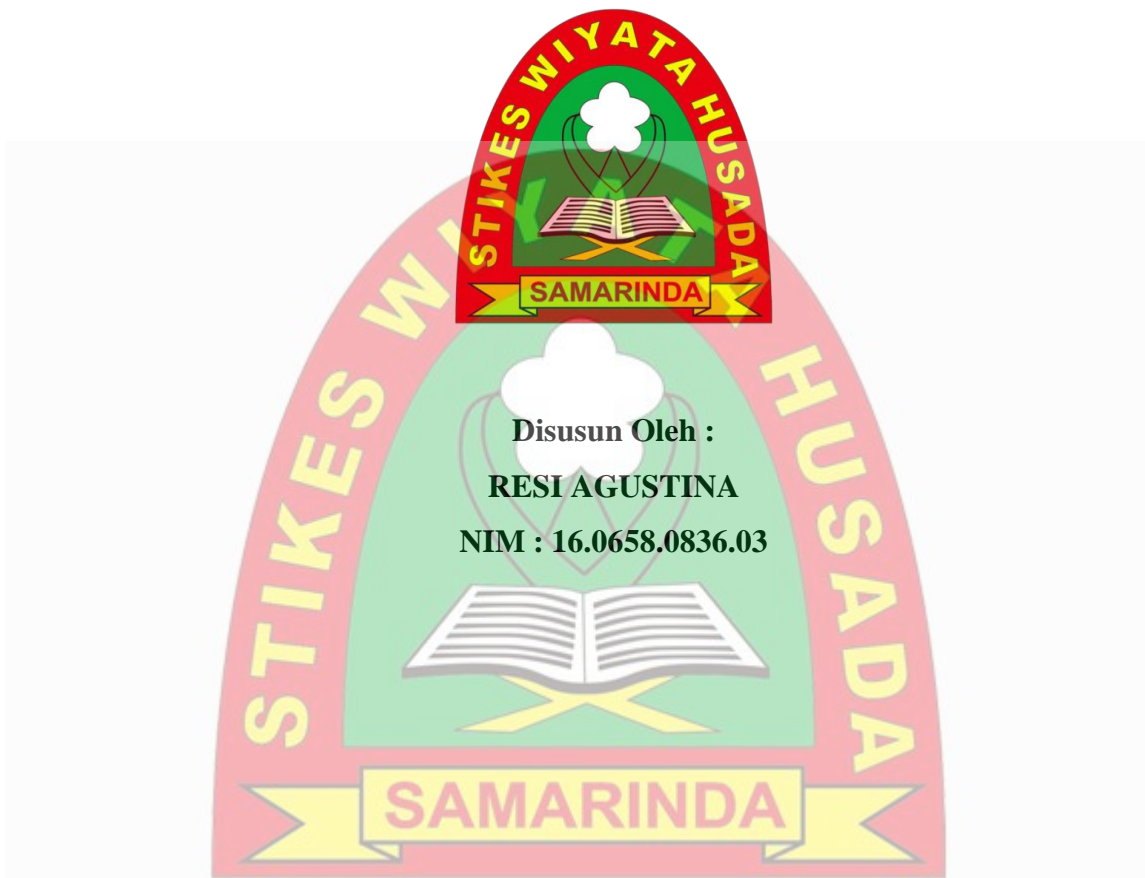


**PEMERIKSAAN KULTUR PUS MENGGUNAKAN ALAT VITEK 2
COMPACT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI DI RSUD ABDUL
WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR



**Disusun Oleh :
RESI AGUSTINA
NIM : 16.0658.0836.03**

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA
2019**

**PEMERIKSAAN KULTUR PUS MENGGUNAKAN ALAT VITEK 2
COMPACT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI DI RSUD ABDUL
WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Diploma Analis Kesehatan (Amd. A. K)**



NIM : 16.0658.0836.03

**PROGRAM STUDI DIII ANALIS KESEHATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN WIYATA HUSADA
SAMARINDA**

2019

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMERIKSAAN KULTUR PUS MENGGUNAKAN ALAT VITEK 2 COMPACT
DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE
SAMARINDA**

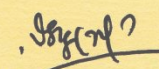
LAPORAN TUGAS AKHIR (STUDI KASUS)

Oleh :


**RESI AGUSTINA
NIM : 16.0658.0836.03**

Telah berhasil dipertahankan dalam ujian
Pada Tanggal 11 April 2019


Pembimbing I


Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

Penguji I


Hj. Huzaimah, SKM, M.Si
NIP. 197007271990022002


Pembimbing II


Hj. Berliana, SKM, M.Si
NIP. 196402101989012004

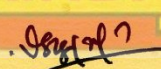
Penguji II


Kamil, SKM, M.Si
NIDK. 884314007

Mengesahkan,
Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda


Ns. Edy Mulyono, S.Pd, S.Kep, M.Kep
NIK. 1130727413045

Mengetahui,
Ketua Program Studi D-III Analis


Siti Raudah, S.Si, M.Si
NIK. 1130728510012

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Resi Agustina

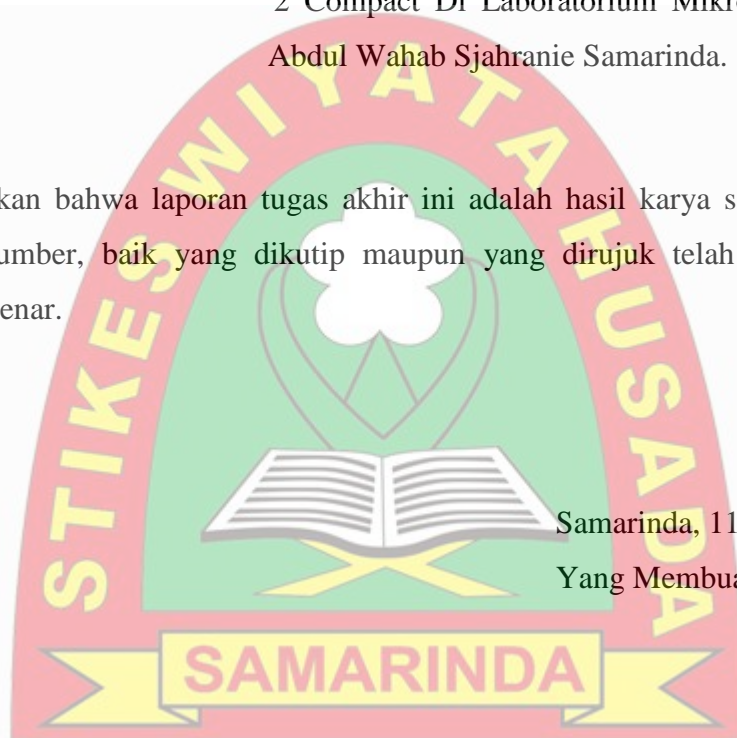
NIM : 16.0658.0836.03

Program Studi : D-III Analis Kesehatan

Judul Laporan Tugas Akhir : Pemeriksaan Kultur Pus Menggunakan Alat Vitek

2 Compact Di Laboratorium Mikrobiologi RSUD
Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber, baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.



Samarinda, 11 April 2019
Yang Membuat Pernyataan

Resi Agustina

NIM : 16.0658.0836.03

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pemeriksaan Kultur Pus di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie menggunakan Alat *VITEK 2 COMPACT* dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir bagi mahasiswa Program Studi DIII Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, saya menyadari sepenuhnya bahwa selesainya Laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak H. Mujito Hadi, MM., selaku Ketua Yayasan STIKES Wiyata Husada Samarinda.
2. Bapak Edy Mulyono S.Pd., S.Kep., M.Kep., Ns, selaku Ketua STIKES Wiyata Husada Samarinda.
3. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kesehatan Stikes Wiyata Husada Samarinda.
4. Ibu Siti Raudah, S.Si, M.Si., sebagai pembimbing I saya yang telah memberikan saran dan masukkan untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Hj. Berliana, SKM., M.Si., sebagai pembimbing II saya yang telah memberikan saran dan masukkan untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Hj. Huzaimah, SKM., M.Si., sebagai Penguji I saya yang telah memberikan saran dan masukkan untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir Ini.

7. Bapak Kamil SKM, M.Si., sebagai Penguji II saya yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan Laporan Tugas Akhir ini.
8. Orang tua saya Ibunda Wahyuni dan Bapak saya Juwadi tercinta, yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan, waktu dan kasih sayang yang senantiasa memotivasi saya untuk terus maju dan sukses dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Kakak saya Heni Fitriani yang telah memberikan dukungan, do'a dan motivasi sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
10. Kepada teman dan sahabat saya Dita, Tatak, Kak Irma, Shella, dan Icha yang telah memberikan bantuan, do'a, dan motivasi sehingga Laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan
11. Kepada yang Terkasih Ari Kusdianto Saputra yang selalu sabar membantu dan senantiasa memotivasi saya untuk terus semangat dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
12. Kepada teman-teman seperjuangan D-III Analis Kesehatan Wiyata Husada Samarinda Angkatan 2016 yang memberikan semangat dan membantu dalam mengerjakan Laporan Tugas Akhir ini dalam tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa proposal Laporan Tugas Akhir ini tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk perbaikan Proposal Laporan Tugas Akhir ii dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta dapat di kembangkan lebih lanjut lagi.

Aamiin

Samarinda, 11 April 2019

Resi Agustina

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Resi Agustina

NIM : 16.0658.0836.03

Program Studi : D-III Analisis Kesehatan

Dengan ini menyetujui dan memberi hak kepada STIKes Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PEMERIKSAAN KULTUR PUS MENGGUNAKAN ALAT VITEK 2 COMPACT DI LABORATORIUM MIKROBIOLOGI RSUD ABDUL WAHAB SJAHRANIE SAMARINDA.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, STIKes Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalihkan media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Samarinda, 11 April 2019

Yang Menyatakan

(Resi Agustina)

ABSTRAK

Pemeriksaan Kultur Pus Menggunakan Alat Vitek 2 Compact Di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Resi Agustina¹.Siti Raudah².Berliana³

Latar Belakang : Kultur pus adalah suatu metode untuk memperbanyak bakteri dari pus dengan mengembang biakkan dalam suatu media khusus dalam kondisi laboratorium untuk mengetahui kuman penyebab infeksi sebagai sampel pus. Beberapa kondisi klinis dapat menyebabkan akumulasi pus dan sebagai sumber infeksi utama karena menyediakan lingkungan lembab untuk pertumbuhan patogen serta menyebarkan infeksi. **Tujuan :** Bertujuan untuk mengetahui isolasi dan identifikasi bakteri penyebab infeksi dari sampel pus dengan media *Mac Conkey* dan *Blood Agar Plate* di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Tata Laksana :** Penelitian laporan tugas akhir ini dilakukan pada tanggal 10 Desember 2018 sampai 18 Januari 2019, yang berlangsung selama 28 hari di laboratorium mikrobiologi Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. **Hasil :** Pemeriksaan kultur pus menggunakan alat vitek 2 compact di dapatkan sampel positif pus sebanyak 50 sampel sedangkan sampel negatif sebanyak 21 sampel. Sampel positif paling banyak di temukan pada bakteri *Enterococcus faecalis* sebanyak 20% **Kesimpulan :** Pemeriksaan kultur pus menggunakan alat *vitek 2 compact* di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sudah sesuai Standar Operasional Prosedur yang diterapkan.

Kata Kunci : *Enterococcus faecalis*, *Vitek 2 Compact*, Kultur Pus.

¹Mahasiswa Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda.

