

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada pasien RSUD Dr. Moewardi Surakarta dapat dideteksi menggunakan metode kultur dan *Polymerase Chain Reaction* (PCR).
2. Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) lebih cepat dan sensitif untuk mendeteksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* pada pasien RSUD Dr. Moewardi Surakarta.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui hubungan karakteristik subjek penelitian, riwayat perawatan, riwayat infeksi dan pengendalian infeksi terhadap angka kejadian MRSA di RSUD Dr. Moewardi Surakarta.
2. Perlu dilakukan deteksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) menggunakan jenis metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) *Real Time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Acton, Q.A. 2012. *Advances in Penicillin Resistance Research and Application. 2012 Edition*. Scholarly Editions.
- Al-Barry, M.D.Y., Akmalia, Y., dan Usman, A.R. 2011. *Kamus Istilah Medis*. Surabaya. Arkola Offset.
- Alimsardjono, L., Purwono, P.B., Endraswati, P.D., Kusumaningrum, D., dan Mertaniasih, N.M. 2015. *Buku Ajar: Pemeriksaan Mikrobiologi pada Penyakit Infeksi*. Jakarta. Sagung Seto.
- Andina, Meizly. 2012. *Deteksi Mycobacterium tuberculosis pada Sputum Penderita Tuberkulosis Paru Basil Tahan Asam Negatif dengan Reaksi Rantai Polimerase*. Tesis. Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara.
- Arias, Kathleen Meehan. 2000. *Quick Reference To Outbreak Investigation And Control N Health Care Facilities*. Diterjemahkan oleh Apriningsih, dkk. Investigasi dan Pengendalian Wabah di Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Jakarta. EGC.
- Arisman, MB. 2009. *Keracunan Makanan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta. EGC.
- Bakri, Zakia., Hatta, Mohammad., dan Massi, Muh.Nasrum. 2015. Deteksi Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* O157:H7 pada Feses Penderita Diare Dengan Metode Kultur Dan PCR. *JST Kesehatan*, 5(2), 184-192.
- Brooks, G.F., Butel, J.S., Morse, S.A. 2004. *Jawetz, Melnick, & Adelberg Medical Microbiology*, 23th Ed. Diterjemahkan oleh Huriawati Hartanto, dkk. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed. 23. Jakarta. EGC.
- Brooks, G.F., Carroll, K.C., Butel, J.S., Morse, S.A., Mietzner, T.A. 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg Medical Microbiology*, 25th Ed. Diterjemahkan oleh Aryandhito Widhi Nugroho. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg, Ed. 25. Jakarta. EGC.
- Budiarto, B.R. 2015. *Polymerase Chain Reaction (PCR): Perkembangan dan Perannya Dalam Diagnostik Kesehatan*. *BioTrends* 6(2). 29-38.
- Buwono, I.D., Iskandar., Agung, M.U.K., dan Subhan, U. 2018. *Buku Ajar Aplikasi Teknologi DNA Rekombinan Untuk Perakitan Konstruksi Vektor Ekspresi Ikan Lele Transgenik*. Yogyakarta. Deepublish.

- Cornelissen, C.N., Fisher, B.D., dan Harvey, R.A. 2015. *Lippincott's Illustrated Reviews Mikrobiologi Edisi Ketiga Jilid Satu*. Diterjemahkan oleh Julius E. Surtawidjaja. Tangerang Selatan. Binarupa Aksara.
- Darmadi. 2008. *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta. Salemba.
- Davey, Patrick. 2002. *At A Glance Medicine*. Blackwell Science. Diterjemahkan oleh Annisa Rahmalia dan Cut Novianty R. Erlangga.
- Dewi, Amalia Krishna. 2013. "Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta". *Jurnal Sain Veteriner*. 31(2): 138-150.
- Faatih, Mukhlissul. 2009. Isolasi dan Digesti DNA Kromosom. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 10(1), 61-67.
- Fitriani, Dewi. 2013. *Pengobatan Mandiri*. Jakarta. Bhuana Ilmu Populer.
- Ganiswara, Sulistia G. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta. Fakultas Kedokteran. Universitas Indonesia.
- Gillespie, S.H dan Bamford, K.B. 2007. *Medical Microbiology and Infection at a Glance Third Edition*. Diterjemahkan oleh Stella Tinia H. 2009. Jakarta. Erlangga.
- Greenwood, D., Slack, R., Peutherer, J., dan Barer, M. 2007. *Medical Microbiology Seventeenth Edition, A Guide to Microbial Infections: Pathogenesis, Immunity, Laboratory Diagnosis and Control*. Churchill Livingstone Elsevier.
- Handoyo, D dan Rudiretna, A. 2000. Prinsip Umum dan Pelaksanaan *Polymerase Chain Reaction (PCR)*. *Unitas*. 9(1). 17-29.
- Harmita dan Radji, Maksun, 2008. *Buku Ajar Analisis Hayati Edisi 3*. Jakarta/EGC.
- Hidayat, A.A. 2007. *Metode Penelitian Keperawatan dan Teknik Analisis Data*. Salemba Medika.
- Hidayat, Rahmat. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Kulit Buah Citrus reticulate Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Menggunakan Metode Difusi Cakram. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Malang.

