

**IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PERALATAN MEDIS
RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT
BANDAR LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

FAIRUZ NABILA AFIA



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

**IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PERALATAN MEDIS
RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT
BANDAR LAMPUNG**

**Oleh
FAIRUZ NABILA AFIA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KEDOKTERAN

Pada

Fakultas Kedokteran
Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF BACTERIA ON MEDICAL INSTRUMENT IN HOSPITAL OPERATION ROOM AT BANDAR LAMPUNG

BY

FAIRUZ NABILA AFIA

Background: The incidence of surgical site infection is a serious health problem both in Indonesia and the world. One of the cause of the still high incidence of surgical site infection is due to bacterial contamination of the instrument used in the surgery. Efforts done to prevent wound from getting contaminated includes ensuring the sterility of instrument, materials and paraphernalias used in the surgical procedure and also the people involved in it. The purpose of this study is to identify the presence of pathogenic bacteria on operating room medical equipment in one hospital in Bandar Lampung.

Methods: This study is a quantitative study with descriptive laboratory approach to 27 samples taken from surgical instrument using swab method. The sample taken then was incubated at the temperature of 37°C for 24 hours. Bacteria identification included colony count, gram staining, and culturing in differential media followed by biochemistry tests corresponding to the gram staining results. The bacterial incubation and identification process was conducted in laboratory of microbiology FK UNILA.

Results: *Staphylococcus aureus* bacteria was found in 6 out of 27 (22%) surgical equipment used as samples which includes kom, ailis lamp, refractor langback, curette, curved pean forceps and needle holder.

Conclusions: Out of the 27 samples studied, *Staphylococcus aureus* bacteria can be found in 6 samples (22%).

Keywords: bacteria, surgical instrument, surgical site infection

ABSTRAK

IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PERALATAN MEDIS RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT BANDAR LAMPUNG

OLEH

FAIRUZ NABILA AFIA

Latar Belakang: Kejadian infeksi luka operasi merupakan masalah kesehatan yang serius baik di Indonesia maupun dunia. Salah satu penyebab masih meningkatnya kejadian infeksi luka operasi yaitu adanya kontaminasi bakteri pada peralatan operasi. Usaha untuk melindungi dan mencegah agar luka tidak terkontaminasi antara lain menjamin sterilitas peralatan, bahan, perlengkapan operasi dan orang-orang yang terlibat dalam pelaksanaan operasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan bakteri patogen pada peralatan medis ruang operasi salah satu rumah sakit di Bandar Lampung.

Metode: Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif laboratorik. Sampel sebanyak 27 buah diambil dari peralatan operasi dengan metode *swab*. Kemudian sampel diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Bakteri diidentifikasi meliputi penghitungan koloni, pewarnaan gram dan, penanaman di media diferensial yang dilanjutkan dengan uji biokimia yang sesuai dengan pewarnaan gram. Proses inkubasi dan identifikasi dilakukan di Lab mikrobiologi FK UNILA.

Hasil: Bakteri *Staphylococcus aureus* ditemukan pada 6 dari 27 (22%) alat operasi yang dijadikan sampel yaitu pada kom, *ailis lamp*, *refractor langback*, kuret, *pean* bengkok dan *needle holder*.

Simpulan: Dari 27 sampel yang diteliti ditemukan adanya bakteri *Staphylococcus aureus* pada 6 sampel (22%).

Kata kunci: alat operasi, bakteri, infeksi luka operasi

Judul Skripsi : **IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PERALATAN MEDIS RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT BANDAR LAMPUNG**

Nama Mahasiswa : **Fairuz Nabila Afia**

No. Pokok Mahasiswa : **14180110080**

Program Studi : **Pendidikan Dokter**

Fakultas : **Kedokteran**



1. **Komisi Pembimbing**

dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked, M.Kes
NIP. 19760903 200501 2 001

Dr. dr. Susianti, S.Ked, M.Sc
NIP. 19780805 200501 2 003

2. **Dekan Fakultas Kedokteran**

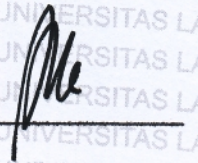

A large, stylized black ink signature is written over the text of the Dean of the Faculty of Medicine. The signature is fluid and cursive, starting with a large 'M' and ending with a long horizontal stroke.

Dr. dr. Miharsono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP. 19701208 200112 1 001

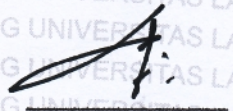
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

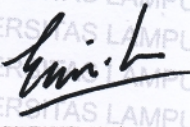
Ketua : dr. Tri Umiana Soleha, S.Ked, M.Kes



Sekretaris : Dr. dr. Susianti, S.Ked, M.Sc



**Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. dr. Efrida Wn, S.ked, M.Kes, Sp.MK**



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Murnartono, S.Ked., M.Kes., Sp.PA
NIP. 19701208 200112 1 001



Tanggal lulus ujian skripsi: 6 Febuari 2018

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul “**IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PERALATAN MEDIS RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT BANDAR LAMPUNG**” adalah hasil karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut *plagiarisme*;
2. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Atas pernyataan ini, apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan.

Bandar Lampung, Febuari 2018

Pembuat pernyataan;



Fairuz Nabila Afia

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 1 April 1995, sebagai anak keempat dari empat bersaudara. Penulis merupakan anak dari bapak dr. Asiri Miharlan dan ibu dr. Ina Ichtiat Suhita

Pendidikan Taman kanak-kanak ditempuh selama satu tahun dan diselesaikan pada tahun 2001. Pendidikan Sekolah Dasar penulis dijalani di SD Negeri Jati Asih 3 dan diselesaikan pada tahun 2007. Pendidikan dilanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 7 Jakarta serta dapat diselesaikan pada tahun 2010. Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri 21 Jakarta pada tahun 2013.

Pada tahun 2014, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama aktif menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan organisasi yang terdapat di Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penulis tercatat sebagai kardiak FSI Ibnu Sina periode 2014-2015 dan sebagai anggota kaderisasi FSI Ibnu Sina periode 2015-2017. Selain itu, penulis juga menjadi EA BEM FK Unila tahun 2014, serta menjadi Kepala Dinas Kajian dan Strategi BEM FK Unila tahun 2015-2017. Organisasi lain yang diikuti

penulis adalah PMPATD Pakis *Rescue Team* dengan menjadi anggota muda pada tahun 2014 dan menjadi anggota Divisi Satuan dan Logistik pada tahun 2015-2016.

*Sebuah karya sederhana yang kupersembahkan
untuk Ibu, Bapak, Kakak-kakak, Sahabat
serta Keluargaku tercinta*

SANWACANA

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya selama pelaksanaan penyusunan skripsi ini. Atas berkat rahmat dan ridho-Nya maka skripsi dengan judul “Identifikasi bakteri pada peralatan medis di ruang operasi Rumah sakit A di Bandar Lampung” dapat diselesaikan.

Selama proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, saran, bimbingan, masukan, serta kritikan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini dengan segenap kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Muhartono, S.Ked., M. Kes., Sp. PA., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr Tri Umiana Soleha, S.Ked., M.Kes., selaku Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, nasihat, saran, motivasi dan atas segalanya yang dapat membangun saya selama penyusunan skripsi ini;
4. Dr. dr. Susianti, S.Ked., M.Sc selaku Pembimbing Kedua yang telah

bersedia meluangkan waktu, memberikan bimbingan, nasihat, saran, motivasi dalam menyusun skripsi ini;

5. Prof. Dr. dr. Efrida Warganegara, S.Ked., M.Kes., Sp.MK., selaku Penguji Utama (Pembahas) yang telah meluangkan waktu, memberikan saran, ilmu serta nasihat yang dapat membangun dalam penyusunan skripsi ini;
6. dr. Merry Indah Sari, M.Med, Ed, sebagai Pembimbing Akademik sejak semester 3 hingga semester 7, yang telah memberikan bimbingan, saran serta ilmu yang telah bermanfaat selama ini;
7. Kami juga berterima kasih kepada Fahma Azizah, Natasya Hayatillah yang telah bersedia ikut serta dalam penelitian ini dengan memberikan darahnya untuk dijadikan bahan untuk pembuatan agar darah dalam penelitian;
8. Terima kasih kepada keluarga Laboratorium Mikrobiologi FK Unila, Mbak Romi dan Mbak Eka, atas seluruh bantuan serta bimbingan selama pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih atas ilmu yang selalu kalian berikan kepada kami selama ini;
9. Seluruh staf dosen dan civitas akademika Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas ilmu dan waktu yang telah diberikan selama perkuliahan;
10. Terima kasih untuk Ibu (dr. Ina Ichtiat Suhita) dan Bapak (dr. Asiri Miharlan) yang telah memberikan segala kasih sayang, perhatian, dukungan, nasihat serta setiap doa yang telah dipanjatkan selama ini. Terima kasih atas perjuangan kalian yang telah memberikan bekal terbaik untukku, baik dalam bidang akademis atau non akademis, untuk di masa depan;
11. Terima kasih kepada ketiga kakakku (M. Iqbal Harist, M. Chairul Fachry dan Fitriya Atika C) atas doa, dukungan, motivasi dan semangat yang telah

diberikan selama ini;

12. Terima kasih kepada sahabatku, teman seperjuangan, Anggiya Yuliasari, Anggun Budi W, Septilia S, Ayu Wulandari, Nisrina Afifah, Elizabeth H, Astarin U, Ocsi Zara Z, Tiffany Dinda, Ade T, Sarah Nabila, Sekar Mentari, Vermitia atas segala doa, perhatian, dukungan serta semangat yang telah diberikan selama ini;
13. Terima kasih kepada teman secepat, Muty H atas doa, bantuan serta semangat selama ini;
14. Terima kasih untuk keluarga besar Kastrad Helimawati, M. Haikal, Redy B, Dinda A, Mufid, Rachmi, Achisna, Wulan, Sulhan, atas doa, dukungan dan kebersamaan selama ini;
15. Terima kasih kepada teman seperjuangan lab Iffat Taqiyah, Lulu Wilda, Mitha Miftahul, Brigita S, Febe S, atas perjalanan penelitian selama ini. Terima kasih untuk doa, waktu, tenaga dan seluruh dukungan serta semangat yang telah diberikan;
16. Teman-teman CRAN14L yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas suka, duka dan kebersamaan selama 3,5 tahun, semoga kita dapat menjadi dokter yang baik dan berguna bagi masyarakat;
17. Semua yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas doa dan dukungan kalian.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan di dalam skripsi ini dan masih jauh dari sempurna. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat serta

dapat memberikan informasi ataupun pengetahuan bagi pembacanya. Akhir kata, mohon maaf atas segala kekurangan dan kesalahan. Terima kasih.

Bandar Lampung, Febuari 2018

Penulis,

Fairuz Nabila Afia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Peralatan Medis di Ruang Operasi	6
2.1.1 Jenis-jenis Alat Operasi.....	6
2.1.2 Alat Operasi yang Paling Sering Terkontaminasi	24
2.2 Bakteri Kontaminan di Ruang Operasi	26
2.2.1. Morfologi Bakteri.....	31
2.2.2. Uji Laboratorium Bakteri	32
2.3 Sterilisasi	39
2.3.1 Metode Cara Sterilisasi	43
2.4 Kerangka Teori	45
2.5 Kerangka Konsep.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	47
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	47
3.3 Subjek Penelitian	47
3.3.1 Populasi dan Sampel Penelitian	47
3.3.2 Besar Sampel.....	48
3.4 Variabel Penelitian.....	49
3.5 Definisi Operasional	50
3.6 Alat-alat Penelitian	50
3.7 Prosedur Penelitian	52

3.8 Analisis Data.....	61
3.8.1 Pengolahan Data Kuantitatif	61
3.8.2 Deskriptif Univariat.....	61
3.9 Etika Penelitian.....	61
3.10 Alur Penelitian	62
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Penelitian.....	63
4.2. Pembahasan	68
4.3 Kekuatan dan Keterbatasan Penelitian	72
4.3.1 Kekuatan Penelitian.....	72
4.3.2 Keterbatasan Penelitian	72
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Definisi Operasional dan Alat Pengukuran Variabel	50
2. Hasil Kultur pada Media <i>Nutrient Agar</i>	64
3. Hasil Pewarnaan Gram.....	65
4. Hasil Penanaman Mikroorganisme di Media <i>Blood Agar</i>	66
5. Hasil Uji Biokimia.....	67
6. Hasil Identifikasi Mikroorganisme pada Alat Operasi.....	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Scalpel handle</i> (1A); <i>Scalpel blade</i> (1B).	7
2. <i>Gunting Mayo, Metzenbaum, dan Sustrunk.</i>	8
3. <i>Ligature Scissores</i>	9
4. <i>Gunting Pembalut.</i>	10
5. <i>Klem (5A); Klem (5B)</i>	12
6. <i>Clamp</i>	13
7. <i>Doek clamp</i>	14
8. <i>Koorntang.</i>	14
9. <i>Steriliseer Tang</i>	15
10. <i>Tong-Tang</i>	15
11. <i>Kogel Tang</i>	16
12. <i>Suture Forceps</i>	16
13. <i>Pinset Anatomis</i>	17
14. <i>Pinset Chirurgis</i>	17
15. <i>Ailis Tissue Forceps</i>	18
16. <i>Babcock Tissue Forceps</i>	19
17. <i>Vulsellum Forceps</i>	19
18. <i>Alligator Forceps.</i>	20

19. <i>Splinter Forceps</i>	20
20. <i>Pinset Agrave</i>	21
21. <i>Neddle Holder</i>	22
22 <i>Probes</i>	22
23. <i>Dilators</i>	23
24. <i>Retractor</i>	23
25. <i>Trocar</i>	24
26 <i>Morfologi Bakteri</i>	31
27 <i>Kerangka Teori</i>	45
28 <i>Kerangka Konsep</i>	46
29. <i>Alur Penelitian</i>	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Etik Penelitian

Lampiran 2. Foto Hasil Identifikasi Bakteri

Lampiran 3. Foto kegiatan Selama Penelitian

Lampiran 4. Surat Izin Peminjaman Laboratorium

Lampiran 5. Surat Izin Peminjaman Alat Laboratorium

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rumah sakit ialah tempat yang paling mungkin terjadinya penularan penyakit. Tempat ataupun ruangan yang sangat berpotensi untuk terjadinya penularan antara lain ialah kamar operasi. Kamar operasi adalah fasilitas yang mempunyai banyak persyaratan. Fasilitas ini dipergunakan bagi pasien-pasien yang membutuhkan penanganan operasi kecil maupun operasi besar (Depkes, 2007). Maka sangatlah diperlukan upaya pengelolaan instrumen atau alat-alat di ruang operasi mengingat sterilitas yang harus absolut. Alat-alat ini membutuhkan perawatan, pemeliharaan, serta higienitas yang terjaga. *Central Steril Supply Department (CSSD)* atau instalasi pusat sterilisasi ialah departemen yang bertanggung jawab untuk pembersihan, dekontaminasi dan sterilisasi semua instrumen dan perlengkapan. Proses sterilisasi dapat berupa pemberian zat kimia, pemanasan, filtrasi (penyaringan), ataupun radiasi (Depkes, 2009).