²Program Studi Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

³Dosen Analis Kesehatan STIKes Wiyata Husada Samarinda

ABSTRACT

The Examination of Pus Culture Using Vitek 2 Compact Tool in Microbiology Laboratory of Abdul Wahab Sjahranie Hospital Samarinda

Resi Agustina¹.Siti Raudah².Berliana³

Background : Pus culture is a method of multiplying bacteria from the pus by breeding it in a special medium in the laboratory to find out the infection-causing germs as pus samples. Some clinical conditions can cause pus accumulation and as the main source of infection since it provides humid environment for pathogen growth which spreads infection. **Purpose :** The purpose is to find out the isolation and identification of infection-causing bacteria from the pus sample with *Mac Conkey* media and *Blood Agar Plate* in the microbiology laboratory of Abdul Wahab Sjahranie hospital Samarinda. **Procedure :** This final assignment report research was conducted on 10th of December 2018 until 18th of January 2019 which lasted for 28 days in the microbiology laboratory of Abdul Wahab Sjahranie hospital Samarinda. **Result :** From the examination of pus culture using Vitek 2 compact tool, it was gained 50 samples of pus positive samples whereas 21 samples were negative samples. The positive samples were mostly found in *Enterococcus faecalis* bacteria with the amount of 20%. **Conclusion :** The examination of pus culture using *Vitek 2 compact* tool in the microbiology laboratory of Abdul Wahab Sjahranie hospital Samarinda has been applied according to the Standard Operational Procedure (SOP).

Key Word : *Enterococcus faecalis*, *Vitek 2 Compact*, Pus culture.

¹Student of Health Analyst Program at STIKes Wiyata Husada Samarinda.

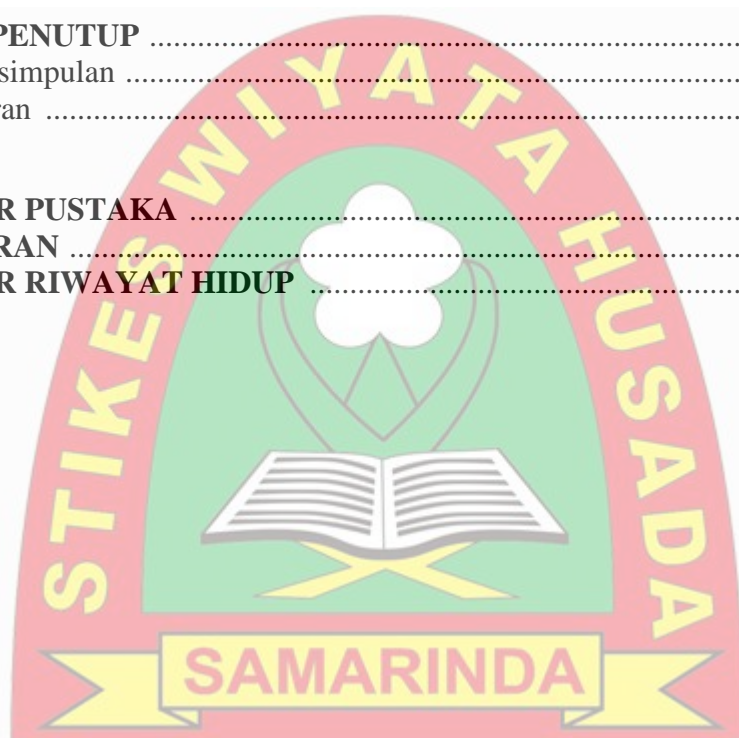
²Lecturer of Health Analyst Program at STIKes Wiyata Husada Samarinda

³Lecturer of Health Analyst Program at STIKes Wiyata Husada Samarinda

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR SKEMA	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Ruang Lingkup	3
C. Tujuan	3
1. Tujuan Umum	3
2. Tujuan Khusus	3
D. Manfaat Penelitian	4
1. Manfaat Bagi Akademik	4
2. Manfaat Bagi Petugas Laboratorium	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Kultur Bakteri	5
B. Pus	6
C. Pengambilan dan Penanganan Spesimen	7
D. Infeksi Pasca Operasi	9
E. Infeksi Pada Penderita DM	10
1. Otitis Eksterna	11
2. Rhinocerebral Mucormycosis	12
3. Infeksi Kulit dan Jaringan Halus	12
F. Kultur Pus	12
G. Uji Sensitivitas Terhadap Antibiotik	13
1. Implikasi Keperawatan dan Rasional	15
2. Prosedur	15
H. Isolasi dan Identifikasi Bakteri	15
1. Isolasi Bakteri	15
2. Identifikasi Dengan Pengecatan Gram	16
3. Identifikasi Dengan Uji Koagulase	17
4. Identifikasi Dengan Uji Manitol	17
I. Vitek 2 Compact	17
1. Alur Kerja penggunaan Vitek 2 Compact	18
2. Kartu Vitek 2 Compact	19

3. Prinsip Kerja	19
J. Kerangka Teori	22
BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR	23
A. Waktu dan Tempat	23
B. Prosedur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Gambaran Umum RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda	28
B. Laboratorium Patologi Klinik	29
B. Hasil	31
C. Pembahasan	33
BAB V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	73



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pola Resistensi & Sensitivitas bakteri	16
Tabel 3.1 Kekeruhan dari inokulum	26
Tabel 4.1 Hasil identifikasi bakteri pada pemeriksaan Pus Pada Tanggal 10 Desember 2018 Sampai Tanggal 18 Januari 2019	32



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Vitek 2 Compact	19
Gambar 4.1 Grafik Hasil Identifikasi Bakteri Pada Kultur Pus	32



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori	23
--------------------------------	----



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pemeriksaan Kultur Pus	52
Lampiran 2. Hasil Kultur Pus Pada Alat Vitek 2 Compact	55
Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan di Laboratorium	56
Lampiran 4. Alur Pemeriksaan Kultur Pus	66
Lampiran 5. SOP Vitek 2 Compact	67
Lampiran 6. SOP Densicheck	70



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kultur dilakukan dalam dua bentuk: pertumbuhan dalam media cair yang memperbanyak jumlah organisme yang ada: pertumbuhan dalam media padat yang menghasilkan koloni individu yang dapat dipisahkan untuk identifikasi, uji ketahanan, dan typing (penentuan tipe). Sebagian besar patogen manusia memiliki kekhususan, yaitu memerlukan media yang disuplementasi dengan peptide, gula, dan precursor asam nukleat (terdapat dalam darah atau serum). Kondisi atmosfer yang tepat juga harus tersedia: golongan anaerob fastidious membutuhkan suasana atmosfer yang bebas oksigen, sementara golongan aerob ketat (strict) seperti *Bordetella pertusis* memerlukan suasana yang sebaiknya. Sebagian besar patogen manusia diinkubasi pada suhu 37° C, walaupun beberapa kultur jamur diinkubasi pada suhu 30° C (Irianto, 2013).

Kultur pus adalah suatu metode untuk memperbanyak bakteri dari pus dengan mengembang biakkan dalam suatu media khusus dalam kondisi laboratorium untuk mengetahui kuman penyebab infeksi sebagai sampel pus. Beberapa kondisi klinis dapat menyebabkan akumulasi pus dan sebagai sumber infeksi utama karena menyediakan lingkungan lembab untuk pertumbuhan patogen serta menyebarkan infeksi (Ekawati, 2018).

Pus merupakan hasil dari proses infeksi bakteri, yang terjadi akibat akumulasi dari jaringan nekrotik, netrofil mati, makrofag mati dan cairan jaringan. Setelah proses dapat ditekan, pus secara bertahap akan mengalami autolysis dalam waktu beberapa hari, dan kemudian produk akhirnya akan diabsorpsi ke dalam jaringan sekitar. Namun pada beberapa kasus, proses infeksi ini akan sulit ditekan sehingga mengakibatkan pus akan tetap diproduksi. Hal ini dapat dikarenakan bakteri yang menginfeksi tersebut telah mengalami resistensi terhadap antibiotik (Nurmala, 2015).

Obat yang digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh bakteri adalah antibiotik. Dengan berjalannya waktu, terjadi perubahan pada praktik kesehatan. Semakin banyak penderita dirawat di rumah sakit dalam

jangka panjang, sehingga pajanan terhadap antibiotik baik oral maupun parenteral semakin meningkat. Selain itu terdapatnya antibiotik yang dijual bebas. Hal ini akan menimbulkan permasalahan baru yaitu tantangan munculnya bakteri patogen yang resistan terhadap antibiotik. Berbagai studi menemukan bahwa sekitar 40-62% antibiotik digunakan secara tidak tepat antara lain untuk penyakit-penyakit yang sebenarnya tidak memerlukan antibiotik (Nurmala, 2013).

Salah satu upaya untuk mengurangi terjadinya resistensi adalah pemilihan jenis antibiotik harus berdasarkan pada informasi tentang spectrum bakteri penyebab infeksi dan pola kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Informasi mengenai spectrum bakteri dan pola resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat diketahui dengan melakukan pemeriksaan kultur dan uji resistensi (Nurmala, 2013).

Prosedur pemeriksaan di bagian Mikrobiologi dimulai dengan penanaman spesimen bakteri infeksi penyebab pus pada media yang sesuai dengan inkubasi 18 jam. Koloni bakteri dilakukan pewarnaan Gram, dan dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan alat *Vitek 2 Compact*. *Vitek 2 Compact* dilengkapi dengan seperangkat alat komputer dan reagen uji yang berbentuk kaset atau kartu dengan prinsip kolorimetri. Kelebihan alat *vitek 2 compact* yaitu menghemat ruang, otomatis dan efisien. Bekerja dengan perangkat lunak yang kompatibel dengan *Vitek 2 PC* yang betevolusi dengan kebutuhan. Dan juga mengurangi waktu dan alur kerja yang ditingkatkan dan pelaporan cepat. *Vitek 2 compact* digunakan untuk industri mikrobiologi dalam skala kecil dan menengah dengan menggunakan kartu reagen. Kartu reagen memiliki 64 lubang atau sumuran yang berisi substrat uji yang memiliki aktivitas metabolik (Ismawati, 2016).

Berdasarkan pemaparan diatas, maka penulis ingin melakukan pengamatan dan pemeriksaan “kultur pus dan sensitivitasnya dengan menggunakan alat *vitek 2 compact* di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda” dimana dalam penelitian ini dapat diketahui resistensi dan sensitivitas antibiotik penyebab infeksi sebagai terjadinya pus. Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie ini dilakukan pemeriksaan pus pada sampel penderita DM (Diabetes Mellitus), pasca operasi, dan infeksi luka jahit yang mengalami tanda-tanda pus dan dalam seminggu dilakukan pemeriksaan 4-5 sampel pus di laboratorium Mikrobiologi.

B. Ruang lingkup

Ruang lingkup dalam laporan tugas akhir ini adalah tentang pemeriksaan kultur pus dengan menggunakan alat *vitek 2 compact* di Laboratorim Mikrobiologi Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie dimana dalam penelitian ini spesimen pus dapat dijadikan sebagai pertimbangan dalam pemberian antibiotik secara empiris pada pasien yang menunjukkan gejala dan tanda infeksi yang memproduksi pus.

C. Tujuan

Tujuan dari penulisan LTA ini meliputi tujuan umum dan tujuan khusus, yaitu:

1. Tujuan Umum

Melakukan pengamatan dan pemeriksaan Kultur Pus menggunakan alat *vitek 2 compact* di Laboratorium Mikrobiologi di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

2. Tujuan Khusus

Mengetahui isolasi dan identifikasi bakteri penyebab infeksi dari sampel pus dengan media *Mac Conkey Agar & Blood Agar Plate* di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda.