- Honeyman, A.L., Friedman, H., dan Bendinelli, M. 2006. *Staphylococcus aureus Infection and Disease*. Kluwer Academic.
- Junaedi, Iskandar. 2012. *Pedoman Praktis Obat Indonesia (O.I) Edisi Revisi*. Jakarta. Bhuana Ilmu Populer.
- Katzung, Betram.g. 2007. *Basic and Clinical Pharmacology 10th Edition*. McGraw-Hill.
- Katzung, B.G., Masters, S.B., dan Trevor, A.J. 2012. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12 Vol.2*. Diterjemahkan oleh Brahm U.P. 2013. Jakarta. EGC.
- Kuntaman, K., Hadi, U., Setiawan, F., Koendori, E.B., Rusli, M., Santosaningsih., Severin, Juliette., dan Verburgh, H.A. 2016. Prevalence of Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* From Nose and Throat of Patients on Admission in Medical Wards of Dr Soetomo Hospital, Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Public Health*. 47(1), 66-70.
- Kuswiyanto. 2015. *Bakteriologi 1: Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Jakarta. EGC.
- Kuswiyanto. 2017. *Bakteriologi 2: Buku Ajar Analisis Kesehatan*. Jakarta. EGC.
- Kemalaputri, D.W., Jannah, S.N., dan Budiharjo, A. 2017. Deteksi MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) Pada Pasien Rumah Sakit dengan Metode Maldi-TOF MS dan Multiplex PCR. *Jurnal Biologi*, 6(4), 51-61.
- Lestari, R.E. 2016. *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksana Daun Colues Scutellarioides Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dengan Metode Bioautografik Kontak*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Levinson, Warren. 2006. *Review of Medical Microbiology and Immunology 13th Edition*. San Fransisco. McGraw-Hill.
- Lorian, Victor. 2005. *Antibiotics in Laboratory Medicine Fifth Edition*. Philadelphia. Lippin Williams & Wilkins.
- Mardiyanto, Fredy. 2018. *Penyembuhan Luka Rongga Mulut*. Malang. UB Press.
- Murwani, Sri. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veterinariaer*. Universitas Brawijaya Press.
- Murwani, S., Qosimah, D., dan Amri, I.A. 2017. *Penyakit Bakterial pada Ternak Hewan Besar dan Unggas*. Malang. UB Press.