Sterilisasi dan desinfektan yang bertujuan untuk menghancurkan semua bentuk kehidupan mikroba, spora dan bakteri patogen yang mungkin ada pada peralatan medis yang dipakai sehingga tercipta kondisi steril, untuk

mencegah terjadinya infeksi, dan menurunkan angka kejadian infeksi (Wijaya, Permana, 2016). Kesalahan pada sterilisasi dapat menyebabkan konsekuensi serius dan penambahan biaya yang tidak sedikit seperti infeksi luka operasi (Depkes, 2009).

Infeksi luka operasi adalah infeksi yang terjadi pada pasien paska pembedahan yang merupakan suatu komplikasi yang dapat menghambat penyembuhan luka. Survei dari WHO mengenai angka kejadian infeksi luka operasi berkisar antara 5% sampai 34% (Yuwono, 2013). Infeksi luka operasi ialah jenis infeksi yang paling sering terjadi di negara berkembang, menurut literatur, kejadian infeksi luka operasi berkisar antara 1,2-23,6 per 100 tindakan operasi (Ducel, Fabry, Nicolle, 2002). Kejadian ILO pada pasien paska operasi salah satunya disebabkan oleh bakteri patogen yang mengontaminasi darah pada saat berlangsungnya operasi karena alat-alat kamar operasi yang belum sempurna saat disterilkan (Arminsih, 2008).

Sumber kontaminasi bakteri dapat berasal dari pasien, lingkungan (udara, ruang dan fasilitas yang tersedia untuk keperluan operasi), bahan dan alat-alat operasi, serta anggota tim operasi. Untuk melindungi dan mencegah agar alat-alat tidak terkontaminasi bakteri, usaha yang diperlukan antara lain ialah melakukan prosedur yang memadai, menjamin sterilitas peralatan, bahan dan perlengkapan operasi; persiapan operator, pembantu operator dan orang-orang yang terlibat dalam pelaksanaan operasi, serta pasien sesuai dengan prosedur yang aseptik (Hartiningsih, 2014).

Pada penelitian sebelumnya didapatkan empat jenis bakteri terbanyak, pada ruang rawat inap bedah adalah *Pseudomonas sp.* (29,27%), *Staphylococcus epidermidis* (21,95%), dan *Klebsiella sp.* (14,63%) (Warganegara, Apriliana, Ardiansyah, 2012). Infeksi luka operasi juga dapat disebabkan oleh bakteri seperti *Staphylococcus aureus*, *Enterococci*, *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.*, *Proteus sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *C. perfringens* (Locke, 2013). Terjadinya infeksi luka operasi merupakan masalah yang serius, karena hal ini dapat berpengaruh pada kepentingan klinis dan gejala yang lebih serius, seperti meningkatnya angka kesakitan dan kematian pasien bedah, semakin bertambah lamanya masa perawatan dan meningkatkan biaya di rumah sakit (Jenk, Laurent, McQuarry, *et al.*, 2014 ; Schweizer, Cullen, Perenceceovich, *et al.*, 2014). Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mencari tahu ada atau tidaknya bakteri pada alat-alat operasi yang seharusnya steril absolut di rumah sakit Bandar Lampung.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah pada penelitian yaitu apakah terdapat bakteri pada peralatan medis di ruang operasi di rumah sakit Bandar Lampung

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui adanya bakteri patogen pada peralatan medis di ruang operasi di rumah sakit Bandar Lampung

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui adanya bakteri pada peralatan medis di ruang operasi di rumah sakit di Bandar Lampung
2. Mengetahui persentase bakteri pada peralatan medis di ruang operasi di rumah sakit di Bandar Lampung
3. Mengetahui spesies bakteri yang ditemukan pada peralatan medis di ruang operasi rumah sakit di Bandar Lampung

1.4. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Bagi Peneliti

- a. Mendapatkan pengalaman dan pengetahuan mengenai tata cara penulisan karya ilmiah yang baik;
- b. Penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan peneliti dalam meneliti bakteri pada alat-alat bedah yang dipakai untuk operasi yang seharusnya steril absolut;
- c. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam penanaman dan pengklasifikasian bakteri.

2. Bagi Rumah Sakit

Penelitian ini memberikan informasi mengenai ada tidaknya bakteri pada alat-alat di ruang operasi di rumah sakit Bandar Lampung

3. Bagi Pendidikan

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan informasi-informasi mengenai jenis-jenis bakteri kontaminan yang mungkin ada pada alat operasi

4. Bagi *peneliti* lain

Diharapkan penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Peralatan Medis di Ruang Operasi

2.1.1 Jenis-jenis Alat Operasi

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan alat-alat operasi ialah jenis, jumlah, kebersihan atau sterilitas, tata letak dan kondisi alat. Alat-alat operasi berupa:

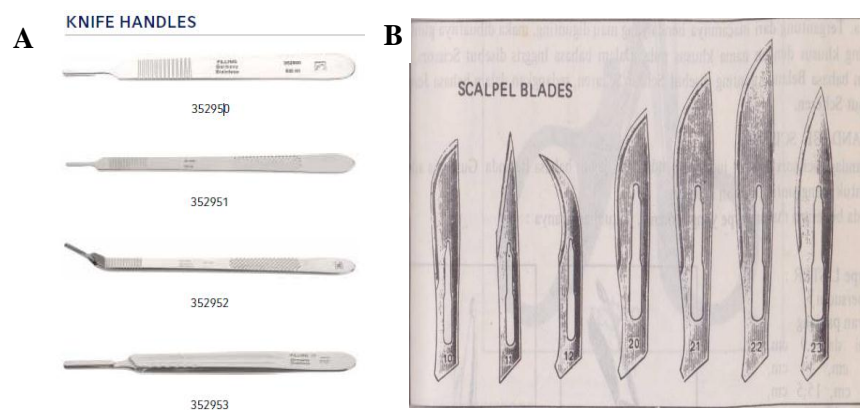
1. *Scalpel*

Scalpel adalah alat untuk mengiris jaringan yang terdiri dari batang *scalpel* dan pisau *scalpel* (*blade*). Pada awalnya antara batang dan pisau melekat menjadi satu, namun sekarang banyak tersedia banyak pisau *scalpel* yang terlepas dari batangnya (*disposable blade*) (Hartiningsih, 2014). *Scalpel blade* adalah pisaunya saja tanpa pegangannya, sedangkan *scalpel handle* adalah pegangannya saja tanpa pisau. *Scalpel handle* no 3, 3L dan 7,5 digunakan untuk *scalpel blade* no. 9- 17, no. 40 dan no. 10 A. *Scalpel handle* yang terbuat dari metal/*stainless steel*, juga terbuat dari plastik. Dalam beberapa literatur (katalog) ada yang menyebut *scalpel* dengan nama

bistoury atau *bistouries*. Bentuknya ada dua macam, yaitu *pointed* (ujungnya runcing atau tajam) dan *bellied (convex)*.

Ada pula jenis-jenis scalpel yang mempunyai nama serta kegunaan tersendiri, misalnya:

- a. *Fistula knife*
- b. *Cone knife*
- c. *Dura knife*
- d. *Trigeminal knife*
- e. *Myomatome*
- f. *Resection knife*
- g. *Miniscus knife*
- h. *Tenotome* (Hartono, 1985)



Gambar 1. *Scalpel handle* (1A); *Scalpel blade* (1B) (Teleflex, 2016).

2. Gunting

Gunting ialah suatu alat yang digunakan untuk memotong suatu barang. Nama gunting sesuai dengan macamnya benda yang akan

digunting. Berdasarkan fungsinya gunting dibagi tiga, yaitu gunting operasi, gunting benang, dan gunting pembalut (Hartiningasih, 2014):

a. Gunting operasi

Gunting operasi adalah gunting yang digunakan dalam pembedahan, untuk memotong jaringan, dan preparasi tumpul.

Klasifikasi gunting operasi adalah sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan ujungnya (tumpul-tumpul, tajam-tajam, dan tajam-tumpul)
- 2) Berdasarkan bentuknya (lurus dan bengkok)
- 3) Berdasarkan tepi ketajamannya (rata dan bergerigi).

Model gunting banyak jenisnya, namun yang paling disukai adalah *Mayo*, *Metzenbaum*, dan *Sustrunk*. Model *Metzenbaum* lebih tipis dan hanya digunakan untuk operasi jaringan padat.



Gambar 2. Gunting *Mayo*, *Metzenbaum*, dan *Sustrunk* (WHO, 2008).

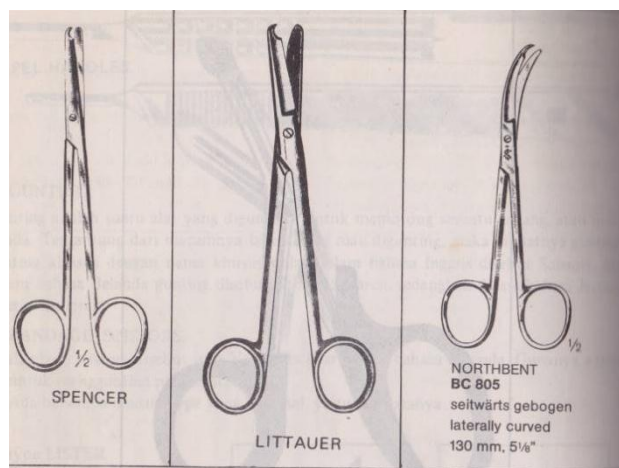
b. *Ligature Scissores*

Ligature Scissores atau gunting benang adalah gunting yang digunakan untuk menggunting jahitan luka-luka. Umumnya pendek, lebih berat, *bladenya* mempunyai sisi ketajaman yang

bergerigi, dan ujung gunting yang satu melengkung berupa setengah lingkaran. Fungsinya untuk memotong benang (katun, sutera, nilon, dan *stainless steel*). Gunting untuk mengambil benang operasi biasanya lebih ringan, tajam, dan di dekat ujung gunting terdapat lekukan ke dalam untuk mengangkat benang operasi yang diambil atau dihilangkan dari jaringan. Ada beberapa macam tipe yang terkenal:

- 1) *Spencer*
- 2) *Littauer*
- 3) *Northbent*
- 4) *Heath* dan *Sistrunk* (ujung gunting tidak melengkung)

(Hartiningsih, 2014)

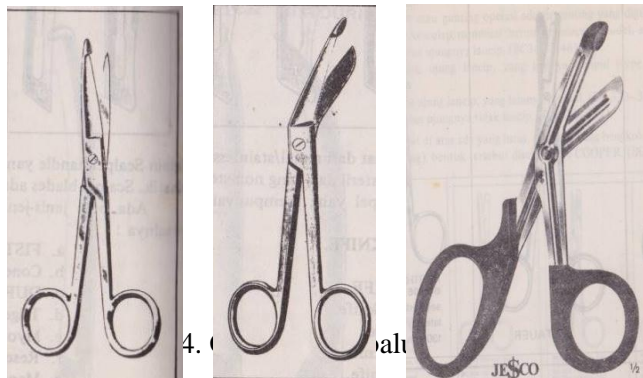


Gambar 3. *Ligature Scissores* (WHO, 2008)

c. Gunting Pembalut

Gunting pembalut digunakan untuk menggunting perban atau pembalut. Pada *blade* yang lebih pendek mempunyai ujung tumpul, sedangkan *blade* yang lain lebih panjang karena di bagian ujungnya diperlengkapi dengan suatu kepingan bulat pipih dan terletak mendatar. Bagian ujung yang mendatar apabila disisipkan ke dalam pembalut tidak akan membahayakan karena tidak akan melukai kulit. Beberapa tipe yang terkenal:

- 1) *Lister*
- 2) *Knowles*
- 3) *Universal* (Hartiningasih, 2014)



3. Forceps

Forceps adalah alat yang terdiri dari dua keping yang saling berhadapan, yang dapat dikontrol (dijepit dan dilepaskan) oleh pegangan atau oleh tekanan langsung pada keping-keping tersebut.

Digunakan untuk menjepit dan memegang suatu benda (Madeveryday, 2016). Jadi *forceps* digolongkan menjadi:

a. Klem

Klem atau *clamp* adalah alat yang digunakan untuk menjepit sesuatu benda. Untuk memudahkan mengenal alat-alat ini, klem dibedakan menjadi:

1) *Arterie-clamp*

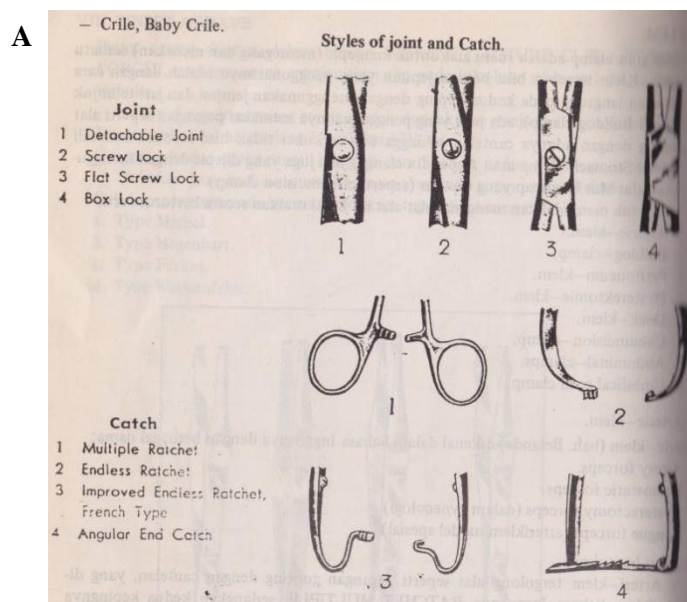
Arterie-clamp kedua kepingnya dihubungkan dengan *box lock*, *box joint*, adapun yang memakai *screw lock*. Kedua keping *clamp* ada yang lurus ataupun bengkok. yang mempunyai alur transversal pada sisi dalam tips (batang penjepit). Berdasarkan bentuk batangnya hemostatik *forceps* ada dua yaitu lurus dan bengkok, dan berdasarkan pola alur dibagi lima:

- a) *Rochester-pean*, alur transversal dari ujung sampai pangkal untuk menjepit pembuluh dasar besar dan jaringan;
- b) *Ochesner*, alur seperti *Rochester-pean* tetapi ujungnya bergerigi. Fungsi gigi untuk mencegah terjadinya slip ketika digunakan untuk menjepit pembuluh darah besar dan jaringan;
- c) *Carmalt*, alur memanjang dari pangkal sampai mendekati ujung, tetapi dibagian ujungnya beralur transversal. Alur

transversal di ujung berfungsi untuk memudahkan melepas *forceps* setelah digunakan;

d) *Kelly*, alur transversal dari tengah sampai ujung distal untuk menjepit pembuluh darah kecil;

e) *Mosquito*, alur transversal dari pangkal sampai ujung distal untuk menjepit pembuluh darah kecil (Hartono, 1985).



