RI. (2021). *Pedoman Penggunaan Antibiotik*. Permenkes RI, 1–97.
- Prajawaty, P. A. U., & Fatmawati, N. N. D. (2018). Deteksi molekuler mecA pada isolat klinis methycilin resistant (MRSA) dengan menggunakan teknik polymerase chain reaction (PCR) di RSUP Sanglah Denpasar. *Intisari Sains Medis*, 9(3), 74–77. <https://doi.org/10.15562/ism.v9i3.327>
- Pratiwi, S. T. (2008). *Mikrobiologi Farmasi (R. Astikawati (ed.))*. Erlangga.
- Puspitasari, C. E., Turisia, N. A., & Fauzi, A. (2023). Peningkatan pengetahuan penggunaan antibiotik pada masyarakat sukadana melalui sosialisasi DAGUSIBU. *INDRA: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 4(2), 65–69. <https://doi.org/10.29303/indra.v4i2.228>
- Rosdiana, D., Anggraini, D., Balmas, M., Effendi, D., & Bet, A. (2018). Peningkatan Rasionalitas Penggunaan Antibiotik Pasca Implementasi Kebijakan Penggunaan Antimikroba di RSUD Arifin Achmad Pekanbaru Improvement in Rational Antibiotic Usage after Antimicrobial Stewardship Implementation in Arifin Achmad General Hospital Pe. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 30(1), 36–40.
- Sarvestani, H. K., Ahmadi, B., Shoar, M. G., & Getso, M. (2022). Mycetoma karena *Aspergillus flavus* pada pasien diabetes: Laporan kasus dan tinjauan literatur. 29, 1–6.
- Serhan, M., Sprowls, M., Jackemeyer, D., Long, M., Perez, I. D., Maret, W., Tao, N., & Forzani, E. (2019). Total iron measurement in human serum with a smartphone. *AICHe Annual Meeting, Conference Proceedings, 2019-Novem*. <https://doi.org/10.1039/x0xx00000x>
- Setiawan, F., Fadillah, C. A., Wafa, F. N., Hendari, M. R., Putri, S. G., Nurhayati, T., &

- Febriyanti, Y. (2023). Penyuluhan penggunaan antibiotik yang tepat dan benar dalam upaya pencegahan resistensi antibiotik. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 7(4), 3681–3689.
- Shoaib, M., Aqib, A. I., Muzammil, I., Majeed, N., Bhutta, Z. A., Kulyar, M. F. e. A., Fatima, M., Zaheer, C. N. F., Muneer, A., Murtaza, M., Kashif, M., Shafqat, F., & Pu, W. (2023). MRSA compendium of epidemiology, transmission, pathophysiology, treatment, and prevention within one health framework. *Frontiers in Microbiology*, 13(January). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.1067284>
- Stegger, M., Andersen, P. S., Holmes, M. A., Edwards, G., Laurent, F., Teale, (2011) Skov, R., Mrsa, L. R., National, C., Reference, D., & Laboratorium, B. (n.d.). Machine Translated by Google Deteksi cepat , diferensiasi dan pengetikan resisten methisilin menyimpan mecA atau mecA baru homolog mecALGA251 Machine Translated by Google.
- Suyasa, I. B. O. (2020). Gambaran Methicillin Resistant (MRSA) Pada Petugas Kesehatan RSUD Wangaya Kota Denpasar. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 8(1), 46–52. <https://doi.org/10.33992/m.v8i1.1074>
- Tanah Boleng Didimus. (2015). *BAKTERIOLOGI Konsep-Konsep Dasar* (1 ed.).
- Penerbitan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tatut Mindhumalid1, S. D. , M. E. P. (2018). Identifikasi Gen mecA pada Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. <http://repository.unimus.ac.id>
- Wardani, S. T. (2021). *Mikrobiologi Klinik Dan Parasitologi*. Pustaka baru Press.

Tabel 4.1 Distribusi Karakteristik berdasarkan variabel Usia

Usia (Tahun)	Jumlah (N)	Persentase(%)
< 20	1	6,7 %
20-29	5	33,3 %
30-39	7	46,7 %
> 39	2	13,3 %
Total	15	100 %