- Nasution, G.S. 2017. *Deteksi Gen Resistensi mecA Pada Isolat Bakteri Staphylococcus aureus yang Tergolong MRSA Dari Hasil Pemeriksaan Vitek 2 Compact*. Tesis. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Univeristas Sumatera Utara.
- Nasution, G.S., Suryanto, D., dan Kusumawati, R.L. 2018. Detection Of *Meca* Gene From *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* Isolates Of North Sumatera. *IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science*, 130(1), 1-7.
- Nasronudin. 2011. *Penyakit Infeksi Di Indonesia Solusi Kini & Mendatang Edisi Kedua*. Surabaya. Airlangga University Press.
- Ningsih, H.U., Prakarsa, T.B.P., dan Margawati, E.T. 2017. Koleksi DNA dan Konfirmasi Marka ETH10 Pengkode Sifat Pertumbuhan Pada Sapi Pasundan. *BIOTROPIC The Journal of Tropical Biology*. 1(1), 18-25.
- Nismawati., Sjayhril, R., dan Agus, R. 2018. *Deteksi Methicillin Resistant Staphylococcus aures (MRSA) Pada Pasien Rumah Sakit Universitas Hasanudin dengan Metode Kultur*. Seminar Nasional Megabiodeversitas Indonesia. Gowa, 09 April 2018. Hal 15-21.
- Nugroho, E.D., dan Rahayu, d.a. 2018. *Penuntun Praktikum Bioteknologi*. Yogyakarta. Deepublish.
- Nurkusuma, D.D. 2009. *Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA) Pada Kasus Infeksi Luka Pasca Operasi Di Ruang Perawatan Bedah Di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang*. Tesis. Universitas Diponegoro.
- Noorhamdani, AS. 2016. Infeksi Bakteri MRSA Pada Kulit. *Skin Infection: Its Must Know Disease*, 228-234.
- Nguyen, Nam H. 2018. *Penting 18000 Kata Medical Dictionary di Indonesia:Essensial 18000 Medical Words Dictionary in Indonesia*.
- Neal, Michael J. 2005. *Medical Pharmacology at a Glance*. Diterjemahkan oleh Juwalita Surapsari. At a Glace Farmakologi Medis. Surabaya. Erlangga.
- Pambudiono, Agung., Suarsini, Endang., dan Amin, Mohammad. 2016. Isolasi DNA Genom Bakteri Potensial Pengkelat Logam Berat Cadmium Dari Limbah Cair Penampungan Agar. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan dan Saintek. 21 Mei 2016. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Panirchelvam, R., Megantara, I., dan Sudiro, M. 2015. Isolation of *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* in Midwifery Student Faculty of Medicine Universitas Padjajaran September-December 2012. *Althea Medical*, 2(2), 204-207.
- Prajawaty, P.A.U., dan Fatmawati, N.N.D. 2018. Deteksi Molekuler *Meca* Pada Isolat Klinis *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) Dengan Menggunakan Teknik Polymerase Chain Protein (PCR) DI Rsuo Sanglah Denpasar. *Intisari Sains Medis*, 9(3), 74-77.
- Pratiwi, Sylvia.T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Jakarta. Erlangga.
- Primatika, R.A., Nugroho, W.S., dan Abdai, R.D. 2015. Analisis Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Gelas, Darah Segar dan Jamu Drengan Ramuan Darah Ular Kobra Jawa (*Naja sputatrix*). *Jurnal Sain Veteriner*, 33(2), 190-194.
- Putra, M.I.H., Suwanto, S., Loho, T., dan Abdullah, M. 2014. Faktor Resiko *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* pada Pasien Infeksi Kulit dan Jaringan Lunak di Rumah Rawat Inap. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 1(1), 3-14.
- Radji, Maksum. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi: Panduan Mahasiswa Farmasi & Kedokteran*. Jakarta. EGC.
- Rahman, MT., Uddin, MS., Sultana, R., Moue, A., dan Setu, M. 2013. *Polymerase Chain Reaction (PCR): A Short Review*. *Anwer Khan Modern Medical Collage Journal*, 4(1), 30-36.
- Rosilawati, M.L., Sudarmono, P., dan Ibrahim, F. 2002. Sensitivitas metode PCR (*Polymerase Chain Reaction*) dalam Mendeteksi Isolat Klinis *Mycobacteriu tuberculosis*. *Jurnal Kedokteran Trisakti*. 21(1), 7-14.
- Sambrook, Joseph dan Russell, David William. 2001. *Molecular Cloning: A Alaboratory Manual. Vol. 3*. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Sudjadi. 2008. *Bioteknologi Kesehatan*. Yogyakarta. Kanisius.
- Sunaryo. 2014. *Kimia Farmasi*. Jakarta. EGC.
- Sumardjo, Damin. 2009. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran Dan Program Strata I Fakultas Bioeksakta*. Jakarta. EGC.
- Soedarto. 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta. Sagung Seto.