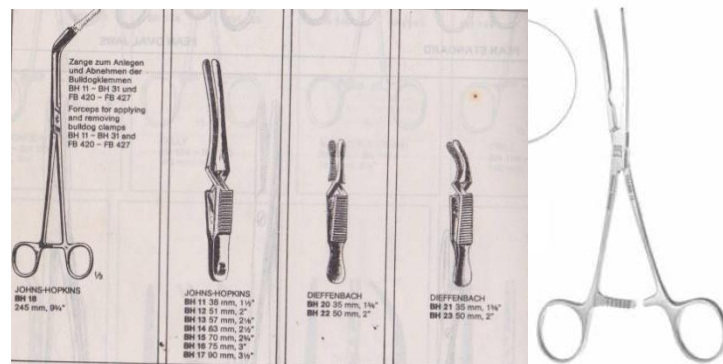
Gambar 5. Klem (5A); Klem (5B) (Hartiningsih, 2014)

2) *Bulldog-clamp*

Bentuknya seperti pinset, hanya cara menggunakannya agak berbeda, yaitu bila ditekan dengan jempol dan jari akan terbuka sedangkan bila dilepaskan klem akan menjepit.

Bulldog clamp ada bermacam-macam tipe , diantaranya:

- a) *Dieffenbach*;
- b) *John Hopkins*;
- c) *de Bakey* (Teleflex, 2008).



Gambar 6. *Clamp* (Teleflex, 2008)

3) *Doek-clamp*

Doek clamp adalah alat yang berfungsi untuk menjepit kain operasi, yaitu kain linen, yang bentuk tengahnya berlubang. Kain biasanya dijepit oleh klem ini beberapa buah dibagian pinggirnya agar kain tidak bergerak (Hartingsih, 2014)



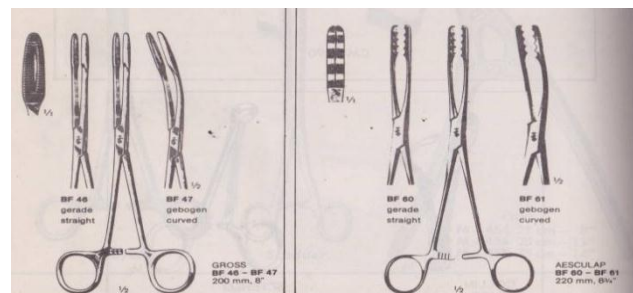
Gambar 7. Doek clamp (Hartiningsih, 2014)

b. Tang

Forceps dengan bahasa belanda yang berakhiran *-tang*, walau tidak semuanya berbentuk seperti tang (catut), adapula yang berupa gunting (Madeveryday, 2016). Berikut beberapa jenis *tang* tersebut:

1) *Korentang*

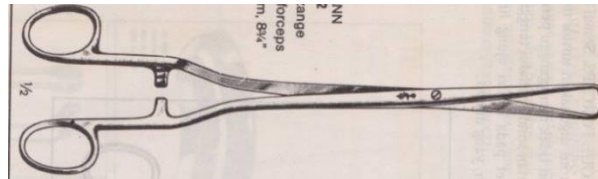
Korentang kegunaannya untuk menjepit dan menggangkat alat-alat bedah dari dalam instrumen-bak (Teleflex,2016).



Gambar 8. Koorntang (Teleflex, 2016).

2) Steriliseer-Tang

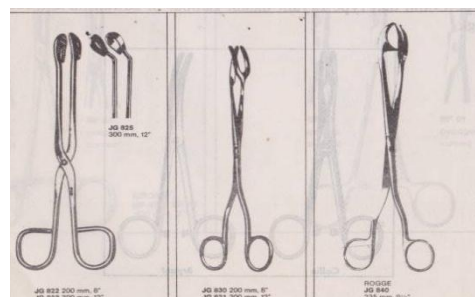
Kegunaannya untuk menjepit dan mengangkat alat-alat yang disterilisir, terutama yang bulat dan agak berat. Macam tipenya terdapat *Rogge* dan *Prongs* (Hartono, 1985).



Gambar 9. *Steriliseer Tang* (Hartono, 1985)

3) *Tong-Tang*

Sesuai dengan arti namanya, maka alat ini digunakan untuk menjepit lidah agar lidah tidak terjulur keluar dan tidak mengganggu pernafasan atau tidak menyulitkan ketika pemberian sonde melalui tenggorokan. Alat ini dilengkapi karet pada kedua ujung lingkarannya jepitannya agar tidak melukai lidah (WHO, 2008).



Gambar 10. *Tong-Tang* (WHO, 2008).

4) *Kogel-Tang*

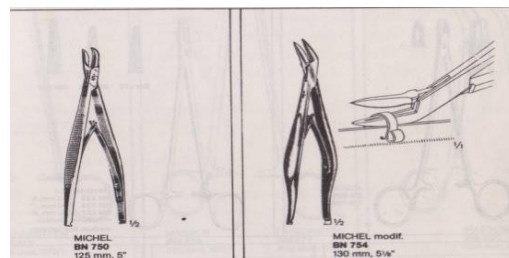
Kegunaan *forceps* ini untuk menjepit dan mengangkat organ dan tissue, serta benda-benda asing dalam tubuh (misalnya peluru) (Hartono, 1985).



Gambar 11. *Kogel Tang* (WHO, 2008)

5) *Suture Forceps*

Dikenal juga *suture clip applying forceps* atau *agrave pincet*, yaitu alat untuk menjepit luka-luka yang terbuka adapula alat yang dapat sekaligus mencabut *clip* secara bersamaan (Hartingsih, 2014).



Gambar 12. *Suture Forceps* (Teleflex, 2016).

c. Pinset

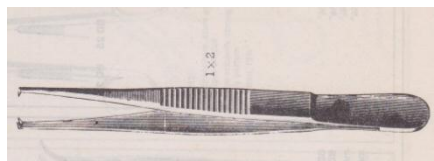
Pinset atau *Tissue forceps* adalah alat yang berfungsi untuk memegang jaringan pada waktu operasi dan waktu menjahit tepi luka, juga untuk memegang jarum jahit waktu menjahit tepi luka (Hartingsih, 2014) . Berdasarkan bentuk ujungnya pinset dibagi menjadi dua , yaitu:

- 1) Pinset anatomis (ujung tidak bergerigi) merupakan pinset yang berfungsi untuk memegang jaringan atau organ dalam dan organ berlumen (Hartingsih, 2014).



Gambar 13. Pinset Anatomis (Madeveryday, 2016)

- 2) Pinset *chirurgis* atau pinset bedah (ujung bergerigi) merupakan pinset yang berfungsi untuk memegang kulit dan jaringan lain, kecuali organ dalam dan organ berlumen (Madeveryday, 2016).



Gambar 14. Pinset Chirurgis (Madeveryday, 2016)

Sedangkan, berdasarkan jenisnya pinset dibagi menjadi:

1) *Allis Tissue Forceps*

Allis forceps adalah alat untuk menjepit jaringan atau organ tidak berlumen, mempunyai kekuatan menjepit maksimal tetapi hanya menimbulkan trauma jaringan minimal. Jaringan yang kontak dengan *allis forcep* hanya sedikit dan posisi bagian jaringan yang dijepit saling tegak lurus dengan *forceps* (Hartingsih, 2014).



Gambar 15. *Allis Tissue Forceps* (Teleflex, 2016).

2) *Babcock tissue forceps*

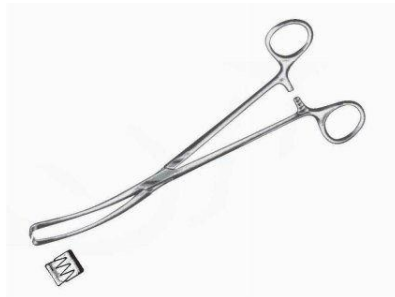
Babcock tissue forceps adalah forceps yang dirancang serupa dengan *allis forcep*, tidak boleh digunakan untuk menjepit atau memegang organ *viscera* atau organ berlumen karena dapat menyebabkan trauma jaringan (WHO, 2008).



Gambar 16. *Babcock Tissue Forceps* (WHO, 2008).

3) *Vulsellum Forceps*

Vulsellum forceps adalah *forceps* yang mempunyai ujung penjepit runcing sehingga kemampuan untuk memegang jaringan lebih kuat dan trauma jaringan yang ditimbulkan juga lebih berat (Hartingsih, 2014)



Gambar 17. *Vulsellum Forceps* (Madeveryday, 2016)

4) *Alligator Forceps*

Alligator Forceps adalah *forceps* yang dibagian ujung tipsnya terdapat engsel dan berfungsi untuk membuka dan menutup ujung *forceps*. Karena strukturnya yang unik maka *forceps*

untuk disisipkan melalui celah yang sempit untuk menjepit jaringan yang terletak di dalam (Hartingsih, 2014).



Gambar 18. *Alligator Forceps* (Teleflex, 2008).

5) *Splinter Forceps*

Splinter Forceps yaitu pinset yang digunakan untuk mencabut keluar pecahan-pecahan, kepingan-kepingan, apapun yang menancap di permukaan kulit ataupun tubuh (Hartono, 1985).

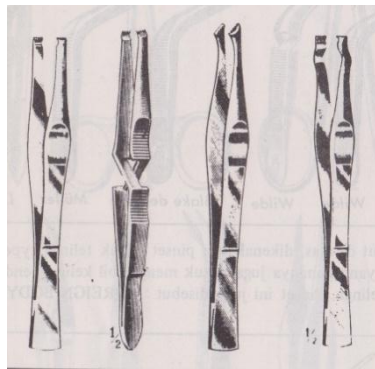


Gambar 19. *Splinter Forceps* (WHO, 2008)

6) *Pinset Agrave*

Pinset Agrave gunanya untuk menjepitkan clip pada luka-luka sehingga luka tidak terbuka. beberapa macam tipe, diantaranya:

- i. *Michel*
- ii. *Hagenbart*
- iii. *Farkas*
- iv. *Wachenfeldt* (Hartono, 1985).

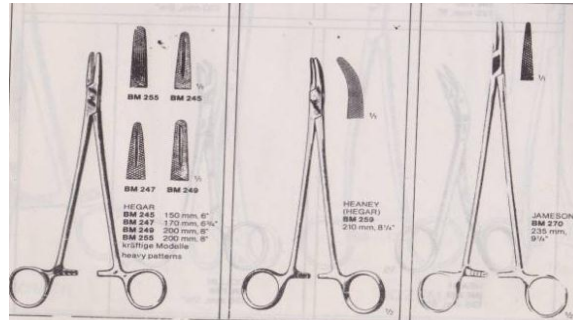


Gambar 20. *Pinset Agrave* (Hartono, 1985).

4. *Neddle Holder*

Neddle Holder berfungsi untuk menjepit jarum jahit saat menjahit luka terbuka, bentuknya menyerupai hemostatik *forceps* tetapi tips memegang jarum lebih pendek, lebih berat dan mempunyai alur dengan pola menyilang, namun kebanyakan pemegang jarum mempunyai pola alur memanjang, hal ini dimaksudkan untuk membantu memperkuat dalam menjepit jarum. Macam *Neddle*

Holder antara lain *Mayo-heegar* (panjang). *Metzemaum* (panjang), *Derf-needle holder* (pendek), dan *Mathieu* (Madeveryday, 2016).



Gambar 21. *Needle Holder* (Teleflex, 2016)

5. *Probes*

Probes atau dikenal dengan sonde ialah alat yang digunakan untuk mengukur suatu rongga di tubuh. Ada macam-macam sonde yaitu:

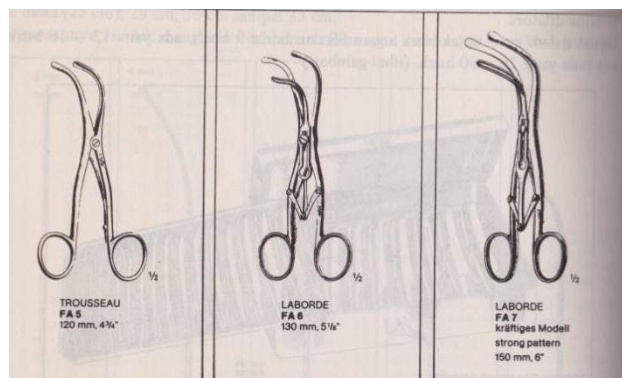
- a. *Knopsonde*
- b. *Myrtle leaf probes*
- c. *Hohlsonde* (WHO, 2008).



Gambar 22. *Probes* (WHO, 2008)

6. Dilators

Dilators adalah alat untuk membesarkan rongga atau lubang pada tubuh (Hartono, 1985).