D. Manfaat Penelitian

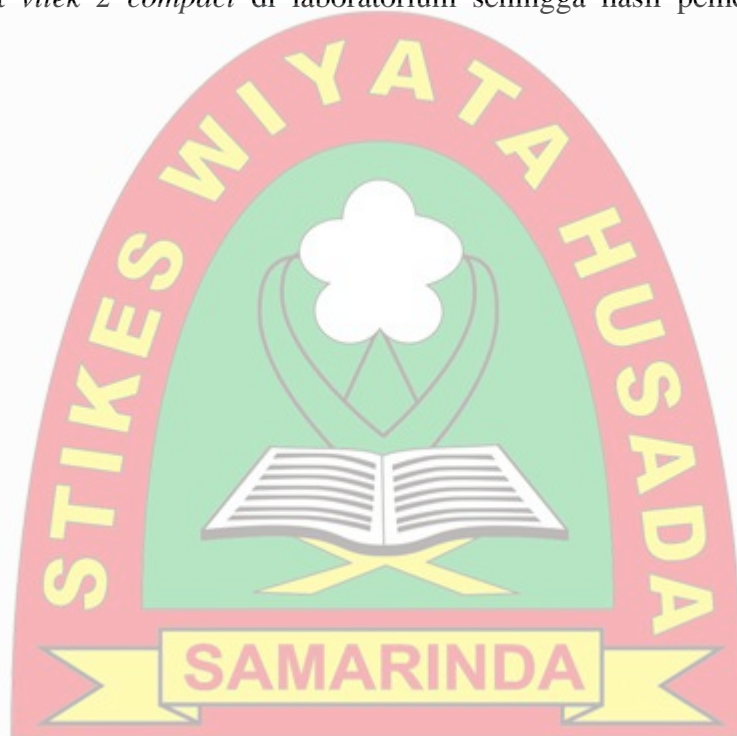
Hasil penulisan Laporan Tugas Akhir ini diharapkan memberikan manfaat :

A. Manfaat bagi Akademik

Dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang pemeriksaan kultur pus menggunakan *alat vitek 2 compact* di bidang mikrobiologi terkhususnya untuk mahasiswa analis kesehatan.

B. Manfaat Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Agar mahasiswa dan petugas tenaga Analis Kesehatan dapat mengetahui dan menambah wawasan tentang pemeriksaan kultur pus menggunakan *alat vitek 2 compact* di laboratorium sehingga hasil pemeriksaan akurat.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kultur Bakteri

Media kultur bakteri adalah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi atau zat-zat hara (nutrisi) yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme diatas atau didalamnya. Selain itu, media kultur mikroba dapat dipergunakan pula untuk isolasi, perbanyakan, pengujian sifat-sifat fisiologi, dan perhitungan jumlah mikroorganisme (Sumarsih, 2003).

Didalam laboratorium, pembiakan bakteri memerlukan media kultur yang komposisinya terdiri dari C, H, O, N, S, P, K, Mg, Fe, Ca, Mn dan sedikit Zn, Co, Cu dan Mo. Unsur-unsur ini ditemukan dalam bentuk air, ion anorganik, molekul kecil, dan makromolekul. Media kultur yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme dalam bentuk padat, semi padat, dan cair. Media kultur padat diperoleh dari dengan menambahkan agar-agar. Agar-agar berasal dari ekstrak ganggang merah. Kandungan galaktan pada agar sebagai pematat adalah 1.5-2.0% dan membeku pada suhu 45° C. Agar-agar susah diuraikan oleh bakteri (Utami, 2004).

Jumlah sel yang muncul melalui pembelahan biner dapat diukur dengan menentukan jumlah sel yang hidup, dengan menentukan jumlah sel yang hidup, yang sama dengan jumlah organisme hidup/ml kultur baik melalui metode plat tuang atau plat sebar. Pada prosedur plat tuang, suatu kultur bakteri yang telah diencerkan dimasukkan kedalam lelehan agar, dan campuran ini dituang ke dalam cawan petri kosong. Ketika plat mendingin agar akan mengeras, dan kemudian diinkubasi pada suhu optimal untuk mengembangkan koloni. Koloni pada metode ini dapat terbentuk, baik pada permukaan dan didalam medium agar atau dapat rusak oleh panas dari lelehan agar dan tidak akan pernah berkembang menjadi koloni. Pada metode plat sebar, 0,1 ml suspensi bakteri yang telah diencerkan,, diletakkan di tengah plat agar, dan disebarkan menggunakan lekukan dari batang pengaduk yang terbuat dari gelas. Setelah inkubasi pada suhu yang tepat, jumlah koloni dihitung.

Tanpa menghiraukan metode sel hidup yang digunakan, jumlah koloni yang terhitung harus rata-rata memiliki 30 sampai 300 koloni/plat. Lakukan duplikasi plat pada setiap pengenceran, sehingga jumlah rata-rata koloni dapat ditemukan. Jumlah koloni terhitung dikalikan dengan kebalikan dari jumlah pengenceran yang dilakukan = jumlah bakteri/ml pada larutan awal. Jika 120 koloni dihitung dari suatu pengenceran suspensi atas 1/1.000 (1:1000), maka bakteri/ml di dalam suspensi yang telah diencerkan tersebut adalah $120 \times 1000 = 12,0 \times 10^4$ (Robert, 2012).

B. Pus

Infeksi adalah proses saat organisme (misalnya bakteri, virus, jamur) yang mampu menyebabkan penyakit masuk ke dalam tubuh atau jaringan dan menyebabkan trauma atau kerusakan. Infeksi piogenik merupakan infeksi yang ditandai dengan terjadinya peradangan lokal yang parah dan biasanya dengan pembentukan nanah (pus). Infeksi piogenik dikarenakan adanya invasi dan multiplikasi mikroorganisme patogen di jaringan sehingga mengakibatkan luka pada jaringan dan berlanjut menjadi penyakit, melalui berbagai mekanisme seluler dan umumnya disebabkan oleh salah satu kuman piogenik (Ekawati, 2018).

Infeksi piogenik menyebabkan beberapa penyakit umum, diantaranya impetigo, osteomyelitis, sepsis, artritis septik, spondylodiscitis, otitis media, sistitis dan meningitis. Infeksi piogenik menghancurkan neutrophil melalui pelepasan leukosidin sehingga terbentuk abses. Luka infeksi pada permukaan kulit mudah di kolonisasi oleh berbagai macam organisme (Miller, 2011).

Pus dalam abses jaringan lunak tertutup dan tidak didrainase sering mengandung satu organisme saja sebagai agen penginfeksi, paling sering di temukan stafilokokus, streptokokus, atau batang gram negatif enterik. Demikian pula pada osteomyelitis, organisme sering dapat dibiakkan dari darah sebelum infeksi telah menjadi kronik. Mikroorganisme mutripel sering ditemukan pada abses abdomen dan abses yang berdekatan dengan permukaan mukosa seperti luka terbuka. Bila lesi supurasi dalam, seperti osteomyelitis kronik, mengalir kepermukaan luar melalui suatu sinus atau

fistula, flora permukaan yang dilalui drainase lesi jangan dikelirukan dengan flora pada lesi dalam. Spesimen sebaiknya diaspirasi dari infeksi primer melalui jaringan yang tidak terinfeksi (Jawetz, 2010).

Salah satu respon tubuh terhadap infeksi adalah terbentuknya pus. Pus merupakan cairan yang kaya protein hasil proses inflamasi yang terbentuk dari sel (leukosit), cairan jaringan debris seluler. Adanya pus yang berlangsung lama menandakan bahwa adanya bakteri yang terus menerus berkembang di daerah cedera tersebut. Sehingga perlu dilakukan kultur dan uji resistensi untuk mengetahui jenis bakteri penginfeksi. Selanjutnya dapat diberikan terapi yang sesuai (Nurmala, 2015).

Pus adalah cairan berwarna putih kekuningan atau kuning kecoklatan sebagai hasil reaksi sistem imun tubuh ketika melawan infeksi. Infeksi akan menimbulkan pus ketika bakteri atau jamur masuk ke dalam tubuh melalui kulit yang terluka, terhirup dari batuk atau bersin, dan tubuh yang tidak bersih. Banyak jenis infeksi yang dapat menyebabkan munculnya pus. Infeksi yang terjadi akibat paparan bakteri *Staphylococcus aureus* atau *Streptococcus pyogenes* adalah penyebab pus yang paling umum (Nurmala, 2013).

Cairan pus mengandung protein dan sel darah putih mati. Bila penumpukan berada pada atau di dekat permukaan kulit, itu disebut pustule. Akumulasi cairan pus di dalam jaringan tertutup disebut abses. Warna nanah yang putih keputihan, kuning, kuning-coklat, dan kehijauan merupakan hasil akumulasi sel darah putih yang mati. Namun, pus terkadang bisa berwarna hijau karena beberapa sel darah putih menghasilkan protein antibakteri hijau yang disebut myeloperoxidase. Bakteri penyebab tersebut adalah *Pseudomonas aeruginosa* menghasilkan pigmen hijau yang disebut pyocyanin. Cairan kekuningan disebabkan infeksi yang disebabkan oleh *P.aeruginosa* sangat berbau busuk, jika darah masuk ke daerah yang terkena, warna kekuningan atau kehijauan mungkin bisa menjadi kemerahan (Nurmala, 2013).

C. Pengambilan dan Penanganan Spesimen Pus

Salah satu cara menanggulangi penyakit infeksi adalah dengan menentukan penyebab dan kemudian memberi terapi yang rasional

berdasarkan hasil uji laboratorium. Dalam hal ini peranan laboratorium sebagai penunjang diagnosis dan terapi penyakit infeksi menjadi sangat penting (Irianto, 2013).

Hasil pemeriksaan laboratorium mikrobiologik sangat ditentukan oleh cara pengambilan, saat pengambilan dan seleksi spesimen. Spesimen yang diambil harus memiliki syarat sebagai berikut :

- a. Representative untuk proses infeksi
- b. Jumlah spesimen cukup untuk memungkinkan pemeriksaan
- c. Saat pengambilan perlu diperhatikan
- d. Terhindar dari kemungkinan kontaminasi baik dari alat, lingkungan, bagian tubuh lain, dan petugas pengambil
- e. Pengambilan spesimen dilakukan sebelum pemberian terapi antibiotika atau bila bahan pemeriksaan berasal dari pasien yang telah diterapi sebaiknya klinisi memberi catatan khusus.

Untuk uji laboratorium diagnostik *stafilokokus*, spesimen yang dapat digunakan yaitu : usapan permukaan pus, darah, aspirat trakea atau cairan spinal, dipilih tergantung pada tempat infeksi. Pus adalah cairan hasil proses peradangan yang terbentuk dari sel-sel leukosit dan cairan encer yang dinamakan liquor puris, nanah (Jawetz, 2011).

Keberhasilan laboratorium mikrobiologi untuk mengidentifikasi penyebab infeksi sangat bergantung pada pengambilan dan pengiriman spesimen pasien ke laboratorium yang dilakukan secara benar. Yang pertama dan terpenting adalah tempat pengambilan spesimen harus dipilih secara berhati-hati agar memberi hasil terbaik mengenai organisme penginfeksi, toksin, atau antibody yang terbentuk oleh penjamu. Pengambilan spesimen itu sendiri harus dilakukan dengan cara yang meminimalkan pencemaran oleh flora endogen penjamu. Pengiriman spesimen ke laboratorium harus dilakukan di bawah kondisi yang mempertahankan viabilitas agen infeksiosa atau integritas produk-produknya. Waktu pengiriman ke laboratorium harus cukup singkat untuk membatasi pertumbuhan berlebihan flora tercemar (Kee, 2011).