- Soleha, Tri Umiana. 2015. Uji Kepekaan Terhadap Antibiotik. *Juke Unila*, 5(9), 119-123.
- Stansfield, W.D., Colome, J.S., dan Cano, R.J. 2003. *Schaum's East Outlines Molecular and Cell Biology*. Diterjemahkan oleh Varian Fahmi. Biologi Molekular dan Sel. 2006. Jakarta. Erlangga.
- Tjay, T.H., dan Rahardja, K. 2008. *Obat-Obat Penting. Kasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampingnya Edisi Keenam*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- Tjay, T.H., dan Rahardja, K. 2013. *Obat-Obat Penting. Kasiat, Penggunaan Dan Efek-Efek Sampingnya Edisi Keenam Cetakan ke 3*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- Toelle, Novianti Neliyanti., dan Lenda Viktor. 2014. Identifikasi dan Karakteristik *Staphylococcus Sp* dan *Streptococcus Sp*. dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*, 1(7), 32-37.
- Utami, Eka Rahayu. 2012. Antibiotik, Resistensi dan Rasionalitas Terapi. *Saintis*, 1(1), 124-138.
- Utami, Prapti. 2012. *Antibiotik Alami Untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Jakarta. Agromedia Pustaka.
- Yuwono, H. 2010. Pandemi Resistensi Antimikroba: Belajar dari MRSA. *JKK*, 1, 2837-2850.
- Yuwono, H. 2012. *Staphylococcus aureus dan Methicillin Resistant Staphylococcus aures (MRSA)*. Palembang. Departemen Mikrobiologi FK Unsri.
- Yuwono. Jogoboyo. 2013. *Polymerase Chain Reaction (PCR) Sebagai Baku Emas Identifikasi Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *Syifa' MEDIKA* 3(1) 60-67.
- Yuwono, Triwibowo. 2007. *Biologi Molekuler*. Erlangga.

Lampiran 1. Surat Kelaikan Etik (*Ethical Clearance*)

3/13/2019

Form A2



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi



School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 356 / III /HREC / 2019

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan


That the research proposal with topic :
Bahwa usulan penelitian dengan judul

DETEKSI METHICILLIN RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS (MRSA) PADA PASIEN RUMAH SAKIT DR. MOEWARDI SURAKARTA MENGGUNAKAN METODE KULTUR DAN PCR (POLYMERASE CHAIN REACTION)

Principal investigator
Peneliti Utama : SITI NUR ARSIH
: 11180795N

Location of research
Lokasi Tempat Penelitian : Laboratorium Mikrobiologi RSUD Dr. Moewardi

Is ethically approved
Dinyatakan layak etik

Issued on : 13 Mar 2019
Chairman
Ketua

Dr. Wahyu Dwi Atmoko, SpF
NIP. 19770224 201001 1 004

Lampiran 2. Alat dan Bahan Penelitian



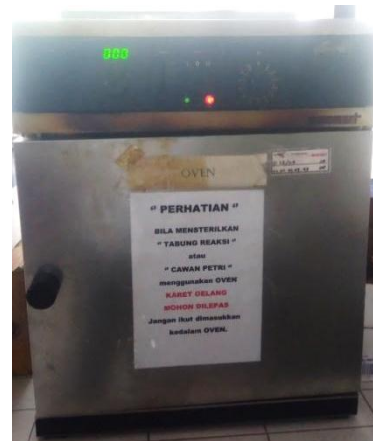
Gambar 8. Neraca Analitik



Gambar 9. Vortex



Gambar 10. Autoclave



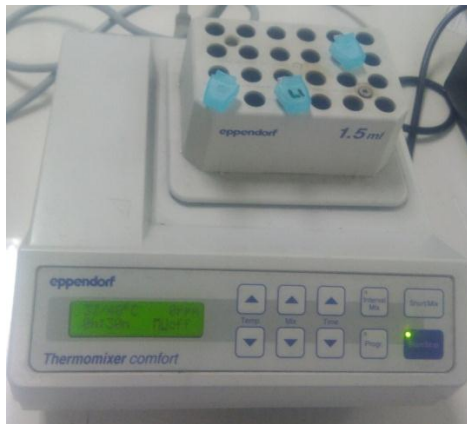
Gambar 11. Oven



Gambar 12. Centrifuge



Gambar 13. Inkubator



Gambar 14. Termomixer



Gambar 15. Biophotometer



Gambar 16. Microcentrifuge



Gambar 17. Polymerase Chain Reaction (PCR)