Gambar 23. *Dilators* (Hartono, 1985)

7. Refractor

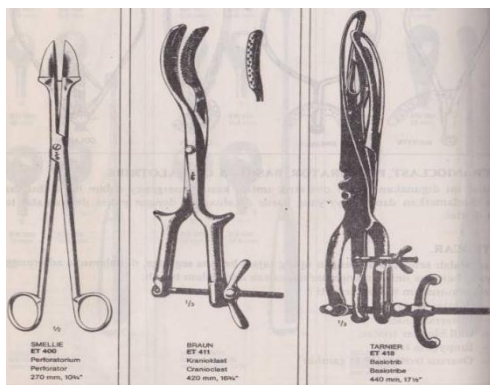
Refractor adalah alat untuk menarik kebelakang sisi pinggir luka sehingga bagian tengahnya terbuka lebar dan dapat dilihat dengan jelas. Dari bentuknya *refractor* ada yang disebut dengan *hook* adapula yang disebut dengan *spatula*. Adapula jenis *refractor* yang dapat melebarkan luka tanpa dipegang terus-menerus yaitu *self retaining refractor* (Madeveryday, 2016).



Gambar 24. *Refractor* (Teleflex, 2016).

8. Trocar

Trocar adalah sebuah alat dengan ujung tajam berupa segitiga, di dalamnya terdapat rongga yang berguna untuk mengeluarkan cairan dari dalam tubuh (Hartono, 1985).



Gambar 25. *Trocar* (Hartono, 1985)

2.1.2 Alat Operasi yang Paling Sering Terkontaminasi

Dari delapan jenis alat operasi yang telah dijelaskan, terdapat empat jenis alat operasi yang paling sering terkontaminasi bakteri yaitu *tissue forceps* yang didesain untuk memegang jaringan selama operasi agar trauma yang ditimbulkan sedikit, *hemostat* untuk mengontrol perdarahan selama operasi jika terjadi perdarahan, *clamp doek* untuk memfiksasi *doek* saat operasi, gunting digunakan untuk menggunting jaringan dan *needle holders* digunakan untuk memegang jarum saat dilakukan penjahitan. Oleh karena penggunaan dari kelima alat yang paling sering kontak langsung dengan tempat insisi operasi. Pada pemeriksaan EDIC miroskopi pada kelima alat ditemukan kontaminasi dari *preoteinaceous*,

mikroba dan endotoksin. Selain itu kontaminasi dari kelima alat ini juga bias disebabkan karena masih tertinggalnya sisa-sisa *detergent* ataupun enzim dari pembersih lainnya (Lipscomb, Sihota, Keevil, 2006).

Tissue forceps, Debackey forceps dan alat-alat operasi lainnya yang terkontaminasi dapat berasal dari flora normal yang terdapat pada tubuh pasien, misal flora normal pada kulit pasien. Ditemukan juga *study* kontaminasi alat berasal dari sarung tangan tenaga kesehatan yang menjadi perantara dari mikroba *Enterococcus*. Kontaminasi dapat juga berasal dari prosedur operatif yang kurang memadai (Yasuhara, Kajurate, Saitoye, 2013).

Kanula yaitu besi panjang yang digunakan untuk mengirigasi atau disebut *suction, refractor* alat yang digunakan untuk membuka luka agar lebih jelas terbuka dan alat-alat yang digunakan untuk memotong tulang ataupun jaringan selama operasi berlangsung. Alat-alat tersebut paling sering terjadi kontaminasi bakteri saat operasi berlangsung khususnya pada *suction* karena pada kepingan dalam suction setelah dibersihkan terkadang masih adanya sisa-sia darah, cairan dan debris yang tertinggal di dalamnya karena proses sterilisasi dan pembersihan yang masih kurang (Tosh, 2011).

2.2 Bakteri Kontaminan di Ruang Operasi

Bakteri ialah bagian dari mikroorganisme, atau makhluk jasad renik yang terdapat di mana-mana. Di antaranya ada yang bermanfaat bagi kehidupan manusia, tetapi ada pula yang merugikan sehingga dapat menimbulkan penyakit. Mikroorganisme tersebut akan tumbuh dan berkembang biak serta mengadakan kolonisasi pada permukaan tubuh seperti kulit, kuku, rongga hidung, rongga telinga luar, rongga mulut, dan tenggorokan serta permukaan bagian dalam tubuh, misalnya pada saluran cerna bagian bawah seperti kolon dan rektum (Yuwono, 2012).

Dunia mikroorganisme yang mempengaruhi kehidupan manusia terdiri atas bakteri, virus, dan jamur. Secara garis besar bakteri yang hidup di alam terbagi atas bakteri yang membutuhkan dan tidak membutuhkan oksigen dan gas-gas lainnya (Sagita, Azizah, Sari, 2015). Bakteri termasuk dalam golongan prokariot, ukurannya sangat kecil berkisar 0,5-5 μm dan tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Prokariot adalah organisme yang tidak memiliki membran inti sehingga materi genetik yang terkandung di dalam inti tidak terbungkus oleh selaput membran (Palawe, Kountul, Waworuntu, 2015).

Beberapa penelitian terbaru dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri yang mengkontaminasi permukaan peralatan pada ruang operasi. Menurut penelitian Slathia, Raina, Aneeta dkk (2017) mengemukakan bahwa bakteri terbanyak yang ditemukan di ruang operasi yaitu *Bacillus sp* sebanyak 87,6%, CoNS (*Coagulase Negatif Staphylococcus*) sebanyak 8,1%, *Staphylococcus aureus*

sebanyak 6%, dan *Enterococcus aureus* sebanyak 3%. Sedangkan menurut Ensayef dan Sabbar (2009), bakteri terbanyak yaitu, *Staphylococcus epidermidis* 39%, *Staphylococcus aureus* 17,4%, *Pseudomonas aerogenusa* 30,4%, dan *Coliform* 13%. Menurut Yezli, Barbut dan Otter (2014) ditemukan bakteri kontaminan di ruang operasi dari beberapa negara, seperti di ruang operasi USA ditemukan *Coagulase negative Staphylococci*, *Staphylococcus aureus*. Di negara Jepang, bakteri terbanyak yaitu *Coagulase negative Staphylococci*, *Bacillus sp*, gram positif *bacilli*, *Microccus* dan *S.aureus*. Selanjutnya menurut Laham (2012), ditemukan *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter*, *Eschericia*, *Klebsiella*, *Acinobacter*, *Pseudomonas*, dan *Streptococcus*. Dari empat penelitian tersebut dapat disimpulkan tiga bakteri yang paling sering mengkontaminasi alat-alat operasi di ruang operasi yaitu *coagulase negative Stphaylococci*: yang paling banyak dari grup ini ialah *Staphylococcus epidermidi*; *Staphylococci aureus* dan *Pseudomonas aerogenusa*.

1. *Staphylococcus aureus*

Nama *Staphylococcus* karena bakteri ini membentuk klaster seperti setangkai buah anggur, sedangkan nama spesies *aureus* diberikan oleh Rosenbach karena pada biakan murni koloni bakteri ini memiliki pigmen berwarna kuning keemasan. *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif, tidak bergerak ditemukan satu-satu ataupun berpasangan, berantai pendek atau bergerombol, tidak membentuk spora, tidak berkapsul, dan dinding selnya mengandung dua komponen utama yaitu peptidoglikan dan

asam teikoat. Metabolisme dapat dilakukan secara aerob dan anaerob (Dewi, 2013).

Staphylococcus aureus ialah flora normal yang biasa ditemukan pada hidung, kulit, dan vagina. Bakteri ini biasa menjadi patogen nasokomial yang menyebabkan *toxic shock syndrome*, keracunan makanan, dan menyebabkan luka lepuh sindrom dan luka abses pada sebagian besar tubuh. Bakteri ini dikenal sebagai suatu penyebab penyakit dan menjadi patogen utama terkait dengan infeksi, baik itu yang didapat di rumah sakit maupun di komunitas. Patogenesisnya merupakan efek gabungan dari berbagai macam metabolit yang dihasilkan dan bersifat invasif menyebabkan terjadinya septikimia, endokarditis, meningitis, abses serebri, sepsis purpuralis, *thrombosis* sinus kavernosus dan orbitalis, osteomyelitis dan pneumonia, pada umumnya penyakit-penyakit tersebut disebabkan oleh *Staphylococcus koagulasa positif*. Peradangan setempat merupakan sifat khas dari infeksi *Staphylococcus sp.* Dari fokus ini kuman akan menyebar ke bagian tubuh lain melewati pembuluh getah bening dan pembuluh darah, sehingga peradangan dari vena dan trombosis pun merupakan hal yang biasa. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi *Staphylococcus aureus*: (Brooks, Carroll, Butel, *et al.*, 2010):

a. Katalase

Katalase adalah enzim yang berperan pada daya tahan bakteri terhadap proses fagositosis. Tes adanya aktivitas katalase menjadi pembeda genus *Staphylococcus* dari *Streptococcus*.

b. Koagulase

Enzim ini dapat menggumpalkan plasma oksalat atau plasma sitrat, karena adanya faktor koagulase reaktif dalam serum yang bereaksi dengan enzim tersebut. Esterase yang dihasilkan dapat meningkatkan aktivitas penggumpalan, sehingga terbentuk deposit fibrin pada permukaan sel bakteri yang dapat menghambat fagositosis.

c. Hemolisin

Hemolisin merupakan toksin yang dapat membentuk suatu zona hemolisis di sekitar koloni bakteri. Hemolisin pada *S. aureus* terdiri dari α -hemolisin, β -hemolisin, dan δ -hemolisin. α -hemolisin adalah toksin yang bertanggung jawab terhadap pembentukan zona hemolisis di sekitar koloni *S. aureus* pada medium *blood agar*. Toksin ini dapat menyebabkan nekrosis pada kulit hewan dan manusia. β -hemolisin adalah toksin yang terutama dihasilkan *Staphylococcus* yang diisolasi dari hewan, yang menyebabkan lisis pada sel darah merah domba dan sapi. Sedangkan delta hemolisin adalah toksin yang dapat melisiskan sel darah merah manusia dan kelinci, tetapi efek lisisnya kurang terhadap sel darah merah domba.

Faktor yang mempengaruhi virulensi ialah protein antifagosit, produksi lipase, koagulase, enterotoksin, dan eksotoksin. Penyebaran *S.aureus*

bertransmisi dari manusia ke manusia, lewat udara, dan faktor lingkungan. Bakteri ini tahan dengan larutan pembersih, agen antimikroba, dan dapat bertahan beberapa minggu di lingkungan bebas (Brooks, Carroll, Butel, *et al.*, 2010).

2. *Staphylococcus epidermidis*

S.epidermidis merupakan salah satu spesies dari genus bakteri *Staphylococcus* yang paling sering ditemui dalam kepentingan klinis. Bakteri ini adalah bakteri gram positif dan termasuk *staphylococcus* dengan koagulase negatif. Sebagian besar bakteri ini adalah flora normal pada kulit dan membran mukosa manusia (Brooks, Carroll, Butel, *et al.*, 2010). Dahulu, organisme ini jarang mengakibatkan infeksi yang signifikan. Tetapi dengan peningkatan penggunaan implan kateter dan alat prostetik, *S.epidermidis* menjadi agen penting penyebab infeksi nosokomial (Mahmudah, Soleha, Ekowati, 2013).

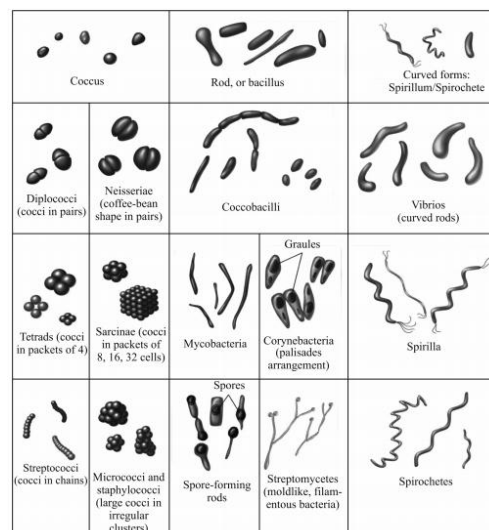
3. *Pseudomonas aeruginosa*

P.aeruginosa merupakan spesies yang paling banyak menyebabkan infeksi di antara spesies *Pseudomonas* yang lain (Dani, 2007). Bakteri ini masih menjadi bakteri gram negatif tertinggi yang menyebabkan infeksi nosokomial dan meliputi 16% kasus pneumonia nosokomial, 12% infeksi traktus urinarius, 8% infeksi luka operasi, dan 10% infeksi dalam aliran darah (Sagita, Azizah, Sari, 2015). Penyebaran *P.aeruginosa* dapat melalui aliran udara, air, tangan tercemar, penanganan alat-alat yang tidak steril di

rumah sakit. Infeksi yang disebabkan bakteri *P.aeruginosa* seringkali sulit diterapi karena keterbatasan kepekaan antibiotik dan perkembangan resistensi antibiotik yang sangat cepat (Dani, 2007)

2.2.1. Morfologi Bakteri

Bentuk bakteri bermacam-macam, ada yang berbentuk bulat (kokus), batang (basil), dan ada yang berbentuk spiral:



Gambar 26 Morfologi Bakteri (Talip, 2016).

a. Kokus (*Coccus*) adalah bakteri yang berbentuk bulat seperti bola.

Kokus mempunyai beberapa variasi sebagai berikut:

1. Mikrokokus, jika tunggal dan kecil;
2. Diplokokus, jika dua kokus bergandengan;
3. Tetrakokus, jika empat kokus bergandengan dan membentuk bujursangkar;

4. Sarkina, jika kokusbergerombol dan membentuk kubus;
 5. Stafilokokus, jika bergerombol;
 6. Streptokokus, jika bergandengan membentuk rantai.
- b. Basil (*Bacillus*) adalah kelompok bakteri yang berbentuk batang atau silinder dan mempunyai variasi sebagai berikut:
1. Monobasilus, jika basil berdiri sendiri-sendiri
 2. Diplobasilus, jika dua basil bergandengan
 3. Streptobasilus, jika bergandengan membentuk rantai.
- c. Spiril (*Spirillum*) adalah bakteri yang berbentuk lengkung dan mempunyai variasi sebagai berikut:
1. Spiral, jika spiril berbentuk seperti gelombang
 2. Vibrio, jika lengkung kurang dari setengah lingkaran atau berbentuk koma (Yuwono, 2012).

2.2.2. Uji Laboratorium Bakteri

a. Teknik Uji Laboratorium

Teknik uji laboratorium ialah suatu proses untuk mengidentifikasi bakteri, salah satu tekniknya ialah pewarnaan gram dan uji biokimia.