Pengambilan kultur luka merupakan suatu prosedur invasive yang membutuhkan penerapan teknik steril, pengetahuan tentang penyembuhan luka, kemampuan pemecahan masalah untuk memastikan keamanan klien, dan oleh karena itu petugas yang perlu melakukan teknik ini. Jenis drainase (cairan) luka, yaitu :

a. Serosa

Tampak encer dan jernih

b. Purulent

Lebih kental karena ada pus, warna bervariasi (misal : sedikit biru, hijau, kuning). Warna mungkin bergantung pada organisme penyebabnya

c. Sanguinosa (hemoragik)

Merah gelap atau terang. Eksudatsanguinosa yang terang mengindikasikan perdarahan segar, sedangkan eksudatsanguinosa yang gelap menunjukkan perdarahan yang sudah lama

d. Serusanguinosa

Drainase jernih dan ada sedikit darah, biasanya terlihat pada insisi bedah

e. Purosanguinosa

Pus dan darah, sering terlihat pada luka baru yang terinfeksi.

D. Infeksi Pasca Operasi

Komplikasi pada luka operasi sering terjadi karena pembedahan yang merupakan tindakan sengaja membuat luka pada jaringan sehingga memberi suatu tempat jalan masuk untuk bakteri, hal ini membutuhkan tingkat sterilisasi yang maksimal. Infeksi luka operasi dibagi atas superfisial, dalam, dan organ, sehingga penanganannya juga berbeda. Infeksi luka operasi dapat disebabkan oleh berbagai bakteri, yaitu bakteri Gram negative, bakteri Gram positif, dan bakteri anaerob (Barung, 2017).

Infeksi luka operasi berhubungan dengan morbiditas yang cukup besar dan telah dilaporkan bahwa lebih dari sepertiga kematian pasca operasi disebabkan karena infeksi luka operasi. Penting untuk disadari bahwa infeksi luka operasi merupakan luka yang relative ringan tanpa komplikasi sampai pada kondisi lain yang mengancam jiwa. Hasil klinis lain dari infeksi luka operasi termasuk

bekas luka buruk yang tidak dapat diterima, seperti hipertrofi atau keloid, nyeri dan gatal, terbatanya gerakan, terutama bila diatas sendi (Barung, 2017).

Infeksi luka menjadi masalah medis yang utama, karena banyak prosedur operasi yang seharusnya berhasil menjadi gagal karena terjadinya infeksi luka. Dalam prosedur operasi, dimana material prostetik atau material asing diimplantasikan, terjadinya infeksi adalah kekwatiran yang utama (Amelia, 2007).

Operasi dapat dikategorikan menjadi 4 kategori atau kelas, yaitu :

- a. Bersih, yaitu operasi pada kasus tanpa ada data klinis infeksi, tidak menembus pada traktus respirorius, gastrointestinal dan urinarius seta tidak ada pencemaran lain selama operasi
- b. Bersih kontaminasi, yaitu operasi yang mengenai traktus respirorius, gastrointestinal, urogenitalis dan urinarius.
- c. Kontaminasi, yaitu operasi dimana dijumpai tanda klinis inflamasi (tanpa pus) atau kontaminasi dengan luka terbuka, luka terbuka dalam kurun waktu 4 jam.
- d. Kotor, yaitu operasi pada kasus dijumpai pus, perforasi gastrointestinal dan luka terbuka lebih dari 4 jam (Paraton, 2006).

Insidensi luka secara keseluruhan adalah sekitar 5 sampai 10% di seluruh dunia dan tidak berubah selama tahun terakhir. Sebagian besar infeksi luka menjadi jelas dalam 7 sampai 10 hari pasca operasi. Kadang-kadang infeksi luka terjadi dalam 24 sampai 72 jam pertama setelah intervensi bedah. Ini adalah luka infeksi yang paling berbahaya dan jelas. Tipe infeksi ini biasanya terjadi setelah operasi pada usus besar atau apendektomi. Infeksi biasanya disebabkan oleh bakteri Gram-positif (*klostridium*, *stafilokokus*, dan *streptokokus*) (Amelia, 2007).

E. Infeksi pada penderita DM (Diabetes Mellitus)

Diabetes Mellitus (DM) adalah penyakit kronis progresif yang ditandai dengan ketidakmampuan tubuh untuk melakukan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein, mengarah ke hiperglikemia (kadar glukosa darah tinggi). Pada penderita Diabetes Mellitus (DM) banyak ditemui komplikasi kronik

berupa luka pada kulit di bagian ekstermitas bawah seperti abses. Abses merupakan kumpulan nanah (neutrophil yang telah mati) yang terakumulasi di sebuah kavitas jaringan karena adanya proses infeksi (biasanya oleh bakteri atau parasit) atau karena adanya benda asing (misalnya serpihan luka peluru atau jarum suntuk). Proses ini merupakan reaksi perlindungan oleh jaringan untuk mencegah penyebaran atau perluasan infeksi ke bagian tubuh yang lain. Abses adalah infeksi kulit dan subkutis dengan gejala berupa kantong berisi nanah (Siregar, 2004).

Peningkatan kadar gula darah yang tidak terkontrol (hiperglikemia) pada penderita diabetes, menyebabkan respon sistem imun menjadi lambatsaat terpapar oleh suatu kuman, karena kadar glukosa tinggi dapat meningkatkan kemampuan kuman untuk tumbuh dan menyebar lebih cepat. Hiperglikemia juga meningkatkan peluang infeksi dengan cara menghambat aliran darah ke setiap sudut permukaan tubuh. Sehingga dengan adanya luka terbuka, infeksi lebih mudah terjadi karena distribusi nutrisi yang diperlukan untuk penyembuhan dan melawan kuman menjadi terhambat. Permukaan kulit yang kekurangan nutrisi juga akan menjadi lebih mudah kering dan permukaan jaringan yang mudah dilalui kuman penyakit ke dalam tubuh (Tjokonegoro, 2002).

Pada dasarnya, infeksi diabetes lebih mudah terjadi pada kulit dan rongga hidung dan telinga pada bagian kepala namun juga mungkin terjadi pada saluran kencing bahkan pada ginjal, jenis infeksi tersebut di antaranya :

1) Otitis eksterna

Merupakan jenis infeksi yang bersifat mematikan sel yang sehat. Infeksi ini sering terjadi pada saluran telinga bagian luar dan dapat menyerang ke bagian dalam telinga, terutama pada bagian tulang rawan dan tulang keras di sekitar telinga. Infeksi otitis eksterna disebabkan oleh kuman bakteri *Pseudomonas aeruginosa* yang menyerang orang dewasa berusia di atas 35 tahun. Jenis infeksi ini juga sering ditandai dengan rasa nyeri pada telinga dan disertai munculnya cairan yang keluar dari dalam rongga telinga.

2) Rhinocerebral mucormycosis

Jenis infeksi ini disebabkan oleh beberapa mikroorganisme yang dapat ditemukan dihidung dan sekitar sinus. Ia dapat menyebar ke jaringan sekitarnya, terutama pembuluh darah, dengan cara merusak jaringan dan mematikan sel serta menimbulkan erosi pada tulang wajah. Komplikasi dari infeksi ini adalah penyebaran kuman ke sekitar otak dan menimbulkan abses otak. Penyakit ini muncul ketika kadar gula darah penderita tidak terkontrol, terutama jika disertai kondisi ketoasidosis. Gejala utama yang ditimbulkan adalah rasa nyeri sekitar hidung, pembekakan dan munculnya darah kehitaman dari area hidung.

3) Infeksi kulit dan jaringan halus

Pada dasarnya, kondisi infeksi ini jarang terjadi kecuali disebabkan oleh matinya sel saraf dan gangguan aliran darah dibawah permukaan kulit. Infeksi kulit dapat terjadi pada bagian tubuh manapun, tetapi lebih sering terjadi pada bagian kaki. Kondisi kaki diabetes (diabetic foot) merupakan bentuk kronis dari infeksi ini yang bermula dari munculnya lenting atau luka yang berisi cairan pada penderita diabetes (Bullosis diabeticorum). Pada dasarnya, luka lenting tersebut dapat sembuh dengan sendirinya, namun sangat mungkin terjadi infeksi sekunder yang menyebabkan bertambah parah (Tjokonegoro, 2002).

F. Kultur pus

Pada bakteriologi diagnostik, pemeriksaan kultur rutin perlu menggunakan beberapa jenis media, khususnya jika kemungkinan organismenya meliputi bakteri aerobik, anaerobik fakultatif, dan anaerobik obligat. Spesimen dan media kultur yang digunakan untuk mendiagnosis infeksi bakteri yang lebih umum dijumpai. Medium standar untuk spesimen adalah agar darah, biasanya terbuat dari darah domba 5%. Kebanyakan organisme aerobik dan anaerobik fakultatif akan bertumbuh pada agar darah (Pierce, 2006).

Kultur diambil untuk mengisolasi mikroorganisme yang menyebabkan infeksi klinis. Sebagian besar spesimen kultur di dapat dengan menggunakan

apusan steril disertai dengan media (padat atau air kaldu/broth), wadah steril (mangkuk) bertutup, dan spuit steril dengan botol steril berisi media cair. Setelah didapat, spesimen kultur harus segera dibawa ke laboratorium (tidak lebih dari 30 menit) karena beberapa organisme akan mati jika tidak ditempatkan dalam media yang tepat dan terinkubasi (Irianto, 2013).

Sebagian besar spesimen untuk uji kultur dapat berupa darah, sputum, feses, sekresi tenggorok, eksudat luka, atau urine. Uji ini memerlukan waktu 24 sampai 36 jam untuk enumbuhkan organisme, dan 48 jam untuk mendapatkan laporan mengenai pertumbuhan dan kulturnya. Kultur pus adalah metode menumbuhkan kuman pada media khusus. Bahan yang diambil berupa pus (nanah) yang di dapatkan dari organ atau bagian tubuh yang mengalami infeksi dan keluar nanah (Irianto, 2013).

Tujuan dari kultur pus yaitu untuk mengisolasi mikroorganisme dalam jaringan tubuh atau cairan tubuh. Masalah klinis kultur pus biasanya ditemukan spesies *Staphlococcus*, *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, spesies *proteus*, spesies *Bacteroides*, spesies *Kliebsiella*, spesies *Serratia*. Walaupun menyebabkan gejala yang berat organisme yang menginfeksi mungkin terdapat dalam jumlah yang terlalu sedikit untuk dapat dideteksi dengan mikroskopi langsung. Kultur dapat memperbanyak jumlah organisme tersebut (Koes, 2011).

G. Uji sensitivitas terhadap antibiotik

Uji sensitivitas menyatakan bahwa uji sensitivitas bakteri merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas bakteri. Metode uji sensitivitas bakteri adalah metode cara bagaimana mengetahui dan mendapat produk alam yang berpotensi sebagai bahan anti bakteri serta mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan atau mematikan bakteri pada konsentrasi yang rendah. Uji sensitivitas bakteri merupakan suatu metode untuk menentukan tingkat kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri dan untuk mengetahui senyawa murni yang memiliki aktivitas anti bakteri. Seorang ilmuwan dari Prancis menyatakan bahwa metode

difusi agar dari prosedur Kirby-Bauer, sering digunakan untuk mengetahui sensitivitas bakteri (Gaman, 1992).