Gambar 18. Cetakan Agarosa Gel



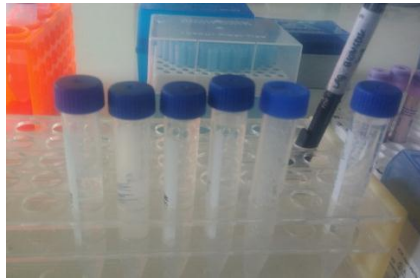
Gambar 19. Wadah Agarosa Gel



Gambar 20. Mikropipet



Gambar 21. Rak Microtube



Gambar 22. Centrifuge cube



Gambar 23. Oven



Gambar 24. Kuvet PCR



Gambar 25. Microcube



Gambar 26. Thermo vortex



Gambar 27. BIORAD Elektroforesis



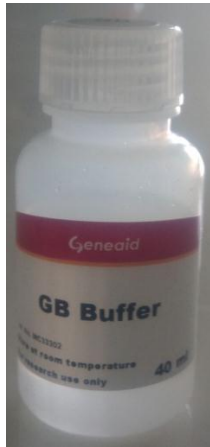
Gambar 28. Sampel Isolat Pasien A, B, dan C



Gambar 29. GT Buffer



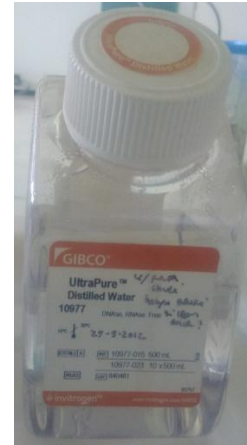
Gambar 30. Elution Buffer



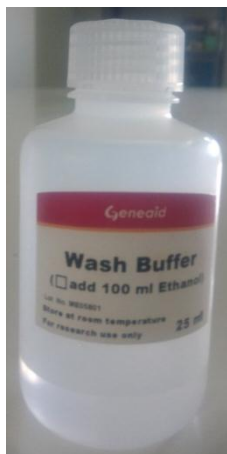
Gambar 31. GB Buffer



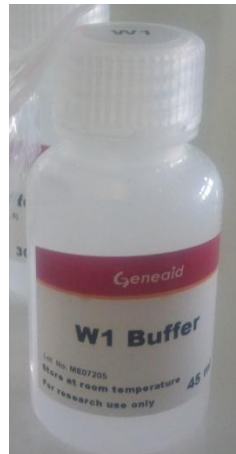
Gambar 32. Gram⁺ Buffer



Gambar 33. Distilled Water



Gambar 34. Wash Buffer



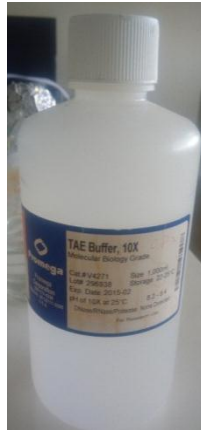
Gambar 35. W1 Buffer



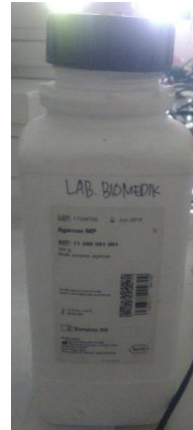
Gambar 36. Lisozim



Gambar 37. DNA Marker

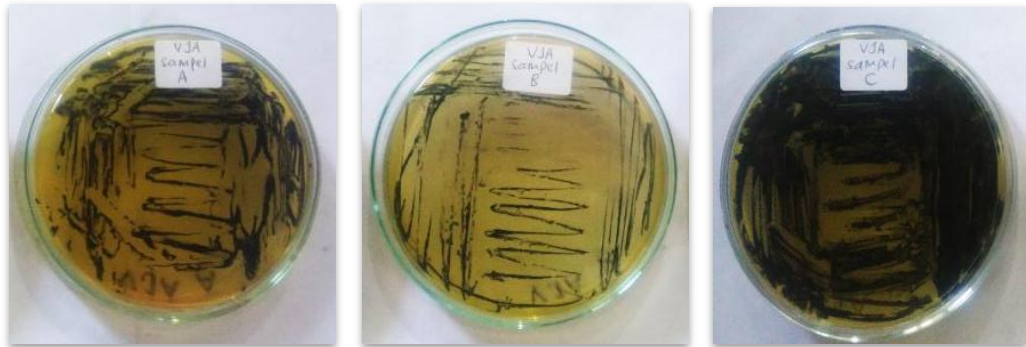


Gambar 38. TAE Buffer



Gambar 39. Serbuk Agarosa

Lampiran 3. Isolasi dan Identifikasi *Staphylococcus aureus*

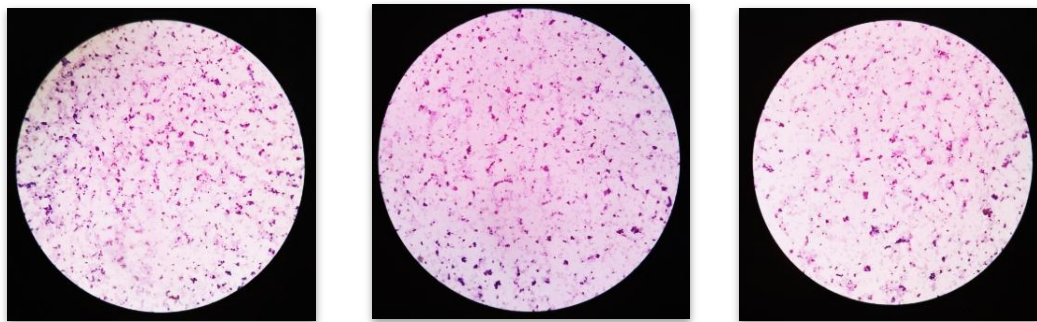


Sampel A

Sampel B

Sampel C

Gambar 40. Hasil Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Media VJA

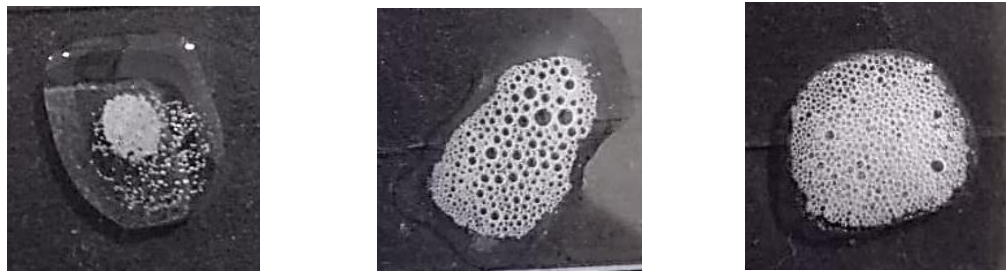