1. Pewarnaan Gram, digunakan untuk melihat dan mengamati bakteri karna bentuknya yang transparan dan sangat kecil, juga untuk membedakan antara sel gram positif dan gram negatif. Reaksi pewarnaan gram ini juga untuk menentukan morfologi

sel, ukuran, dan susunan dari bakteri itu sendiri. Tes ini biasanya digunakan dalam pengujian tes pertama spesimen yang nanti akan diuji pada laboratorium untuk mengidentifikasi bakteri. Prinsip dasarnya yaitu pada tebal dan tipisnya dinding sel bakteri, ikatan lipid pada bakteri gram negatif dan denaturasi protein pada bakteri gram negatif (UIN, 2016).

Fungsi pewarnaan adalah memberi warna pada sel atau bagian-bagiannya sehingga memberi kontras dan tampak lebih jelas, menunjukkan bagian-bagian struktur sel, membedakan mikroba satu dengan yang lain. Pewarnaan bakteri umumnya menggunakan lebih dari satu tingkat pengecatan. Hasil pewarnaan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: fiksasi, substrat, dekolorisasi, dan sebagainya. Dalam pembuatan pewarnaan bakteri, perlu dilakukan fiksasi terlebih dahulu yang bertujuan untuk mencegah mengkerutnya globula-globula protein sel, merubah afinitas cat, mencegah terjadinya otolisis sel, dapat membunuh mikroba secara cepat dengan tidak menyebabkan perubahan-perubahan bentuk atau strukturnya, dan melekatkan bakteri diatas gelas benda (Universitas Sanata Dharma, 2016).

2. Uji Biokimia

Kultur dan pewarnaan bakteri dapat memberikan informasi penting dalam pemeriksaan, namun kedua teknik ini tidak cukup untuk memberikan informasi yang lengkap dalam identifikasi bakteri, maka harus dikombinasikan dengan uji biokimia. Uji biokimia bertujuan untuk melihat kemampuan metabolik isolat bakteri, yang menunjukkan kekhasan satu dengan yang lainnya. Uji ini yang biasa digunakan di laboratorium mikrobiologi ialah uji katalase, uji koagulase, produksi H₂S, produksi indol, fermentasi laktosa dan gula-gula lainnya, uji *Methyl red*, uji *citrat* (Warganegara, Apriliana, Ardiansyah, 2012).

Percobaan-percobaan dalam uji biokimia mencakup berbagai uji untuk mengetahui aktivitas metabolisme mikroba. Pengamatan aktivitas metabolisme diketahui dari kemampuan mikroba untuk menggunakan dan menguraikan molekul kompleks, seperti zat pati, lemak, protein, dan asam nukleat. Selain itu pengamatan juga dilakukan pada molekul yang sederhana seperti asam amino dan sakarida. Hasil dari uji ini digunakan untuk pencirian dan identifikasi mikroba (Universitas Sanata Dharma, 2016).

b. Media Bakteri

Mengembangkan mikroorganisme seperti jamur, bakteri, ataupun yang lainnya dengan cara kultur diperlukan sebuah media. Media

adalah suatu bahan yang terdiri dari campuran zat-zat untuk menumbuhkan mikroorganisme, isolasi, memperbanyak jumlah, menguji sifat-sifat fisiologi dan perhitungan jumlah mikroorganisme. Proses pembuatan media harus disterilisasi dan menerapkan metode aseptis untuk menghindari kontaminasi pada media. Pembiakan mikroorganisme dalam laboratorium memerlukan media yang berisi zat hara sebagai sumber karbon, biakan berisi air, sumber energi, nitrogen, sulfur, fosfat, oksigen, hidrogen serta unsur-unsur lain. Dalam bahan dasar media dapat pula ditambahkan faktor pertumbuhan berupa asam amino, vitamin atau nukleotida zat hara serta lingkungan pertumbuhan yang sesuai dengan mikroorganisme (Palawe, Kountul, Waworuntu, 2015).

Zat hara digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan, sintesis sel, keperluan energi dalam metabolisme, dan pergerakan. Lazimnya media yang digunakan untuk menumbuhkan dan mengembangbiakkan mikroorganisme tersebut harus sesuai susunannya dengan kebutuhan jenis mikroorganisme yang bersangkutan. Media berdasarkan bentuk terbagi menjadi tiga bagian, yaitu media cair, semi padat, padat (Brooks, Carroll, Butel, *et al.*, 2010).

Beda utama dari ketiga media adalah ada tidaknya bahan pematat. Media padat adalah media yang berbentuk padat yang dapat digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme dipermukaan

sehingga membentuk koloni yang dapat dilihat, dihitung, dan diisolasi. Dalam menumbuhkan mikroorganisme dan mengidentifikasi mikroorganisme tersebut biasanya menggunakan media padat. Bahan pematat yang paling umum digunakan adalah agar-agar. Jumlah bahan pematat pada media semi padat setengah dari media padat, jumlah agarnya sekitar 1,5%-18%. Media yang dapat digunakan untuk membiakkan bakteri, yaitu *Nutrient Agar* (NA), *Blood Agar Plate* (BAP), *Mac Conkey Agar Plate* (MAC) (Palawe, Kountul, Waworuntu, 2015).

a. *Nutrient Agar* (NA)

Nutrient Agar (NA) merupakan suatu media yang berbentuk padat, yang merupakan perpaduan antara bahan alamiah dan senyawa-senyawa kimia. NA merupakan suatu media yang mengandung sumber nitrogen dalam jumlah cukup yang dapat digunakan untuk budidaya bakteri dan untuk penghitungan mikroorganisme dalam air, limbah, kotoran dan bahan lainnya (Brooks, Carroll, Butel, *et al.*, 2010).

Komposisi NA terdiri dari ekstrak daging sapi peptone dan agar. Formula ini tergolong relatif simpel untuk menyediakan nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan oleh sejumlah besar mikroorganisme. Pada NA, ekstrak daging sapi dan peptone digunakan sebagai bahan dasar karena merupakan sumber protein, nitrogen, vitamin,

serta karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk tumbuh dan berkembang, juga larut di dalam air. *Peptone* merupakan sumber utama dari nitrogen organik, yang sebagian merupakan asam amino dan peptida rantai panjang. Dalam hal ini agar digunakan sebagai bahan pematat, karena sifatnya yang mudah membeku dan mengandung karbohidrat sehingga tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme (Yuwono, 2012).

b. *Blood Agar Plate* (BAP)

Blood agar plate (BAP) merupakan media padat dan media diferensial. Media diferensial adalah media yang ditambah zat kimia tertentu sehingga suatu mikroorganisme membentuk pertumbuhan untuk mengklasifikasikan suatu kelompok jenis bakteri. BAP membedakan bakteri hemolitik dan nonhemolitik yaitu berdasarkan kemampuan mereka untuk melisis sel-sel darah merah. Komposisi BAP yaitu mengandung *trypton* 15 gram, *soy peptone*, *sodium khloride* *lithium khloride*, *magnesium sulphate* (Yuwono, 2012).

Ada tiga jenis hemolisis yaitu beta hemolisis, alfa hemolisis, dan gama hemolisis. Beta hemolisis merupakan lisis lengkap sel darah merah dan hemoglobin. Alfa hemolisis mengacu pada lisis parsial/lisis sebagian dari sel darah merah dan hemoglobin. Hal ini menghasilkan perubahan warna disekitar menjadi abu-abu

kehijauan . Gamma hemolisis yaitu tidak terjadi hemolisis dimana tidak ada perubahan warna dalam media (Brooks, Carroll, Butel, *et al*, 2010).

c. *Mac Conkey Agar Plate* (MAC)

Adalah salah satu jenis media padat yang digunakan untuk identifikasi mikroorganisme. MAC merupakan media selektif untuk isolasi dan identifikasi bakteri gram negatif. Media ini digunakan untuk membedakan bakteri yang memfermentasi laktosa dan yang tidak memfermentasi laktosa. Media ini mengandung laktosa, garam empedu, dan *neutral red* sebagai indikator warna (Palawe, Kountul, Waworuntu, 2015). MAC juga digunakan untuk mengisolasi bakteri *Enterobacteriaceae* berdasarkan kemampuannya untuk memfragmentasi laktosa (Leboffe, Pierce, 2011)

Media ini akan menghambat pertumbuhan bakteri gram positif dengan adanya garam empedu yang akan membentuk kristal violet. Bakteri gram negatif yang tumbuh dapat dibedakan dalam kemampuannya memfermentasikan laktosa. Koloni bakteri yang memfermentasikan laktosa berwarna merah bata dan dapat dikelilingi oleh endapan garam empedu. Endapan ini disebabkan oleh penguraian laktosa menjadi asam yang akan bereaksi dengan garam empedu (Brooks, Carroll, Butel, *et al*, 2010).

Bakteri yang tidak memfermentasikan laktosa biasanya bersifat patogen. Golongan bakteri ini tidak memperlihatkan perubahan pada media. Ini berarti warna koloninya sama dengan warna media. Warna koloni dapat dilihat pada bagian koloni yang terpisah (Yuwono, 2012).

2.3 Sterilisasi

Sterilisasi ialah proses pengolahan alat atau bahan yang bertujuan untuk memusnahkan semua bentuk kehidupan mikroba termasuk endospora yang dapat dilakukan dengan proses kimia ataupun fisika (Depkes, 2009). Semakin berkembangnya prosedur operasi ataupun kompleksitas peralatan medik, maka sangatlah diperlukan proses sterilisasi yang tersentralisasi sehingga keseluruhan proses menjadi lebih ekonomis, efisien dan keamanan pasien terjamin (Fuchus, 2005). Tujuan sterilisasi yaitu menurunkan angka kejadian infeksi paska operasi, mencegah peralatan cepat rusak, menyiapkan peralatan perawatan dan kedokteran dalam keadaan siap pakai, menjamin kebersihan alat, memastikan produk akhir dinyatakan sudah steril dan aman digunakan pasien (Depkes, 2009).

Tahap-tahap sterilisasi alat atau instrumen medis, adalah sebagai berikut (Depkes, 2007):

1. Dekontaminasi yaitu proses fisik atau kimia yang membersihkan benda-benda yang terkontaminasi oleh mikoba. Tujuan dekontaminasi ialah

sebagai perlindungan terhadap pekerja yang bersentuhan langsung dengan alat-alat medis dari penyakit-penyakit yang disebabkan oleh mikroba pada alat-alat tersebut. Pekerja yang menangani, mengumpulkan dan membawa alat harus memakai alat pelindung diri untuk mencegah kontak dengan darah atau cairan tubuh lainnya. Proses awal dekontaminasi berupa mengumpulkan dan membawa benda-benda terkontaminasi ke ruang dekontaminasi sehingga terhindar dari kontaminan terhadap pasien, pekerja dan fasilitas lainnya. Kemudian disortir berdasarkan metode pembersihannya, berupa:

- a. Peralatan yang terkontaminasi langsung dibungkus dalam kantong plastik tertutup yang tahan bocor untuk menghindari tumpahan ataupun penguapan supaya kotoran tidak cepat mengering karena akan sulit untuk dibersihkan, dan dibawa sesegera mungkin ke ruang dekontaminasi dengan kontainer tertutup, setiap kontainer diberi label untuk memudahkan proses.
- b. Benda-benda tajam dipisahkan dan ditempatkan di dalam kontainer, kain-kain pakai ulang dititipkan ditempat kotor dan dikembalikan ke *laundry*, memisahkan peralatan pakai ulang dari limbah atau buangan dari tempat pemakaian, alat-alat harus dibongkar jika dirakit dari satu komponen dan dibuka semua sambungannya untuk memastikan seluruh bagiannya tercuci bersih ialah contoh dari dekontaminasi alat
- c. Alat-alat yang tidak dipakai dan tidak dibuka saat operasi dikembalikan ke ruang dekontaminasi untuk selanjutnya disterilkan ulang sebelum didistribusikan kembali.

2. Pembuangan limbah, yang harus dipisahkan dari alat-alat pakai ulang di tempat pemakaian, sebelum dibuang ada baiknya diidentifikasi terlebih dahulu.
3. Merendam atau membilas bersih adalah proses yang menghilangkan semua partikel yang kelihatan dan hampir yang tidak kelihatan, dan menyiapkan alat-alat agar aman untuk proses disinfeksi dan sterilisasi. Mencuci dapat dilakukan secara manual atau mekanikal ataupun kombinasi keduanya. Proses membilas ialah membongkar, jika dirakit lebih dari satu komponen dan semua sambungan harus dibuka untuk memastikan seluruh permukaan dibilas bersih, kemudian mulai merendam dalam air pada suhu 20°C - 43°C selama 20 menit atau dalam produk enzim yang dapat melepaskan darah dan zat-zat protein lainnya untuk mencegah terjadinya koagulasi darah pada alat dan juga membantu menghilangkan protein. Atau dapat juga dengan cara membilas dengan air mengalir untuk melepaskan partikel-partikel kotoran.
4. Mencuci pada semua alat-alat pakai ulang hingga benar benar sebelum didisinfeksi atau disterilkan. Memilih bahan-bahan pencuci, untuk membantu menghilangkan residu kotoran organik tanpa merusak alat. Oleh karena itu maka bahan pencuci haruslah sesuai dengan bahan, alat dan metoda mencuci yang mengikuti prosedur agar kerusakan pada alat yang akan dicuci tidak terjadi seperti tipe bahan pencuci yang dipakai bergantung pada tipe kotoran yang ada, pada umumnya protein lebih mudah dihilangkan dengan detergen yang bersifat basa. Sedangkan garam mineral lebih mudah dihilangkan dengan detergen asam. Banyaknya detergen tergantung kandungan kadar garam mineral pada air, jika kandungan garam mineral

sedikit maka gunakan sedikit detergen, dan gunakan lebih banyak detergen jika kandungan garam mineral pada air lebih banyak.

a. Mencuci alat secara manual setelah direndam, biasanya untuk alat-alat sebagai berikut:

- 1) Beberapa macam alat atau instrumen yang lembut atau rumit. Dicuci dengan alat anti gores untuk mencegah kerusakan pada alat.
- 2) Alat-alat dengan *lumens* atau berlubang kecil-kecil harus dibersihkan dengan sikat yang diameternya tepat, juga sikat dengan disinfeksi atau disterilkan setiap hari. Dibilas dengan air keran yang mengalir dengan suhu 40°C–55°C untuk menghilangkan detergen, atau lebih baik dengan air deionisasi atau air suling. Setelah dicuci dan dibilas, dikeringkan dulu sebelum dilubrikasi (dengan parafin), didisinfeksi atau disterilkan.

b. Mencuci secara mekanis, menggunakan mesin cuci dapat meningkatkan produktivitas, lebih bersih, dan lebih aman bagi pekerja. Jenis-jenis mesin cuci terdapat dua macam, yaitu ada yang dapat melepaskan mikroorganisme dengan mencuci bersih dan ada juga yang menghancurkan mikroorganisme tertentu dengan variasi cuci. Contohnya pembersih *ultrasonic* yang dapat melepaskan semua kotoran dari seluruh permukaan alat-alat dan instrumen tetapi tidak membunuh mikroorganisme hanya dapat mencuci bersih. Alat-alat pembersih ini juga harus dicuci secara rutin. Penggunaan detergen dan zat pembersih lainnya harus sesuai dengan rekomendasi produsen (Depkes, 2007)

2.3.1 Metode Sterilisasi

Sterilisasi ialah suatu proses yang bertujuan meniadakan semua mikroorganisme hidup yang mungkin terdapat pada permukaan suatu benda atau di dalam cairan. Sesuatu yang akan disterilisasi dibersihkan terlebih dahulu/dicuci dan diberi label tanggal sterilisasi. Terdapat 3 metode sterilisasi:

1. Fisis

Metode fisis terdiri dari dua metode:

a. Pemanasan

Metode dengan pemanasan ada dua cara, yaitu:

- 1) Panas basah, contohnya: merebus, *autoclave*, pasteurisasi, dan tindalisasi
- 2) Panas kering, contohnya: membakar dan oven.

b. Penyinaran

Sinar yang dipakai untuk sterilisasi adalah sinar alfa, beta, gamma dan ultraviolet pada panjang gelombang tertentu.