Resistensi adalah ketahanan suatu mikroorganisme terhadap suatu anti mikroba atau antibiotik tertentu. Resistensi dapat berupa resisten alamiah, resisten karena adanya mutasi spontan (resistensi kromosomal) dan resistensi karena terjadinya pemindahan gen yang resisten (resistensi ekstrakromosomal) atau dapat dikatakan bahwa suatu mikroorganisme dapat resistensi terhadap obat-obatan antimikroba, karena mekanisme genetik atau non genetik (Artati, 2016).

Antibiotika adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan oleh organisme hidup, termasuk turunan senyawa dan struktur analognya yang dibuat secara sintetik, dan dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan satu spesies atau lebih mikroorganisme. Pada awalnya antibiotika diisolasi dari mikroorganisme, tetapi sekarang beberapa antibiotika telah didapatkan dari tanaman tinggi atau binatang (Soekardjo, 2000).

Merupakan hal yang penting bahwa kita perlu mengidentifikasi bukan hanya organisme penyebab infeksi, tetapi juga antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Pemberi perawatan mungkin akan menganjurkan uji kultur dan sensitivitas obat (C dan S) jika terjadi infeksi pada luka, infeksi saluran kemih, atau jika terdapat dugaan sekresi dari bagian yang terinfeksi. Pilihan antibiotik yang digunakan bergantung pada organisme patogen serta kerentannya terhadap antibiotik tersebut (Soekardjo, 2000).

Ada dua metode yang digunakan untuk menguji kerentanan antibiotik dilusi tabung dan difusi lempeng (disebut juga difusi agar), difusi lempeng inilah yang paling banyak digunakan. Selebar kertas filter yang mengandung lempeng kecil antibiotik diulaskan dengan sejenis bakteri dan diletakkan di dalam cawan petri. Jika pertumbuhan bakteri mengelilingi lempeng tersebut, organisme tersebut berarti rentan terhadap antibiotik ini. Baru-baru ini, istilah konsentrasi hambatan minimal (minimal inhibitor concentration, MIC) telah digunakan untuk menyatakan konsentrasi terendah antibiotik (dalam $\mu\text{g/ml}$), yang dapat menghambat pertumbuhan kasat mata mikroorganisme yang sedang dalam pengulturan (Kee, 2011).

Pada metode dilusi tabung, bakteri dikulturkan ke dalam beberapa tabung yang berisi antibiotik dengan beragam konsentrasi. Konsentrasi antibiotik terendah yang dapat menghambat pertumbuhan organisme, merupakan pilihan antibiotik untuk pasien (Kee, 2011).

1) Implikasi Keperawatan dan Rasional

- a) Kumpulkan spesimen untuk uji C dan S sebelum dimulai terapi antibiotic pencegahan. Terapi antibiotik yang dimulai sebelum pengumpulan spesimen dapat menyebabkan hasil yang tidak akurat.
- b) Catat antibiotik yang diterima pasien, dosisnya, serta sudah berapa lama antibiotik itu telah diterima pasien, pada formulir laboratorium.
- c) Pantau hasil laboratorium untuk uji C dan S. jika klien sedang menerima antibiotika menunjukkan bahwa organisme yang diuji resisten terhadap antibiotik tersebut, perawat harus segera memberi tahu dokter.

2) Prosedur

- a) Diperlukan sekitar 24 jam untuk pertumbuhan bakteri, dan 48 jam untuk temuan pemeriksaan.
- b) Spesimen C dan S harus dikirim ke laboratorium dalam waktu 30 menit setelah dikumpulkan, atau cara lainnya dengan disimpan dalam lemari pendingin
- c) Spesimen harus ditangani dengan hati-hati agar tidak terjadi kontaminasi dan transmisi bakteri (Nurmala, 2013).

H. Isolasi dan Identifikasi Bakteri

1. Isolasi bakteri

Untuk menegakkan diagnosis bakteriologis sebaiknya biakan bakteri berada dalam keadaan murni atau tidak tercampur dengan bakteri-bakteri lain. Biakan murni diperlukan untuk mempelajari ciri-ciri koloni, sifat-sifat biokimia, morfologi, reaksi pengecatan, reaksi imunologi, dan kerentanan bakteri terhadap zat antibakteri (Irianto, 2006).

Isolasi media bakteri untuk menumbuhkan biakan/bakteri campuran dengan menggunakan media kultur sehingga diperoleh isolate atau biakan murni. Metode isolate dapat dilakukan dengan berbagai cara antara lain :

- 1) Cara goresan (streak plate method). Cara ini dilakukan dengan menggosokkan bahan yang mengandung bakteri pada permukaan medium agar sesuai dalam cawan petri. Setelah diinkubasi maka pada bekas goresan akan tumbuh koloni-koloni terpisah.
- 2) Cara taburan (pour plate method). Cara ini dilakukan dengan menginokulasi medium agar yang sedang mencair pada temperature 50°C dengan suspensi bahan yang mengandung bakteri dan menuangkannya ke dalam cawan petri steril. Setelah diinkubasi akan terlihat koloni-koloni terbesar di permukaan agar (Hadioetomo, 1985).

Jenis-jenis *Stafilokokus* di laboratorium tumbuh dengan baik dalam kaldu biasa pada suhu 37°C . Batas-batas suhu untuk pertumbuhannya adalah 15°C dan 40°C , sedangkan suhu pertumbuhan optimum ialah 35°C . Pertumbuhan terbaik ialah pada suasana aerob, kuman ini pun bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hydrogen dan pH optimum untuk pertumbuhan ialah 7,4 pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung buram, mengkilat dan konsistensinya lunak (Hadioetomo, 1985).

2. Identifikasi dengan pengecatan Gram

Metode pengecatan Gram ditemukan oleh Christian Gram pada tahun 1884. Dari sifat bakteri terhadap cat Gram, bakteri dapat digolongkan menjadi Gram-positif dan Gram negative. Bakteri Gram-positif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram tahan terhadap alcohol sehingga tetap mengikat cat pertama dan tidak mengikat cat kontras sehingga bakteri akan berwarna ungu. Bakteri Gram-negatif adalah bakteri yang pada pengecatan Gram tidak tahan alcohol sehingga cat pertama dilunturkan dan bakteri akan mengikat warna kontras sehingga tampak merah (Indrayudha, 2006).

3. Identifikasi dengan uji koagulase

Kemampuan menggumpalkan plasma seringkali digunakan sebagai kriteria umum dalam penentuan patogenitas *stafilokokus* dalam hubungan dengan infeksi akut, misalnya *Staphylococcus aureus* patogen pada manusia dan hewan *S.intermedius*, *S. hyicuus* pada hewan, ketiga spesies tersebut menghasilkan enzim koagulase ini digunakan untuk membedakan *Staphylococcus aureus* dengan spesies lainnya, karena diantaranya spesies *Staphylococcus* yang berikatan dengan kesehatan manusia hanya *Staphylococcus aureus* yang memiliki enzim koagulase (Indrayudha, 2006).

4. Identifikasi dengan uji manitol

Pemeriksaan ini dapat untuk mengganti tes koagulase, walaupun tidak sebaik tes koagulase, *Staphylococcus aureus* dapat mengadakan fermentasi manitol dalam keadaan anaerob, sedang *staphylococcus* dari spesies yang lain jarang. Pada pemeriksaan ini diperlukan media agar manitol dalam tabung, tinggi media paling sedikit 8 cm (Indrayudha, 2006).

I. Vitek 2 Compact



(Gambar 2.1 Vitek 2 Compact : Prihantini, 2013)

Vitek-2 compact memiliki perangkat lunak (*software*) yang mudah digunakan dan sangat berdasarkan gerak hati (intuitif). Bahkan informasi produk lewat antar jejaring/on-line dan cara kerja alat dapat dijangkau langsung melalui menu khusus di alat ini, sehingga tidak sukar mencari di tempat lain. Yang terpenting yaitu adanya *Advanced Expert*

System (AES). AES merupakan perangkat lunak (*software*) yang berkemampuan untuk mengabsahkan (*validasi*) dan menafsirkan (*interpretasi*) hasil kepekaan (*sensitivitas*) antimikroba dan juga dapat menemukan (*deteksi mekanisme kerentanan (resistensi)*) seperti MRSA, ESBI, VRE, HLAR dan mekanisme kerentanan (*resistensi*) lainnya di tingkat yang sulit ditemukan (*deteksi*) sekalipun. *Vitek 2 compact* merupakan sistem identifikasi otomatis untuk mikroorganisme. Alat ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis bakteri dan uji antibiotik dalam waktu 4 jam. Adapun *Vitek Mass Spectrophotometry* mampu mendeteksi jenis kuman dalam 2 menit (Prihatini, 2007).

Fungsi alat kesehatan ini penting karena selain bisa mengecek jenis kuman, mereka juga bisa mendeteksi kepekaan kuman yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotik. Banyak kuman yang memiliki tingkat resistensi yang tinggi terhadap antibiotik. Hal ini terjadi karena pemberian antibiotik yang sembarang dan zat kimia yang banyak tersebar di sekitar kita. Agar resistensi antibiotik tidak terjadi, tenaga kesehatan diharapkan untuk tidak mudah memberikan antibiotik tidak terjadi, tenaga kesehatan diharapkan untuk tidak mudah memberikan antibiotik karena beberapa kuman dan virus bisa mati sendiri tanpa perlu obat karena tubuh memiliki sistem pertahanan sendiri (Fika, 2015).

Kelebihan alat *vitek 2 compact* yaitu menghemat ruang, otomatis dan efisien. Bekerja dengan perangkat lunak yang kompatibel dengan Vitek 2 PC yang betevolusi dengan kebutuhan. Dan juga mengurangi waktu dan alur kerja yang ditingkatkan dan pelaporan cepat (Fika, 2015).

1. Alur kerja penggunaan *Vitek-2 compact*

Teknologi terbaru menggunakan *Vitek-2 compact* ini memudahkan pemakaiannya, yaitu hanya dengan 3 tahap pemeriksaan yang akan mudah diperoleh hasil pengenalian (*identifikasi*) dan kepekaan (*sensitivitas*) antibiotik yang sudah diabsahkan (*validasi*) dan ditafsirkan (*interpretasikan*) sesuai dengan bakuan (*standar*) internasional (CLSI = *Clinical Laboratory Standard Internasional*) (Prihantini, 2007).

Tiga tahapan tersebut adalah : persiapan dan pembakuan (standarisasi) kekeruhan inokulum, memasukkan data dengan sistem sandi batang (barcode) dan memasukkan kartu ke dalam alat (instrument). Selanjutnya seluruh proses penanaman (inokulasi), pemeraman (inkubasi), pembacaan, pengabsahan (validasi) dan penafsiran (interpretasi) hasil akan dapat dilakukan secara otomatis oleh alat. Bahkan pemeriksaan yang sudah selesai dapat mengeluarkan hasil rekam cetak (*print-out*) secara otomatis, sedangkan kartu ID/AST (*Identification/Antimicroba Sensitivity Test*) oleh sistemnya secara otomatis akan dibuang ke tempat sampah. Hasil pemeriksaan ini juga dapat langsung terhubung (koneksi) dengan LIS (*Laboratory Information System*). Di samping itu kartu vitek-2 dan larutan salin steril tidak ada lagi zat pereaksi (reagensia) tambahan yang diperlukan (Prihantini, 2007).