Sampel A

Sampel B

Sampel C

Gambar 41. Hasil Identifikasi *Staphylococcus aureus* pada Pengecatan Gram



Sampel A

Sampel B

Sampel C

Gambar 42. Hasil Uji Katalase pada Sampel A, B dan C



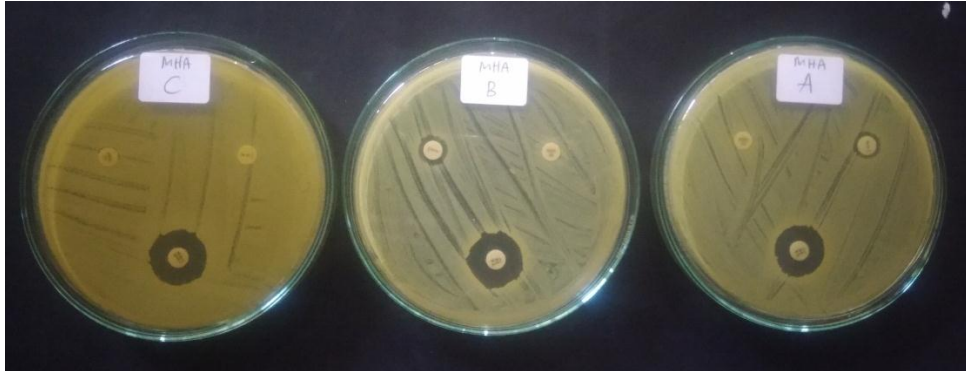
Sampel A

Sampel B

Sampel C

Gambar 43. Hasil Uji Koagulase Pada Sampel A, B dan C

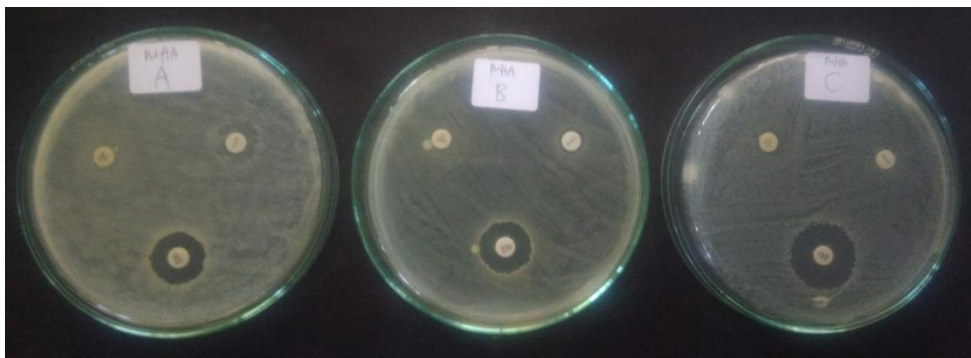
**Lampiran 4. Deteksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)
Metode Kultur**



Gambar 44. Hasil Uji Difusi Agar Beberapa Antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
(Ulangan 1)



Gambar 45. Hasil Uji Difusi Agar Beberapa Antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
(Ulangan 2)



Gambar 46. Hasil Uji Difusi Agar Beberapa Antibiotik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*
(Ulangan 3)

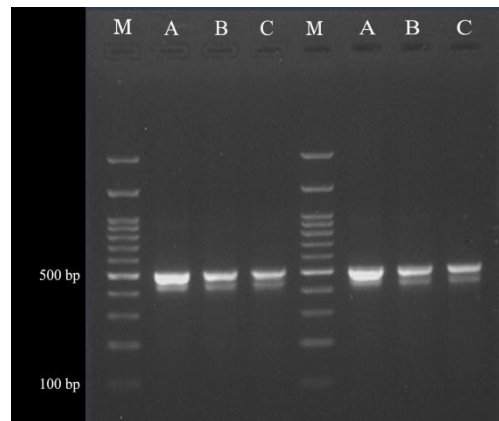
Lampiran 5. Isolasi dan Konsentrasi DNA

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi DNA Sampel A} &= A_{260} \times \text{Total Volume Ekstraksi} \times \text{Pembacaan Alat} \\ &= 50 \times 50 \times 0,78 \\ &= 1,95\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi DNA Sampel B} &= A_{260} \times \text{Total Volume Ekstraksi} \times \text{Pembacaan Alat} \\ &= 50 \times 50 \times 0,76 \\ &= 1,90\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Konsentrasi DNA Sampel C} &= A_{260} \times \text{Total Volume Ekstraksi} \times \text{Pembacaan Alat} \\ &= 50 \times 50 \times 0,70 \\ &= 1,75\end{aligned}$$

Lampiran 6. Deteksi *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)
Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR)



Gambar 47. Hasil elektroforesis tampak pita pada posisi 500 bp dengan PCR;. M=DNA marker 100 bp; A,B,C=sampel.

Lampiran 7. Komposisi Media Reagen

1. Media *Nutrient Agar* (NA)

Pepton.....	5,0g
Ekstrak jamur	2,0g
Agar.....	15,0g
Sodium Klorida	5,0g
pH.....	1g

2. Media *Brain Heart Infusion* (BHI)

Nutrient Substrat (dari ekstrak hati dan pepton)	27,5g
D(+) Glukosa.....	2,0g
Nutrient klorida	5,0g
Di-Nutrient hiDrogenfosfat	2,5g

3. Media *Vogel Johnson Agar* (VJA)

Triptone	10,0g
Ekstrak dari jamur	5,0g
Mannitol	10,0g
Di-potassium fosfat	5,0g
Litium klorida.....	5,0g
Glisin	10,0
Phenol red.....	0,025g
Agar	16,0g
pH 7,2 ± 0,2 25°C	

4. Media *Mueller-Hinton Agar* (MHA)

Infus dari daging kering300,0g

Kasein hiDrolisat17,5g

Kanji1,5g

Agar17,0g

pH $7,3 \pm 0,1$ 25°C