2. Mekanik

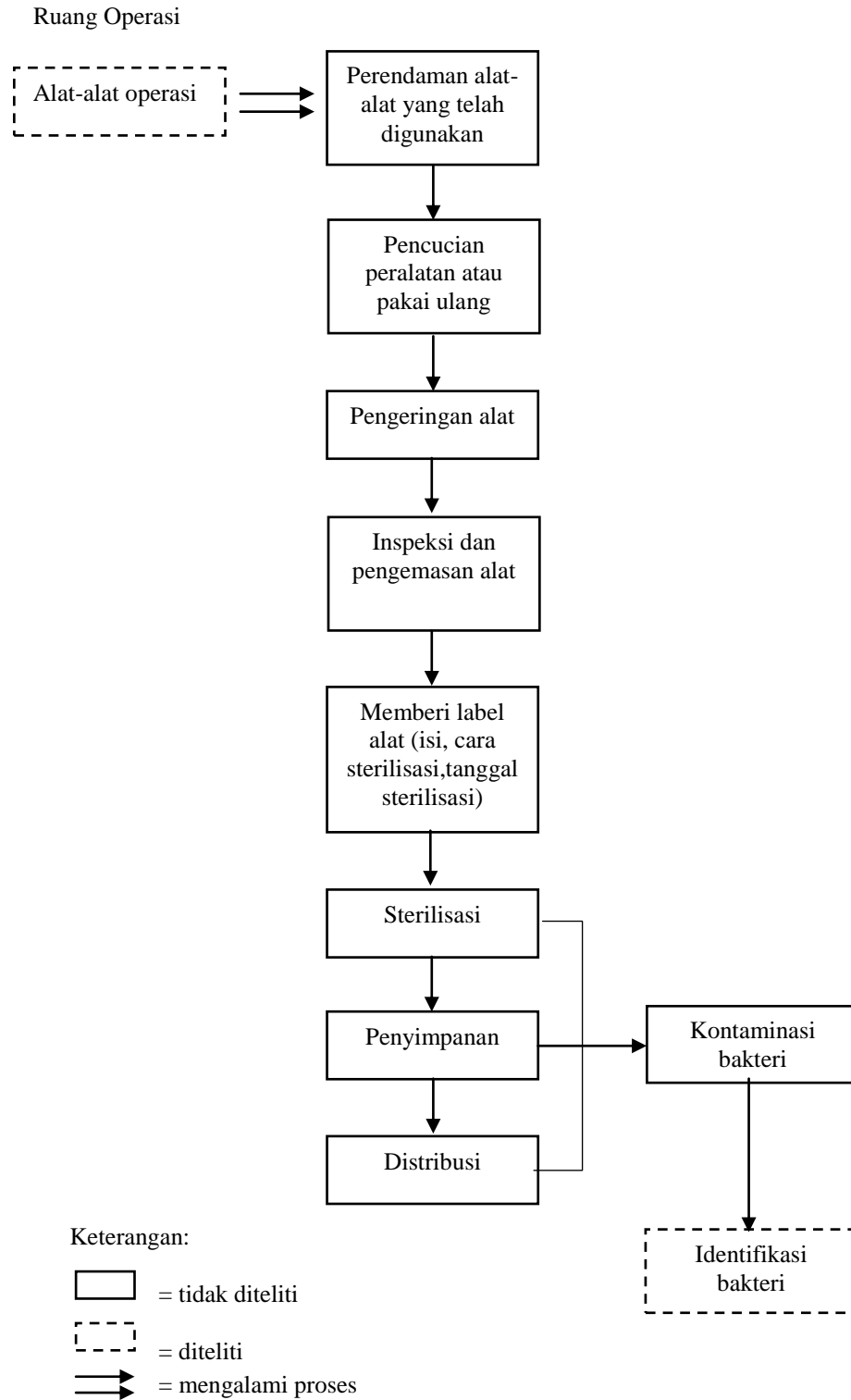
Sterilisasi dengan metode mekanik biasanya dilakukan dengan metode filtrasi. Cara filtrasi memakai saringan dengan *milipore* berdiameter 0,45 μ m. metode ini biasanya dipakai untuk sterilisasi benda cair dan mudah rusak dengan pemanasan

3. Kimiawi

Metode sterilisasi menggunakan bahan kimia. Contohnya: alkohol, CaOCl_2 (kaporit), klorheksidin glukonat, karbol Lisol, dll (Depkes, 2011)

2.4 Kerangka Teori

Adapun kerangka teori dari penelitian ini dijelaskan pada Gambar 27.

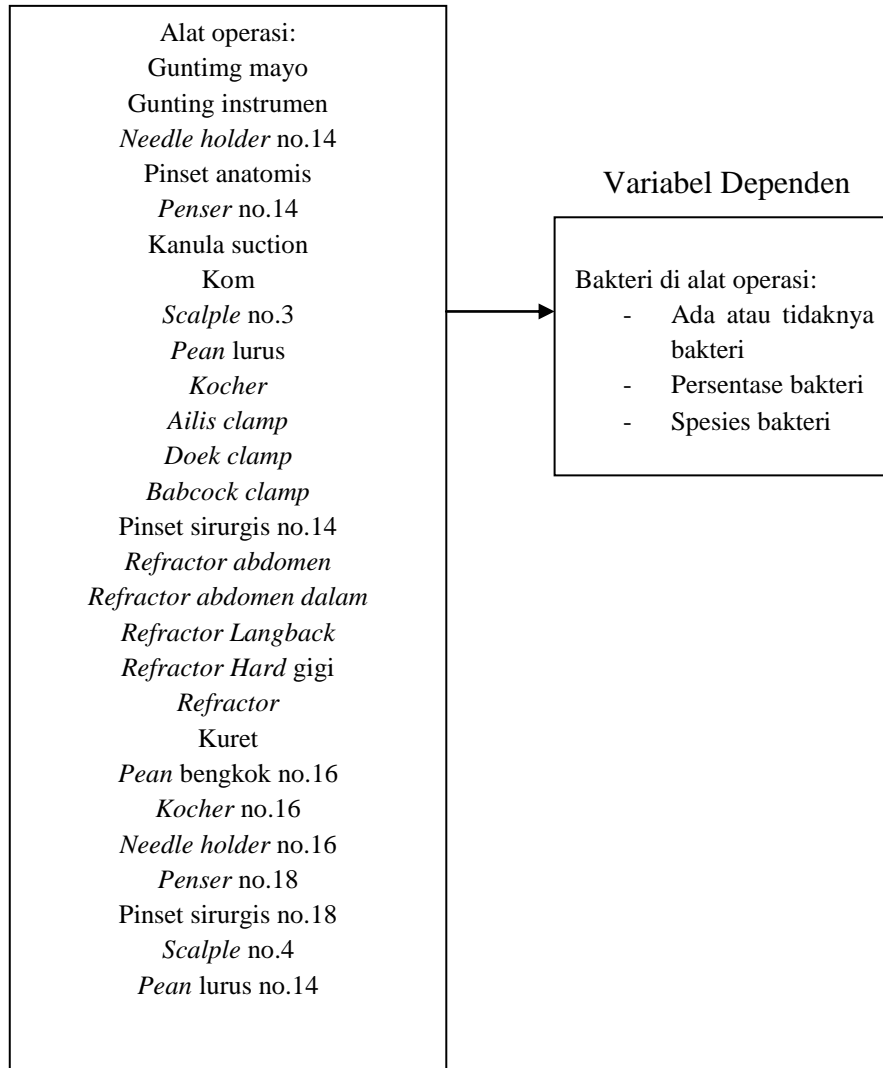


Gambar 27. Kerangka Teori (Depkes, 2009; Fuchus, 2005)

2.5 Kerangka Konsep

Adapun kerangka konsep dari penelitian ini dijelaskan pada Gambar 28.

Variabel Independen



Gambar 28 Kerangka Konsep

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian dengan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif laboratorik untuk mengidentifikasi bakteri pada alat-alat di ruang operasi di rumah sakit Bandar Lampung.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di unit bedah di rumah sakit Bandar Lampung sebanyak dua kali pada tanggal 19 Desember 2017 dan 22 Januari 2018. Penelitian dilakukan selama 19 Desember 2017 sampai 24 Januari 2018 di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi penelitian meliputi alat-alat atau instrumen pada ruang operasi di rumah sakit Bandar Lampung. Sedangkan sampel penelitian

adalah alat-alat operasi pada ruang bedah umum. Sampel diambil dengan menggunakan *multi stage sampling*. Kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini adalah:

1. Kriteria Inklusi

- a. Alat-alat operasi yang belum terpakai untuk operasi.
- b. Alat operasi yang sudah di sterilkan.

2. Kriteria eksklusi

- a. Alat-alat operasi yang terjatuh atau tersentuh baik oleh peneliti maupun dari hal-hal sekitar lainnya.

3.3.2 Besar Sampel

Besar sampel yang digunakan pada penelitian deskriptif laboratorik ini menggunakan rumus Lameshow, yaitu:

$$n = \frac{Z\alpha^2 \cdot p \cdot q}{d^2}$$

$$n = \frac{1,64^2 \times 0,11 \times (1 - 0,11)}{0,1^2}$$

$$n = \frac{1,64^2 \times 0,11 \times 0,89}{0,01}$$

$$n = \frac{2,689 \times 0,11 \times 0,89}{0,01}$$

$$n = \frac{0,2632}{0,01}$$

$$n = 26,32$$

$n = 26,32$, dibulatkan menjadi 27 sampel

Keterangan::

$Z\alpha$ = tingkat kemaknaan (90%=1,64)

p = proporsi kejadian ditemukan bakteri pada alat operasi (11%)

q = proporsi kejadian tidak ditemukan adanya bakteri pada alat operasi (89%)

d = tingkat ketetapan absolut (10%)

n = jumlah sampel

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah bakteri pada alat bedah di ruang operasi salah satu rumah sakit di Bandar Lampung.

3.4.1 Variabel Independen

Gunting mayo, gunting instrument, *needle holder* no.14, pinset anatomis, *penser* no.14, *canula suction*, kom, *scalpel* no.3, *pean* lurus, *kocher*, *ailis clamp*, *doek clamp*, *babcock clamp*, pinset sirurgis no.14, *refractor abdomen* dalam, *refractor abdomen*, *refractor langback*, *refractor hard gigi*, *refractor*, kuret, *pean* bengkok no.16, *kocher* no.16, *needle holder* no.16, *penser* no.18, pinset sirurgis no.18, *scalpel* no.4, *pean* lurus no.14

3.4.2 Variabel Dependen

Bakteri di alat operasi

3.5 Definisi Operasional

Tabel 1. Definisi Operasional dan Alat Pengukuran Variabel

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Skala	Alat Ukur	Hasil
Bakteri pada alat operasi	Bakteri adalah mikroorganisme yang termasuk dalam golongan prokariot dan berukuran sangat kecil dimana dapat ditemukan pada alat-alat bedah di rumah sakit Bandar Lampung	Identifikasi Bakteri	Kategorik	Kultur bakteri, pewarnaan gram, Pembiakan bakteri dan Uji biokimia	Ada atau tidaknya bakteri (+/-)
Alat-alat operasi	Alat-alat operasi yang biasa digunakan pada tindak operasi di ruang operasi bedah bedah di rumah sakit Bandar Lampung	Melakukan identifikasi bakteri pada alat operasi di ruang operasi bedah di rumah sakit Bandar Lampung	Kategorik	Swab, Nutrient agar	Jenis alat

3.6 Alat-alat Penelitian

Pada penelitian ini dibutuhkan beberapa alat penelitian. Adapun alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Sarung tangan
2. *Swab Wooden Stick*
3. Kertas label
4. Cawan petri
5. Rak tabung reaksi

6. Tabung reaksi
7. Tabung Erlenmeyer
8. Gelas kimia
9. Ose bulat dan ose jarum
10. Lampu Bunsen
11. Pipet tetes
12. Kaca objek
13. Kaca penutup/*cover glass*
14. Autoklaf
15. Mikroskop
16. Inkubator
17. Alat-alat lain yang lazim digunakan di laboratorium mikrobiologi.

Adapun bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

1. Alkohol 70%
2. *Nutrient broth*
3. SIM (sulfur, indol, motilitas) agar
4. Glukosa, TSIA (*triplesugariron agar*)
5. *Simon citrate* agar
6. Bahan pewarnaan gram (kristal violet, iodin, alkohol 70%, safranin)
7. Akuades
8. Bahan lain yang lazim digunakan di laboratorium mikrobiologi.