2. Kartu *Vitek-2 compact*

Kartu vitek-2 terdiri atas 2 jenis kartu, kartu ID untuk pengenalian (identifikasi) dan kartu AST untuk uji kepekaan (sensitivitas) antibiotik. Setiap kartu dilengkapi dengan angka sandi batang (*barcode*). Kartu vitek-2 memiliki asap (konsep) yang unik dengan gabungan (kombinasi) 600 jenis substrat uji kolorimetrik yang sangat khas atau spesifik untuk membedakan antar spesies, sehingga 98% isolate klinik dapat dideteksi dengan sistem tunggal ini secara cepat. Dalam setiap kartu kepekaan (sensitifitas) antimikroba (AST) terdapat 16-20 jenis antimikroba dalam berbagai kepekaan (konsentrasi), pemilihan kartu AST disesuaikan dengan jenis bakterinya, sedangkan untuk antifungal di satu kartu terdapat 4 jenis antifungal dalam berbagai kepekaan (konsentrasi) (Prihantini,2007).

3. Prinsip Kerja

Berdasarkan nilai transmitten untuk mengukur transmisi cahaya yang disebabkan akan oleh pertumbuhan bakteri pada smart card sehingga menyebabkan perubahan biokimiawi pada substrat uji. Kartu reagent kolorimetri pada alat *vitek 2 compact* memiliki 3 jenis yaitu :

a. Digunakan untuk bakteri Gram negatif

1. GN (*Gram-Negative Identificatin Card*)

GN digunakan untuk identifikasi bakteri yang memiliki sifat gram negatif (memiliki dinding sel tipis). Pengujian sebelum digunakan card ini yaitu dengan uji gram contohnya bakterinya *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, *Vibrio cholera*, *Vibrio fluvialis*, *Vibrio mimicus*, *Vibrio holisae*, *Pseudomonas mendocina*, *Pseudomonas putida*, *Yersinia ruckeri*, *Yersinia pestis*, *Providencia stuartii*, *Rahnella aquatilis*.

b. Digunakan untuk bakteri Gram positif

1. GP (*Gram-Possitive Identification Card*)

GP card digunakan untuk iddentifikasi bakteri secara otomatis yang memiliki sifat gram positif. Pengujian sebelum digunakan card ini yaitu dengan uji gram. Contoh bakterinya *Enterococcus avium*, *Enterococcus hirae*, *Enterococcus faecium*, *Gamella bergeri*, *staphylococcus aureus*, *staphylococcus hominis*, *staphylococcus haemolyticus*, *staphylococcus epidermidis*, *staphylococcus downey*, *Steptococcus canis*, *Steptococcus gordonii*, *Steptococcus infatarius*, *Steptococcus intermedius*.

c. Digunakan untuk bakteri yang bersifat Aerob

1. BCL (*Bacillus Identification Card*)

BCL merupakan card yang digunakan untuk identifikasi organisme yang bersifat aerobic endospore yaitu family *Bacillaceae*. Pengujian sebelum card ini yaitu dengan dilakukan uji gram, bentuk sel, morfologi koloni pada media umum (TSA) serta pewarnaan spora. Contoh bakteri *Bacilus antracis*, *Bacilus subtilis*, *Bacilus cereus*.

d. Digunakan untuk bakteri yang bersifat Anaerob

1. ANC (*Anaerobic and Corynebacteria Identification Card*)

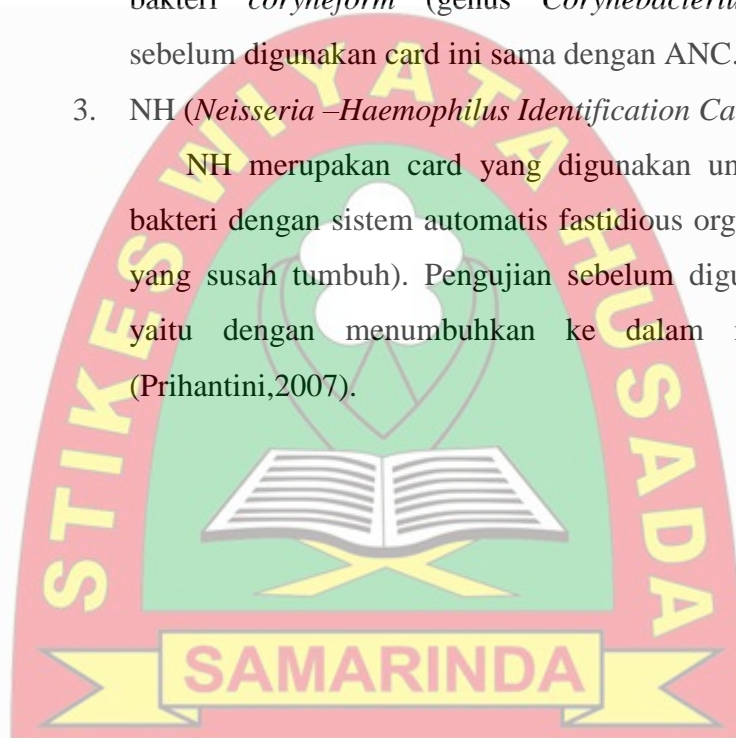
ANC merupakan card yang digunakan untuk mengidentifikasi otomatis pada organisme anaerobik dan spesies *Corynebacterium*. Pengujian sebelum digunakan card ini yaitu dengan menginkubasi secara anaerob (dengan ditumbuhkan ke media umum dan ditambah parafin). Contoh bakteri *C diphtheriae mitis*, *C. diphtheria intermedius*, *C. diphtheria gravis*.

2. CBC (*Corynebacteria Identification Card*)

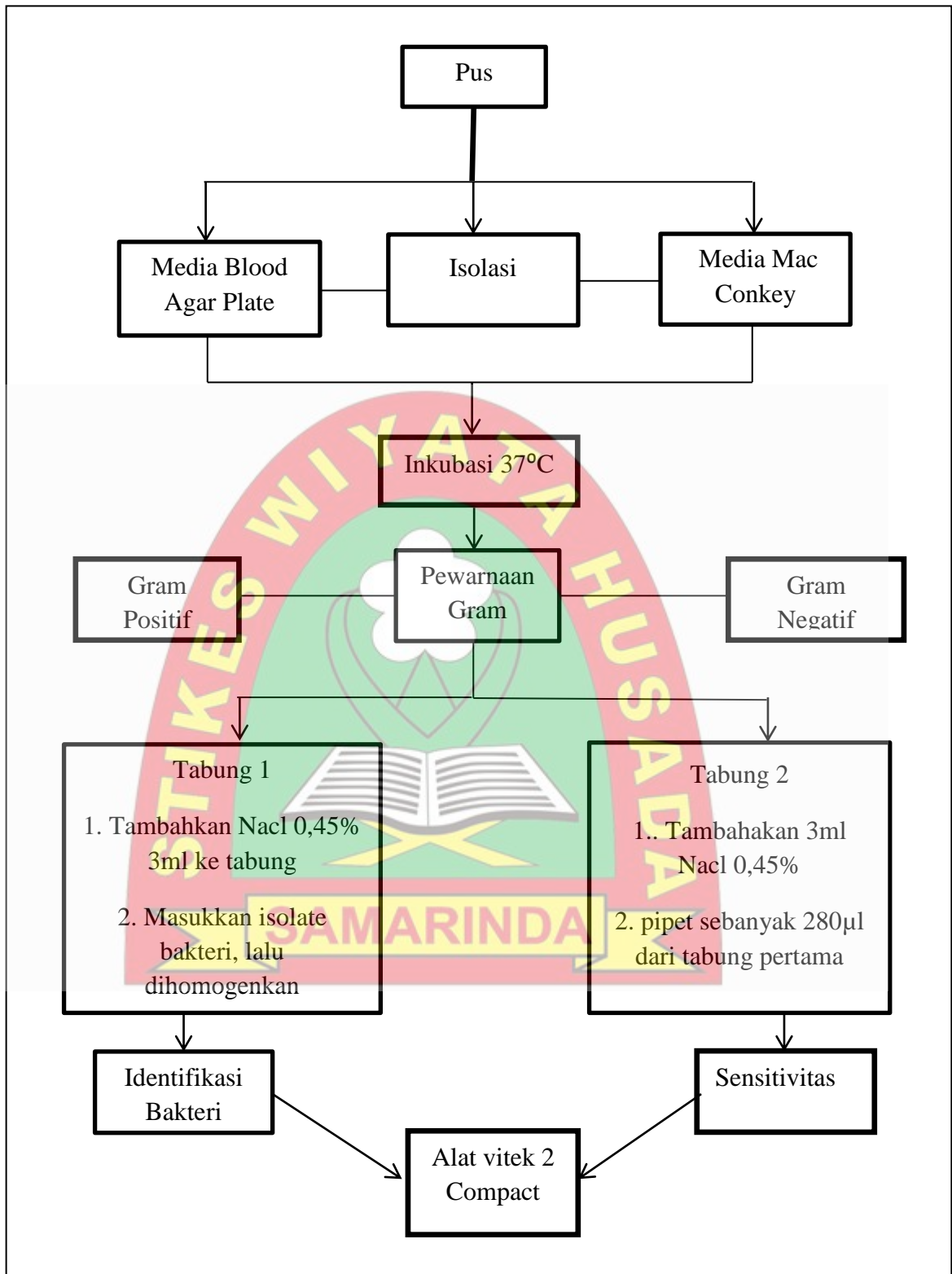
CBC merupakan card yang digunakan untuk identifikasi bakteri *coryneform* (genus *Corynebacterium*). Pengujian sebelum digunakan card ini sama dengan ANC.

3. NH (*Neisseria –Haemophilus Identification Card*)

NH merupakan card yang digunakan untuk identifikasi bakteri dengan sistem otomatis fastidious organisme (Bakteri yang susah tumbuh). Pengujian sebelum digunakan card ini yaitu dengan menumbuhkan ke dalam media spesifik (Prihantini,2007).



A. Kerangka Teori



Skema 2.1 Kerangka Teori

BAB III TATA LAKSANA TUGAS AKHIR

A. Waktu dan Tempat

1. Waktu Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir dilakukan pada tanggal 10 Desember 2018 sampai 18 Januari 2019

2. Tempat Pelaksanaan Tugas Akhir

Pelaksanaan tugas akhir ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

B. Prosedur penelitian (BIOMERIEUX)

Ada beberapa prosedur penelitian yang harus dilakukan dalam melakukan pemeriksaan kultur pus yaitu :

1. Alat

Vitek 2 Compact, Komputer, Tabung reaksi, Pinset, Plate, Ose Disposable, Rak tabung vitek, Mikropipet, Lampu spiritus, dan Objek glass,

2. Bahan

Pus, BHI, pewanaan gram, larutan NaCl 0,45 % pH % 5,0 dan NaCl 0,9%

3. Media yang butuhkan dalam pemeriksaan kultur

BAP (*Blood Agar Plate*) dan MCA (*Mac Conkey Agar*)

4. Prinsip pemeriksaan alat *vitek 2 compact*

Berdasarkan nilai transmittan untuk mengukur transmisi cahaya yang disebabkan akan oleh pertumbuhan bakteri pada smart card sehingga menyebabkan perubahan biokimiawi pada substrat uji.