Sumber : Data Primer, 2024

Tabel 4.2 Primer Multipleks PCR yang digunakan

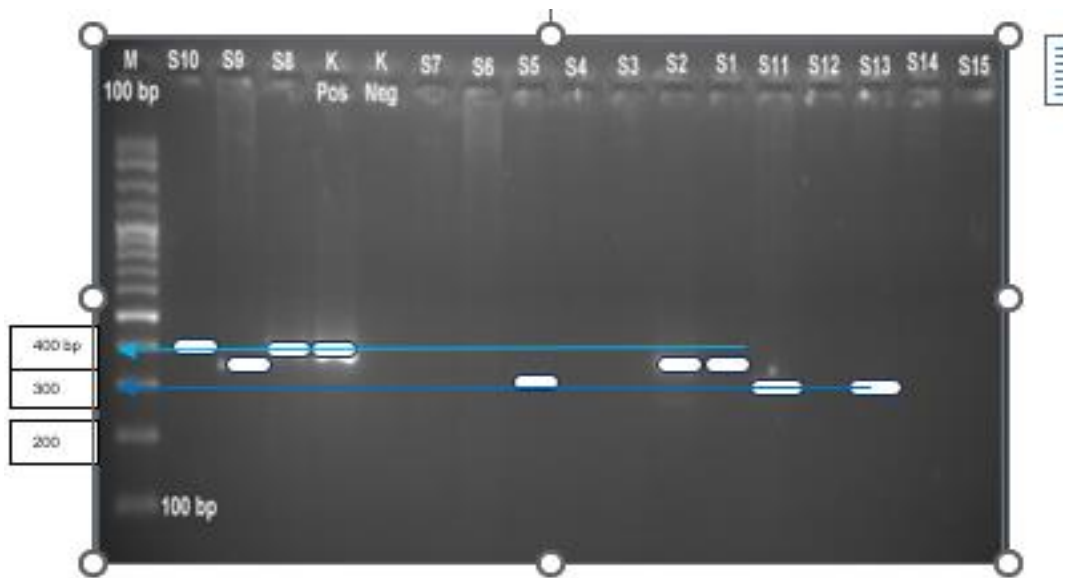
Target	Primer	Sequencing	Amplicon Size (bp)
spa	spa-113F	TAAAGACGATCCTTCGGTGAGC	Variabel 180 – 600 bp
	spa-1514r	CAGCAGTAGTGCCGTTTGCTT	
mecA	mecA P4	TCCAGATTACAACCTTCACCAGG	162 bp
	mecA P7	CCACTTCATATCTTGTAACG	
lukF-PV	pvl-FP	GCTGGACAAACTTCTTGGAATT	83 bp
	pvl-RP	GATAGGACACCAATAAATTCTGG ATTG	
mecA LGA2 51	FP	TCACCAGGTTCAAC[Y]CAAAA	356 bp
	RP	CCTGAATC[W]GCTAATAATATTT C	

(Sumber : Stegger et al., n.d.2011)

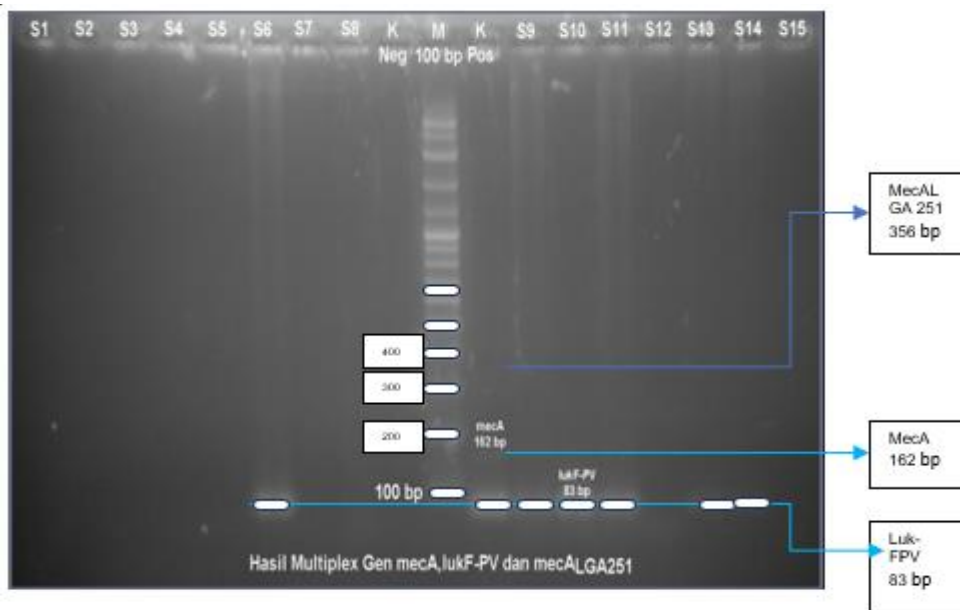
Tabel 4.3 Hasil deteksi Multiplex PCR dengan elektroforesis pada infeksi luka *post Sectio Caesarea*

No Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan Multiplex PCR			
	Spa (180- 600 bp)	mecA	lukF-PV	mecA LGA251
1 S1	+	-	-	-
2 S2	+	-	-	-
3 S3	-	-	-	-
4 S4	-	-	-	-
5 S5	+	-	-	-
6 S6	-	-	+	-
7 S7	-	-	-	-
8 S8	+	-	-	-
9 S9	+	-	+	-
10 S10	+	-	+	-
11 S11	+	-	+	-
12 S12	-	-	-	-
13 S13	+	-	+	-
14 S14	-	-	+	-
15 S15	-	-	-	-

(Sumber : Data Primer, 2024)



Gambar 4.1. Hasil PCR Primer spa variabel 180-600 bp. (Sumber: data primer Geldoc Biorad, 2024)



Gambar 4.2 Hasil Multiplex Gen MecA, LukF-PV dan MecALGA251 (Sumber; data primer Geldoc Biorad,2024)