3.7 Prosedur Penelitian

1. Sterilisasi Alat

- a. Bungkus alat yang ingin di sterilkan dengan kertas HVS dan masukan kedalam ke dalam plastik
- b. Isilah autoklaf dengan aquades setinggi batas sarangan
- c. Aturilah suhu sebesar 121°C, dengan tekanan 1 atm dan aturlah waktu yang akan digunakan samai pada angka 15-20 menit
- d. Pastikan lubang uap dalam keadaan tertutup
- e. Tarik tuas power sampai ketitik *on* lalu tekan tombol *on*, apabila lampu hijau menyala maka dapat dipastikan autoklaf dalam keadaan bekerja
- f. Setelah alarm berbunyi maka tarik tuas power hingga ke titik *off* kemudian bukalah lubang uap dengan cara memutarnya kearah *open*
- g. Diamkan autoklaf selama 15 menit untuk memastikan bahwa uap telah keluar dan autoklaf tidak dalam keadaan panas
- h. Bukalah tutup autoklaf dan keluarkan alat-alat yang telah steril.

2. Pengambilan Sampel Metode *Swab*

Pengambilan sampel dilakukan sebelum alat-alat bedah dipakai dalam tindak operasi pada ruang operasi RS A di Bandar Lampung. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *swab*. Dengan cara:

- a. Sewaktu bekerja sebaiknya jauh dari jendela yang terbuka, pintu yang selalu dibuka-tutup dan jauh dari lalu lintas orang

- b. Pastikan meja untuk mengambil sampel bersih dan steril, atau usap meja kerja dengan antiseptik atau senyawa pembersih lain sebelum digunakan.
- c. Semua peralatan yang digunakan harus steril dan semua sampel saat pengambilan data dipaparkan di meja operasi
- d. Atur peralatan di meja kerja diatur sedemikian rupa sama dengan keadaan sebelum operasi. Di bagian tengah meja kerja disediakan ruang lapang untuk bekerja.
- e. Telah siap dengan semua alat dan bahan yang dibutuhkan, jangan sampai meninggalkan meja kerja untuk mengambil sesuatu yang terlupa atau tertinggal. Perhitungkan semua yang diperlukan beserta cadangannya.
- f. Cuci tangan sampai ke siku sebelum dan sesudah bekerja. Cuci tangan desinfektan atau sabun bila tidak ada desinfektan. Cuci tangan dapat membilas mikroorganisme yang ada ditangan sampai ke siku karna sampel berada di kamar operasi.
- g. Pakai sarung tangan lateks, baju operasi, masker dan penutup kepala agar membantu terlindung dari tumpahan biakan atau bahan kimia berbahaya, dan meminimalisir bias dalam mengambil sampel.
- h. Siapkan media NA agar dan NB.
- i. Selalu bekerja dekat dengan api bunsen, membakar mulut atau tepi dari suatu alat dapat membunuh mikroorganisme yang menempel

- j. Longgarkan tutup dari tabung reaksi yang berisi media NB (jangan dibuka sepenuhnya). Ketika media NB dibuka bakar mulut tabung sebentar
- k. Lidi kapas steril dicelupkan ke cairan *Nutrient Broth*. Angkat lidi kapas dari media NB. Tutup kembali media dengan kapas, sebelum ditutup bakar kembali mulut tabung.
- l. Kemudian di *swab* ke permukaan alat operasi pada kedua sisi.
- m. Lalu ditanamkan langsung dengan teknik menggores empat kuadran pada media NA dengan sedikit membuka cawan petri dan bekerja dekat dengan api bunsen. Ulangi prosedur *swab* ini pada semua sampel
- n. Setelah selesai men-*swab* semua alat-alat, masing-masing media dinamai dengan label dan media Na ditutup menggunakan *plactic wrap* dan *aluminium foil*. Dibawa dengan ice box ke Laboratorium Mikrobiologi FK Universitas Lampung lalu diinkubasi pada incubator dengan suhu 37°C selama 24 jam
- o. Hasil inkubasi diamati dan koloni bakteri yang tumbuh dihitung dan dicatat.

3. Perhitungan Angka Kuman

Perhitungan koloni mikroorganisme yang tumbuh setelah diinkubasi dilakukan dengan cara:

- a. Koloni besar ataupun kecil menjalar dihitung 1 koloni karena dianggap berasal dari satu bakteri

- b. Perhitungan dapat dilakukan secara manual dengan memberi tanda titik atau apapun pada koloni yang sudah dihitung
- c. Kemudian hasil dimasukkan ke dalam satuan CFU.

4. Pewarnaan Gram

Langkah-langkah dalam pewarnaan gram adalah sebagai berikut:

- a. Gunakan sarung tangan saat melakukan prosedur pewarnaan Gram
- b. Berikan label pada gelas objek agar lebih mudah diidentifikasi
- c. Selalu bekerja dekat dengan api bunsen
- d. Kaca objek dibersihkan dengan alkohol 70% dan dilewatkan beberapa kali pada nyala api bunsen sehingga bebas dari kotoran
- e. Ose dipanaskan dengan cara di lewatkan di atas api bunsen, kemudian ditunggu hingga sedikit dingin
- f. Isolat bakteri diambil dengan jarum ose secara aseptis dan dioles tipis pada gelas objek
- g. Fiksasi spesimen dilakukan dengan melewatkannya di atas api bunsen sebanyak tiga kali. Pastikan bahwa tidak terjadi pemanasan yang berlebihan
- h. Teteskan kristal violet pada gelas objek sampai menutupi seluruh sediaan. Kemudian didiamkan selama 30-60 detik pada suhu ruangan lalu di cuci secara perlahan dengan akuades dari botol selama lima detik
- i. Kemudian gelas objek yang sudah terlihat berwarna biru ditetesi dengan larutan iodin, dibiarkan selama 1-2 menit dalam suhu ruangan, lalu dicuci pada air mengalir selama lima detik

- j. Selanjutnya dilakukan dekolorisasi dengan ditetesi etil alkohol 95%
- k. Preparat dibilas dengan air selama lima detik untuk menghentikan aktivitas dekolorisasi
- l. Selanjutnya gelas objek ditetesi dengan safranin dan didiamkan selama satu menit, kemudian dibilas dengan air secara perlahan selama lima detik dan keringkan dengan di angin-anginkan
- m. Setelah itu diamati dibawah mikroskop untuk melihat bentuk sel dan sifat bakteri terhadap zat warna
- n. Apabila bakteri terlihat berwarna ungu, menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram positif. Apabila bakteri terlihat berwarna merah, menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram negatif.

5. Penanaman pada agar *Mac Conkey* dan *blood agar*

Penanaman yang dilakukan pada agar *Mac Conkey* dan *blood agar*. Gram positif ditanam pada *Blood agar* dan gram negatif ditanam pada agar *Mac Conkey* Setelah itu diinkubasi pada suhu 37°C selama 18-24 jam lalu diamati pertumbuhan bakterinya .

6. Uji Biokimia

a. TSIA

Penanaman pada media TSIA yang berisi ekstrak daging, ekstrak *yeast*, pepton sebagai sumber karbon, *sodium thiosulfate* sebagai sumber sulfur dan *phenol red* sebagai indikator pH. Pada media ini biasa

tumbuh *Enterobacteriaceae* dan gram negatif berbentuk batang misalnya *Pseudomonas*. Tes ini dilakukan dengan cara:

- 1) Ose disterilkan dengan menggunakan Bunsen sampai berpijar, kemudian didinginkan
- 2) Ambil spesimen bakteri dari agar *Mac Conkey*. Lalu ditanam pada media TSIA dengan cara menusuk ose sampai ke dasar tabung dan di goreskan zig-zag pada permukaan
- 3) Inkubasikan selama 24 jam dengan suhu 37°C. Pembentukan warna merah menjadi kuning menunjukkan adanya fermentasi gula (glukosa, sukrosa, laktosa). Amati juga apakah terbentuk gas pada media

b. Penanaman pada medium *Simmon's Citrat*

Uji dengan medium *Simmon's Citrat* dilakukan untuk menentukan bakteri yang menggunakan sitrat sebagai sumber karbon. Hasil uji *Simmon's Citrat* yaitu perubahan warna dari hijau menjadi berwarna biru. Bakteri yang bisa tumbuh pada media ini ialah *Enterobacteriaceae* dan bakteri negatif berbentuk batang. Cara penanamannya:

- 1) Ose disterilkan dengan menggunakan Bunsen sampai berpijar, kemudian didinginkan
- 2) Ambil biakan bakteri di agar *Mac conkey* lalu ditanam pada media *Simmon's citrat* dengan cara digores zig-zag pada permukaannya
- 3) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.
- 4) Hasil positif pada bakteri yang memfragmentase laktosa jika ditemukan adanya pertumbuhan bakteri yang memudahkan warna

pada agar. Pada bakteri yang tidak memfragmentasi tidak ada perubahan warna dan warna sama dengan medium

c. Uji SIM (*Sulfat Indol Motility*)

Media SIM ialah media semi solid yang mengandung agar 0,2-0,4%, kasein, zat besi dan sulfur yang terbentuk dari *sodium thiosulfate*. Tujuan tes ini untuk mengetahui gerak/motilitas bakteri dari bakteri, uji indol bakteri dalam mengurai protein, kemampuan bakteri dalam menghasilkan gugus tritophan dan H₂S. Hasil positif bila menunjukkan adanya penyebaran berupa kabut putih di tempat bekas tusukan yang menunjukkan adanya motilitas bakteri, pada uji indol hasil positif jika terbentuknya cincin merah pada bagian atas media dan adanya warna hitam pada media menunjukan adanya reduksi sulfur.

- 1) Dengan ose yang sudah steril, diambil koloni dari biakan *Mc. Conkey* agar, kemudian ditanam pada media SIM dengan cara menusuk ose tegak lurus
- 2) Inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Liat hasil positif bila menunjukkan adanya penyebaran berupa kabut putih di tempat bekas tusukan yang menunjukkan adanya motilitas bakteri dan adanya warna hitam pada media menunjukan adanya reduksi sulfur
- 3) Uji Indol dengan cara menambahkan 3 tetes *Kovacs Reagent* (Cat no. Z67) pada permukaan media SIM
- 4) Lihat apakah terbentuk cincin merah diatas media.

d. Uji Gula-Gula

Uji ini berfungsi untuk melihat kemampuan bakteri untuk memfragmentasi karbohidrat. Disebut media gula-gula karena terbuat dari beberapa gula seperti glukosa, laktosa, manosa, maltosa dan sukrosa. Dalam medium ini juga terdiri dari air pepton, jenis gula tertentu yang telah disebutkan dan *phenol red* sebagai indikator pH.

Cara kerja pada tes ini dilakukan dengan:

- 1) Ose disterilkan dengan menggunakan api bunsen sampai berpijar, kemudian didinginkan
- 2) Ambil biakan bakteri pada agar *Mac conkey* lalu dimasukkan secara hati-hati ke dalam larutan gula-gula 5 tabung berisi 0,5-1% karbohidrat (glukosa, laktosa, manitol, maltose dan sukrosa)
- 3) Amati setelah 24 jam pada suhu kamar.
- 4) Hasil positif pada media gula-gula menjadi warna kuning, artinya bakteri membentuk asam dari fermentasi gula. Pada media gula-gula juga terbentuk gelembung pada tabung.

e. Uji Katalase

Uji ini berfungsi dalam mengidentifikasi kelompok bakteri yang dapat menghasilkan enzim katalase. Dilakukan dengan cara:

- 1) Meneteskan satu tetes H_2O_2 10-30% diatas kaca objek
- 2) Lalu menambahkan 2-3 tetes suspensi isolat koloni bakteri pada kaca objek tersebut
- 3) Kemudian amati ada tidaknya gelembung.

f. Uji koagulase

Uji koagulase dengan metode uji *slide*. Uji *slide* digunakan untuk mengetahui adanya ikatan koagulase. Uji *slide* untuk mengetahui adanya koagulase yang terikat dengan timbulnya presipitat granuler, dilakukan dengan cara, uji *slide* :

- a) Setetes aquades atau NaCl fisiologis steril diletakan pada kaca benda, ditambah satu ose kultur, kemudian disuspensikan
- b) Setetes plasma ditambahkan pada susensi tersebut, dicampur dengan menggunakan ose kemudian digoyangkan
- c) Reaksi positif bila dalam waktu 2-3 menit terbentuk presipitat granuler.

g. *Mannitol Salt Agar* (MSA)

MSA adalah media selektif yang digunakan untuk mengidentifikasi bakteri patogen *Stahylococcus aureus*. MSA terdiri dari manitol karbohidrat 7,5%, NaCl dan indikator pH yaitu *phenol red*. Indikator *phenol red* akan berwarna kuning pada pH dibawah 6,8 dan akan berwarna merah dengan pH diatas 7,4-8,4. NaCl yang membuat media ini hanya dapat ditumbuhi oleh *Staphylococci*. Spesies pathogen dari *Staphylococcus*, (misal *S.aureus*) menfermentasi manitol dan memproduksi asam yang menyebabkan pH indicator berubah menjadi kuning. Penanaman dilakukan dengan satu ose biakan diambil dari media *blood agar* dan diusapkan pada media MSA, kemudian diinkubasi pada 37°C selama 24 jam.

3.8 Analisis Data

3.8.1 Pengolahan Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dari proses pengumpulan data akan diubah kedalam bentuk tabel-tabel, kemudian data diolah menggunakan program komputer. Kemudian, proses pengolahan data menggunakan program komputer yang terdiri dari beberapa langkah:

1. *Coding*, untuk mengkonversikan (menerjemahkan) data yang dikumpulkan selama penelitian kedalam simbol yang cocok untuk keperluan analisis
2. *Data entry*, memasukan data kedalam komputer
3. Verifikasi, memasukan data pemeriksaan secara visual terhadap data yang telah dimasukan kedalam komputer
4. *Output* komputer, mencetak hasil analisis.