5. Metode

Secara otomatis, hasil akan keluar secara otomatis pada alat *vitek 2 compact*

6. Cara melakukan penelitian

a. Tahap Pra Analitik persiapan sampel dan alat:

1) Persiapan Sampel

- a) Siapkan alat dan bahan. Media yang digunakan pada isolasi bakteri ini yaitu media *Blood Agar Plate* (BAP) dan *Mac Conkey* (MC), dan media yang digunakan harus di keluarkan dari freezer dan di diamkan pada suhu ruang
- b) Bila sampel pus masih dalam bentuk spuit atau, maka dipindahkan terlebih dahulu kedalam botol swab steril
- c) Setelah itu catat sampel pada formulir penerimaan sampel (nama pasien, KIB, DOB, dan jenis sampel beserta kodenya) setelah itu tulis kode pada botol dengan spidol.

2) Persiapan Alat

- a) Hidupkan sistem *vitek 2 Compact* : Tekan tombol *ON* pada *conditioner*, hidupkan UPS
- b) Tekan *power switch ON* yang terletak di bagian samping alat
- c) Hidupkan CPU dan monitor
- d) Alat akan melakukan inisialisasi 15 menit
- e) Masukkan *username* dan *password*

3) Memasukkan data pasien

- a) Pada menu utama pilih "*Enter Manage Patient Information View*"
- b) Masukan data pasien baru, memasukkan data isolate baru. Kolom dengan tanda bintang merah wajib diisi.

b. Tahap Analitik ini yaitu tahap mengerjakan

1) Melakukan Persiapan Inokulum

Pada hari I

- a) Bahan berupa pus ditambahkan dengan BHI dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 jam.
- b) Kemudian goreskan pada media *Mac Conkey* dan BAP
- c) Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam

Pada hari II

2) Melakukan Pemeriksaan ID/AST (*Identification/Antimicroba Sensitivity Test*)

- a) Koloni yang tumbuh pada media *Blood Agar Plate* dan *Mac conkey* dilakukan pewarnaan gram, jika tidak tumbuh dilakukan penanaman ulang.
- b) Setelah dilakukan pewarnaan gram slide di baca dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x, tujuan dari pemabacaan ini untuk mengetahui jenis bakteri Gram negatif atau Gram Positif
- c) Setelah itu isi tabung tersebut dengan 3 ml larutan NaCl 0,45% pH 5,0
- d) Ambil koloni bakteri dan buatlah suspense kedalam larutan NaCl pada tabung pertama dan homogenkan dengan menggunakan ose
- e) Ukur kekeruhan inoculum (suspense) dengan menggunakan alat *Densicheck Plus*, kekeruhan dari inoculum yang digunakan untuk pemeriksaan adalah :

Tabel 3.1 Kekeruhan dari inoculum

Jenis Kartu	Kekeruhan
GN	0,50 – 0,63 McF
GP	0,50 – 0,63 McF
BCL	1,80 – 2,20 McF
NH	2,70 – 3,30 McF
ANC	2,70 – 3,30 McF
CBC	2,70 – 3,30 McF

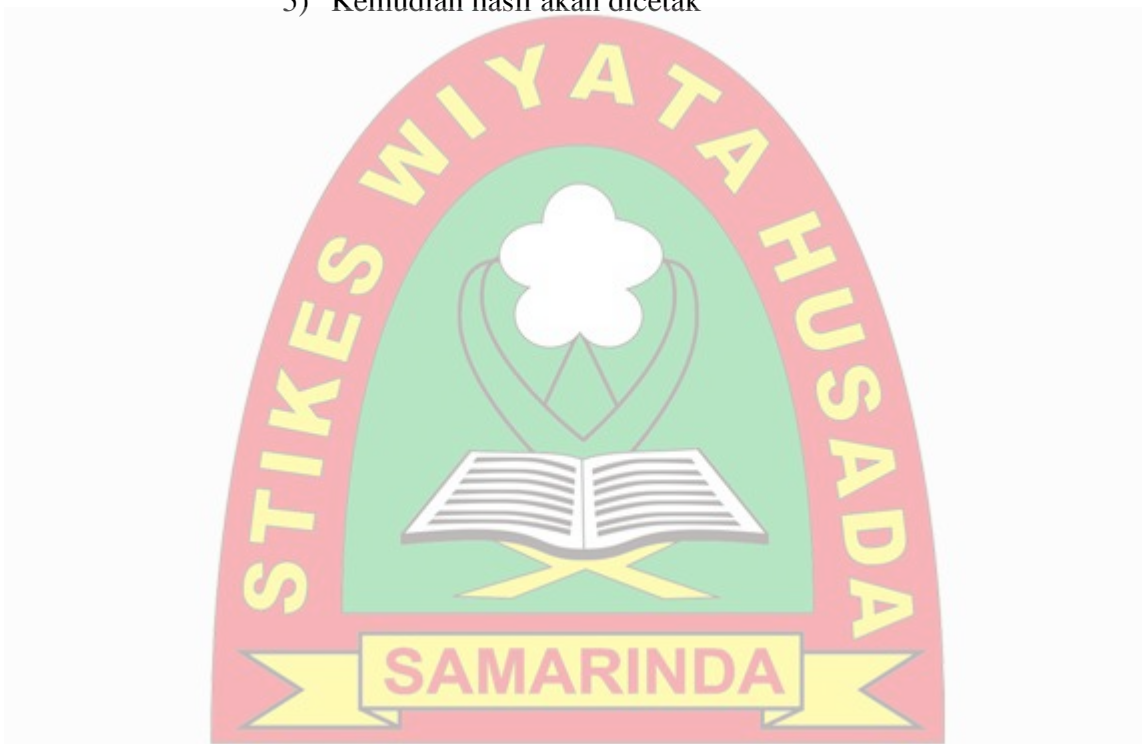
(Biomerieux)

- f) Dari tabung pertama yang sudah berisi inoculum (suspense) dengan kekeruhan yang sesuai, ambil 145µl atau 280 µl ke tabung kedua dengan menggunakan mikropipet dan tip steril
- g) Susun tabung pertama untuk identifikasi kemudian tabung kedua untuk *Antimicroba Sensitivity Test*, letakkan kartu *vitek 2* sesuai

dengan urutan untuk identifikasi atau AST (*Antimicroba Sensitivity Test*)

- 3) Memasukan data isolat
 - a) Dari menu utama klik "*Cassete Information*"
 - b) Klik "*Virtual Cassete* yang berada pada bagian atas kiri layar
 - c) Klik "*New Cassete*"
 - d) Pada menu selanjutnya pilih *cassete* yang digunakan pada kolom *cassete ID* lalu *scan barcode* pada tiap kartu sesuai dengan susunannya pada *cassete* yang digunakan
 - e) Setelah semua kartu dibaca semua barcodenya, isilah identitas isolate tersebut dengan cara blok isolate yang bersangkutan pada kolom *Accession#* (jika isolate tersebut berisi ID & AST, maka blok keduanya)
 - f) Klik *icon paper* dan pulpen
 - g) Pada menu selanjutnya isilah identitas dari isolate tersebut
 - h) Jika data sudah dilengkapi selanjutnya tekan "*OK*"
 - i) Ulangi langkah tersebut untuk isolate selanjutnya
 - j) Jika semua isolate sudah diberi identitas, tekan tombol *save*
- 4) Memasukkan Kartu Kedalam Alat
 - a) Pastikan status *Filler Idle* dan status alat *OK*
 - b) Buka *Fill door* dan masukkan *cassete* yang berisi kartu ke ruang pengisian lalu tutup kembali
 - c) Tekan "*Start Fill*"
 - d) Proses pengisian kartu akan berlangsung sekitar 2-3 menit
 - e) Jika proses pengisian selesai maka alarm akan berbunyi
 - f) Buka *Fill Door* (kunci pada pintu *Loader* akan terbuka) lalu ambillah *cassete* yang berisi kartu tersebut
 - g) Masukkan segera *cassete* tadi kedalam *Loader* (kurang dari 10 menit) dan tutup kembali pintunya
 - h) Tunggu beberapa saat hingga proses selesai
 - i) Jika proses telah selesai maka akan ditandai dengan lampu indikator biru menyala

- j) Bukalah pintu loader dan keluarkan *cassette* tadi
- c. Pasca Analitik adalah tahap akhir pemeriksaan yang telah dikeluarkan oleh alat
- 1) Pada menu utama pilih “*Enter Isolate View*”
 - 2) Kemudian pilih date test di “*View By*”, pilih show all di “*Filter by*” yang akan dilihat, dan pilih tanggal dan no isolate
 - 3) Untuk cetak hasil pilih gambar “*Printer*”
 - 4) Kemudian pilih mode untuk cetak, klik “*Print All*”, dan klik “*OK*”
 - 5) Kemudian hasil akan dicetak



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda sebagai Rumah Sakit kelas B dan merupakan rumah sakit rujukan nasional dan rujukan regional yang sudah terakreditasi dengan mendapat sertifikat Paripurna dan dalam proses menuju akreditasi internasional (JCI) serta berupaya memenuhi kebutuhan pelayanan kesehatan masyarakat yang berkualitas, untuk itu kebutuhan sarana dan prasarana terusakan dilengkapi. Jumlah dan jenis tenaga medis maupun nonmedis ditambah erta profesionalisme tenaga ditingkatkan dengan dukungan fasilitas penunjang terlengkap dan canggih serta pembiayaan yang terjangkau.

Sesuai dengan tuntutan perkembangan kebutuhan RSU kemudian dipindahkan dari Selili ke Jl. Dr. Soetomo dan diresmikan penggunaanya oleh Gubernur KDH Tk. I Propinsi Kalimantan Timur Bapak A.Wahab Sjahranie (alm) pada 12 Nopember 1977, untuk rawat jalan RSU Segiri merupakan penyempurnaan dan pengembangan Rumah sakit Umum lama yang berlokasi di daerah Selili (saat ini menjadi Rumah Sakit Islam Samarinda). Nama Rumah sakit Umum Daerah A.Wahab Sjahranie, untuk mengenang jasa Bapak Abdul Wahab Sjahranie (alm) Gubernur KDH Tk. I Propinsi Kalimantan Timur periode 1968 – 1975. Pada 21 Juli 1984 seluruh pelayanan rawat inap dan rawat jalan dipindahkan di lokasi Rumah sakit Umum baru yang terletak saat ini Jl. Palang Merah Indonesia.

Visi dan Misi

a. Visi

Menjadi Rumah Sakit Berstandar Internasional

b. Misi

- 1) Mewujudkan pelayanan paripurna, bermutu, mudah diakses, dan berorientasi pada budaya keselamatan pasien.

- 2) Mengembangkan layanan unggulan dengan teknologi terkini
- 3) Terwujudnya tatakelola Rumah Sakit yang professional, akuntabel, dan transparan
- 4) Tersedianya sumber daya dan lingkungan yang berkualitas serta berdaya saing.

c. Nilai

1) Ramah

Melayani dengan senyuman, memberikan rasa aman dan nyaman

2) Cekatan

Terampil, cepat, tepat, dan akurat

3) Santun

Menghormati yang tua, menghargai yang sebaya, mengayomi yang lebih muda

4) Professional

Bekerja sesuai tugas, fungsi, dan kompetensi yang dimiliki untuk menghasilkan karya terbaik dan beretika.

B. Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

Laboratorium Patologi Klinik merupakan sarana pemeriksaan penunjang yaitu pemeriksaan darah dan cairan tubuh lainnya. Memiliki alat yang canggih dengan standar kalibrasi yang tepat para analis tersertifikasi dan disuprvisi oleh dokter spesialis patologi klinik. Termasuk pemeriksaan mikrobiologi untuk kultur biakan bakteri dan tes sensitivitas serta resistensi antibiotik.