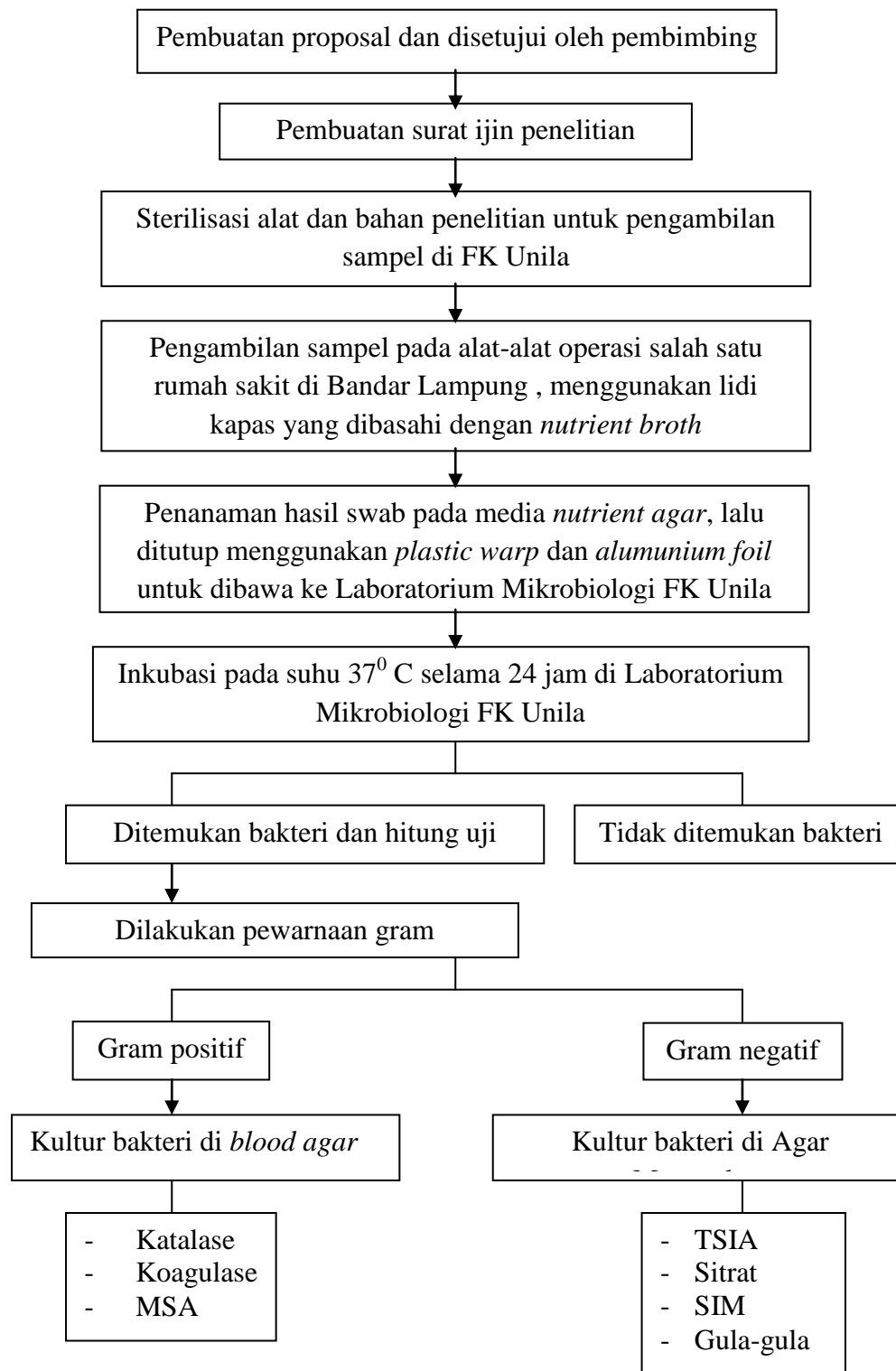
3.8.2 Deskriptif Univariat

Mendeskripsikan gambaran karakteristik dari bakteri yang ditemukan dalam bentuk tabel, disertai gambaran berupa diagram lingkaran mengenai banyaknya bakteri yang ditemukan.

3.9 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan *Ethical Clearence* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung dengan Nomor 4593/UN26.8/DL/201

3.10 Alur Penelitian



Gambar 29. Alur Penelitian

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

1. Ditemukan adanya bakteri pada peralatan medis sebanyak 6 dari 27 sampel di ruang operasi salah satu RS di Bandar Lampung
2. Diketahui presentasi adanya bakteri sebanyak 22% dari keseluruhan sampel pada peralatan medis di salah satu RS di Bandar Lampung
3. Terdapat bakteri *Staphylococcus aureus* pada 6 alat dari 27 (22%) alat bedah di salah satu RS di Bandar Lampung.

5.2. Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat menaikkan jumlah sampel, sehingga hasilnya dapat menjadi lebih valid
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menguji lebih lanjut identifikasi jamur.
3. Meninjau jenis kemasan yang digunakan untuk menyimpan peralatan bedah dan memperbaiki material untuk menahan kontaminasi air

4. Memberikan kelonggaran waktu untuk mengeringkan atau mendinginkan alat dari *autoclave* dan Meninjau jadwal untuk pembersihan keseluruhan area *autoclave*
5. Memastikan sarung tangan dalam keadaan baik dan tidak menggunakan sarung tangan melebihi 2-3 jam
6. Sebaiknya kamar operasi selalu dalam keadaan tertutup dan meminimalisir keluar masuknya pelaksana operasi (baik dokter maupun perawat)
7. Mengadakan pelatihan kepada staff untuk memberikan pelayanan sterilisasi yang optimal
8. Mengadakan pemeliharaan secara reguler terkait fasilitas di ruang operasi seperti dinding, lantai, tempat penyimpanan bahan steril, mengganti peralatan yang terkorosi. Serta memantau suhu dan kelembapan di ruang operasi.
9. Memilih mencuci alat lebih baik dengan mesin manual, bukan dengan mesin otomatis serta

DAFTAR PUSTAKA

- Arminsih WR. 2008. Efektivitas sterilisasi dan disinfeksi kamar operasi dan ruang UGD di Rumah Sakit Umum Bhakti Yudha Depok [Tesis]. Jakarta: Universitas Indonesia
- ASHREA. 2013. Ventilation of health care facilities. ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2013.
- Assadian O, Kramer A, Ouriel K, Suchomel M, Louse M, Rottman M. 2012. Suppression of surgeons bacterial hand flora with a new antimicrobial surgical glove. *Mary Ann Liebert Inc.*15(1): 4-6
- Brooks GF, Carroll KC, Butel JS, Morse SA, Mietzner TA. 2010. *Jawetz, Melnick, & Adelberg Mikrobiologi kedokteran.* Jakarta: EGC.
- Birgand G, Saliou P, Lucet J. 2015. Influence of staff behavior on infection risk in operating rooms: what is the evidence?. *Infection Control and Hospital Epidemiology.* 36(1): 12-15
- Costa D, Lopes L, Honghua, Veiga A, Vickery K. 2017. Alcohol fixation of bacteria to surgical instrument increases cleaning difficulty and may contribute to sterilization inefficacy. *American Journal of Infection Control*
- Dancer S, Stewart M, Coulombe C, Gregori A, Viridi M. 2012. Surgical infection linked to contaminated surgical instruments. *Journal of Hospital Infection.* 1(8):6-7

- Dani G. 2007. Kolonisasi bakteri patogen potensial penyebab infeksi daerah operasi pada kulit pasien pra operasi [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Pedoman teknis sarana dan prasarana rumah sakit kelas c. Jakarta: Depkes RI
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2009. Pedoman instalasi pusat sterilisasi di Rumah Sakit. Jakarta: Depkes RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Pedoman pencegahan dan pengendalian infeksi di Rumah Sakit dan fasilitas pelayanan kesehatan lainnya. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi AK. 2013. Isolasi, identifikasi dan uji sensitivitas *Staphylococcus aureus* terhadap amoxicillin dari sampel satu kambing peranakan ettawa (PE) penderita mastitis di wilayah Grimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. JSV 31(2): 138-50.
- Ducel G, Fabry J, Nicolle L. 2002. Prevention of hospital-acquired infections. Geneva: World Health Organization.
- Ensayef S, Sabbar M. 2009. Microbial contamination in the operating theatre: A study in a hospital in Baghdad. EMRO Journal Article. 15(1):2–6.
- Evangelista S, Santos S, Stoinoff R, Oliveira. 2015. Analysis of microbial load on surgical instruments after clinical use and following manual and automated cleaning. American Journal of Infection Control. 522(7):4-5
- Fuchus W, Henn H, Leibinger K, Oelrich U, Schwieger C, Biering H, et al. 2005. Pemeliharaan yang Tepat Pada Instrumen. German: AKI.
- Hartiningsih. 2014. Persiapan operasi [Laporan penelitian]. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

- Hartono. 1985. Mengenal alat-alat kesehatan dan kedokteran. Jakarta: FK UI.
- Haryanti L, Pudjiadi AH, Ifran EKB, Thayeb A. 2013. Prevalens dan faktor risiko infeksi luka operasi pasca-bedah. *Sari Pediatri*. 15(4):207–12.
- Jenks P, Laurent S, McQuarry R, Watkins. 2014. Clinical and economic burden of surgical site infection (SSI) and predicted financial consequences of elimination of SSI from an English Hospital. *Journal of Hospital Infection* 86(1): 24-33
- King ML. 2017. Surgical site infection event. USA: Centers for Disease Control and Prevention.
- Laham N. 2012. Distribution and antimicrobial resistance pattern of bacteria isolated from operation theaters at Gaza strip. *Journal of Al Azhar University-Gaza (Natural Sciences)*. 14(1):19–34.
- Leboffe M, Pierce B. 2011. A photographic atlas for the microbiology laboratory. Morton publishing. San Diego City College
- Lipscomb IP, Sihota AK, Keevil CW. 2006. Comparative study of surgical instruments from sterile-service departments for presence of residual gram-negative endotoxin and proteinaceous deposits. *Journal of clinical microbiology*. 44(10): 1-6
- Locke T, Sally K, Andrew W, Rory M., 2013. *Microbiology Infections Diseases*. PT Indeks, Jakarta. hlm 110.
- Madeveryday. 2016. Surgical instruments names, uses and classification. Pakistan. Medical Catalog [online katalog] [diunduh 3 januari 2018]. Tersedia dari: <https://www.medeveryday.com/single-post/2016/08/01/Purpose-of-using-different-Surgical-Instruments-during-Surgery-A-Classification-of-Surgical-Instruments-Based-on-their-Function>

- Mahmudah R, Soleha TU, dan Ekowati CN. 2013. Identifikasi *methicillin resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) pada tenaga medis dan paramedis di ruang *intensivecare unit* (ICU) dan ruang perawatan bedah rumah sakit umum daerah abdul moeloek. *Majority*. 2(4): 2337-3776.
- Marsaoly SFA. 2016. Infeksi luka operasi pada pasien post operasi di bangsal bedah RS PKU Muhammadiyah Bantul [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- Najotra DK, Malhotra AS, Slathia P, Raina S, Dhar A. 2017. Microbiological surveillance of operation theatres: Five year retrospective analysis from a tertiary care hospital in North India. *International Journal of Applied and Basic Medical Research* . 7(3):165-8.
- Palawe BV, Kountul C, Waworuntu O. 2015. Identifikasi bakteri aerob di udara ruang operasi Instalasi bedah sentral (IBS) RSUP ROF. DR. D. Kandou Manado. *Jurnal e-Biomedik*. 3(3):827-33.
- Sagita D, Azizah L, Sari Y. 2015. Identifikasi Bakteri dan uji sensitivitas antibiotik dari pus infeksi luka operasi di Rumah Sakit Daerah Jambi periode Agustus – Oktober 2014. 2014, 6–7.
- Schweizer, M.L, Cullen, J.J, Perencevich, E.N, Vaughan, S. 2014. Cost surgical site infections in Veteran Affairs hospital. *JAMA Surgery*, 149, 6, 81-1575.
- Slathia P, Raina S, Aneeta S, Dipender K, Dhar A. 2017. Mikrobiological survailance of operation theatres; five year retrospective analysis from a tertiary care hospital in north india. India. Departments of microbiology and pathology, college of medical sciences and hospital, jammu, jammu and kashmir, india
- Talip M. 2016. Morphology and clasification of bacteria. University of Al-Qadisya

- Teleflex. 2015. 2016 surgical instrument catalog. German: Pilling KMedic. [online katalog] [diunduh 3 januari 2018]. Tersedia dari: <https://www.teleflex.com/en/usa/productAreas/surgical/documents/Teleflex%20Catalog%20Lo%20Res.pdf>
- Tosh Pk, Disbot M, Duffy JM, Boom ML, Heseltine G, Srinivasan A *et al.* . 2011. Outbreak of *Pseudomonas aerogenusa* Surgical Site Infection after Arthrospic Procedur: Texas. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 32(12): 1179-86.
- Universitas Islam Negeri (UIN). 2016. Buku petunjuk praktikum mikrobiologi. Jakarta: UIN.
- Universitas Sanata Dharma. 2016. Panduan Praktikum Mikrobiologi. Bandung: USD
- Warganegara E, Apriliana E, Ardiansyah R. 2012. Identifikasi bakteri penyebab infeksi luka operasi (ilo) nosokomial pada ruang rawat inap bedah dan kebidanan RSAM di Bandar Lampung. SNSMAIP III; 2012; Bandar Lampung. Indonesia.
- Wijaya A, Permana I. 2016. Evaluasi pengelolaan instalasi pusat sterilisasi RS PKU Muhammadiyah Yogyakarta Unit II. *Jurnal Asosiasi Dosen Muhammadiyah Magister Administrasi Rumah Sakit*. 2(2):1-9.
- World Health Organization (WHO). 2008. Medical instrument/equipment catalogue. Euthiopia: The FDRE Ministry of Health.
- Yezli S, Barbut F, Otter J. 2014. Surface contamination in operating rooms: A risk for transmission of pathogens?. *Surgical Infections*. 15(6):694-9.

Yasuhara H, Kajurate, Saitoye, Kobayasi H, Utera Y, Okubo T. 2013. Microbial contamination of surgical instrument use for laparotomy. AJIC. 30(1): 1-5.

Yurdakul, Erginkaya. 2013. Antibiotic resistance of *Enterococci*, *Coagulase negative Staphylococci* and *Staphylococcus aureus*. Czech J. Food Sci. Vol 31, No:1, hal 14-19

Yuwono. 2013. Pengaruh beberapa faktor risiko terhadap kejadian surgical site infection (ssi) pada pasien laparotomi emergensi. Jmj. 1(1),:6–26.

Yuwono . 2012. Buku Mikrobiologi Kedokteran. Departemen Mikrobiologi FK Unsri.