Untuk memberikan hasil laboratorium yang valid digunakan peralatan Laboratorium dan Reagensia yang telah teruji, dan dikembangkan ke dalam konsep laboratorium terpadu, yang merupakan standard Internasional.

Adapun kegiatan yang telah dapat kami lakukan diantaranya :

1. Mikroskop & *Centrifuge*
2. *Blood Gas & Electrolit Analyser*
3. *Spektrofotometer*
4. Agregasi darah

5. Kimia klinik & hematologi rutin
 6. Immunologi
 7. Mikrobiologi
 8. *Marker hepatitis*
 9. HIV & CD4
 10. *Cobasmine & Cobas Core*
 11. Fotometer Hitachi 902
 12. Fotometer Advia 1800
- a) Visi dan Misi Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda
- 1) Visi
Menjadi laboratorium penunjang diagnosa untuk pelayanan rumah sakit bertaraf *Internasional*.
 - 2) Misi
Instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD AWS Samarinda adalah :
 - a) Memberikan pelayanan laboratorium klinik secara *professional*.
 - b) Meningkatkan akses dan kualitas sebagai laboratorium rumah sakit pusat penelitian.
- b) Tujuan
Tujuan instalasi Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda adalah:
- 1) Tujuan Umum : Meningkatkan mutu pemeriksaan laboratorium.
 - 2) Tujuan Khusus : Meningkatkan kinerja sumber daya manusia dilaboratorium; Mengoptimalkan pemeriksaan secara efektif dan efisien; Meningkatkan mutu peralatan laboratorium; Membantu Menegakkan Diagnosa Klinis.
- c) Motto
BAKTI (Bersih, Aman, kualitas, Tertib, dan informatif)

d) Karyawan Laboratorium Patologi Klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda

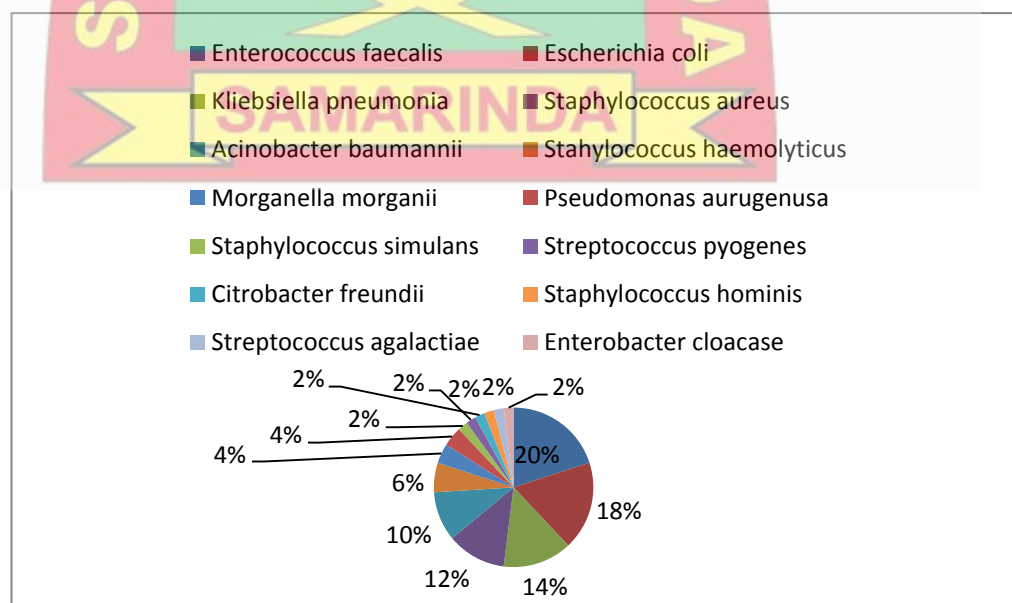
Karyawan laboratorium patologi klinik RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berjumlah 37 orang, belum termasuk 2 orang dokter dan pegawai tambahan 8 orang dari laboratorium dari laboratorium Bank Darah. Laboratorium Patologi Klinik sendiri memiliki luas 988 m dan untuk ruangan mikrobiologi memiliki luas ruangan yaitu 8x4 m dengan suhu ruangan 25 °C serta penerangan yang cukup. Lantai terbuat dari Vinyl dan dinding terbuat dari beton. Laboratorium ini tidak memiliki ventilasi karena menggunakan AC, tata letaknya cukup bagus dalam penyusunan alat dan meja diletakkan sesuai pada tempatnya tidak menghalangi jalan, dinding di laboratorium juga bagus tidak lembap dan tidak ada lekukan. Keadaan lingkungan di laboratorium juga tenang dan tidak menimbulkan kebisingan pada saat akan mengerjakan sampel, sehingga memudahkan petugas untuk berkonsentrasi. Untuk karyawan atau petugas analis yang berada di laboratorium mikrobiologi berjumlah 3 orang, 2 perempuan dan 1 laki-laki.

C. Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan kultur pus dan menggunakan alat *vitek 2 compact* di Laboratorium Mikrobiologi yang telah dilakukan pada tanggal 10 Desember 2018 - 18 Januari 2019 di Rumah Sakit Abdul Wahab Sjahranie Samarinda selama 26 hari, didapatkan sebanyak 71 sampel kultur pus. Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara pra analitik, analitik, dan pasca analitik.

Tabel 4.1 Hasil identifikasi bakteri pada pemeriksaan pus dari tanggal 10 Desember sampai tanggal 18 Januari 2019.

No	Jenis Bakteri	Gram Positif	Gram Negatif	Jumlah	Persen (%)
1.	<i>Enterococcus faecalis</i>	√		10	20 %
2.	<i>Escherichia coli</i>		√	9	18 %
3.	<i>Kliebsiella pneumonia</i>		√	7	14 %
4.	<i>Staphylococcus aureus</i>	√		6	12 %
5.	<i>Acinobacter baumannii</i>		√	5	10 %
6.	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>		√	3	6 %
7.	<i>Morganella morganii</i>		√	2	4 %
8.	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>		√	2	4 %
9.	<i>Staphylococcus simulans</i>	√		1	2 %
10.	<i>Streptococcus pyogenes</i>	√		1	2 %
11.	<i>Citrobacter freundii</i>		√	1	2 %
12.	<i>Staphylococcus hominis</i>		√	1	2 %
13.	<i>Streptococcus agalactiae</i>	√		1	2 %
14.	<i>Enterobacter cloacase</i>		√	1	2 %
	Jumlah			50	100 %



Gambar 4.1 Grafik hasil identifikasi bakteri pada Kultur Pus

Dari grafik 4.1 diatas didapatkan hasil pemeriksaan kultur pus pada pasien, bakteri yang sering ditemukan yaitu *Enterococcus faecalis* dengan presentase 20%, sedangkan bakteri yang jarang ditemukan yaitu *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacase*, *Staphylococcus simulans*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus hominis*, dan *Streptococcus agalactia*.

Berdasarkan table 4.1 hasil yang positif di dapatkan sebanyak 50 sampel, sedangkan untuk hasil yang negatif didapatkan sebanyak 21 sampel. Untuk bakteri yang dominan di sampel pus pada saat melakukan praktek kerja lapangan ditemukan bakteri *Enterococcus faecalis*. *Enterococcus faecalis* adalah bakteri gram positif, non-motil dan juga berbentuk bulat. Bakteri ini memiliki ciri-ciri yang khas, sehingga lebih mudah dibedakan dengan bakteri-bakteri yang lainnya dan juga merupakan bakteri fakultatif anaerob dengan metabolisme fermentasi dan terbentuk secara non-sporadis. Sel *E. faecalis* berbentuk ovoid dan dalam karakteristiknya kadang tunggal, berpasangan atau membentuk rantai yang pendek, pada arah rantai dengan diameter 0,5-1 μ m. Antibiotika adalah zat-zat kimia oleh yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan atau menghambat pertumbuhan kuman, sedangkan toksisitasnya bagi manusia relatif kecil. Turunan zat-zat ini, yang dibuat secara semi-sintesis, juga termasuk kelompok ini, begitu pula senyawa sintesis dengan khasiat antibakteri (Hikmah, 2013).

D. Pembahasan

1. Tahap Pra Analitik

Dalam tahap analitik ini sebelum mengerjakan sampel, spesimen yang akan diperiksa akan diambil oleh tenaga perawat untuk melakukan swab pada pasien yang menderita abses. Untuk sampel yang akan diperiksa biasanya dari pasien rawat inap, dan sampel sampai dilaboratorium setelah dilakukan swab sekitar 1 jam akan tiba di laboratorium. Setelah sampel pus sampai di laboratorium pihak analis akan langsung melakukan pemeriksaan kultur pus, pemeriksaan kultur sebaiknya tidak ditunda

karena pemeriksaan ini membutuhkan waktu hingga 3 hari. Sebelum mengerjakan sampel petugas biasanya melakukan tindakan aseptik pada meja kerja sebelum melakukan pengerjaan sampel, karena meja kerja yang digunakan harus bersih sehingga ketika melakukan penanaman bakteri tidak ada bakteri lain yang teridentifikasi. Setelah meja bersih keluarkan media *Mac Conkey*, *Blood Agar Plate* dan kaset uji identifikasi bakteri dan sensitivitas pada suhu ruangan.

Prosedur pemeriksaan di bagian Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul W. Sjahrane dimulai dengan penanaman spesimen pada media *Mac Conkey* dan *Blood Agar Plate*, dan diinkubasi pada inkubator dalam waktu 24 jam morfologi yang tumbuh dilakukan pewarnaan gram, dan dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan alat *Vitek 2 Compact*.

Sebelum mengerjakan sampel, botol swab yang berisi sampel pus di catat dalam buku yang berisi nama, tanggal lahir, dan usia pasien. Keterangan nama pasien sudah lengkap tertera pada *barcode* botol, setelah itu beri kode sampel pada botol swab sesuai nomor urutan. Pemberian kode sampel bertujuan agar sampel tidak tertukar dengan sampel lain, maka dalam pemberian nomor sampel diharapkan teliti agar tidak terjadi kesalahan dalam pengkodean. Untuk alat yang digunakan dalam kultur pus ini yaitu ose *disposable*, objek *glass*, mikropipet, mikroskop, pewarnaan gram, oir imersi.

Sebelum melakukan pemeriksaan, petugas biasanya membuat media *Mac Conkey* terlebih dahulu, untuk media *Blood Agar Plate* tidak dilakukan pembuatan media karena media *Blood Agar Plate* langsung dikirimkan. Media yang telah dibuat di uji sterilitas dan kualitasnya dengan cara dibiarkan dalam suhu ruang selama 24 jam, uji ini bertujuan untuk mengetahui media yang akan dipakai bersih dan terhindar dari kontaminan. Media yang digunakan juga harus diperhatikan dulu sebelum dilakukan penanaman bakteri, media yang digunakan tidak boleh berembun, dan juga beku karena bakteri tidak dapat tumbuh dalam media yang ditanam.

Sampel yang datang seharusnya berada dalam botol swab steril, namun beberapa sampel masih ada dalam bentuk spuit dan kondisi jarum yang bengkok sehingga dalam pengerjaan sampel petugas harus berhati-hati untuk memindahkan sampel pada botol swab steril. Pus yang sudah berada dalam botol swab steril ditambahkan dengan BHI, lalu masukkan inkubator selama 1 jam sebelum mengerjakan sampel pus.

2. Tahap Analitik

Pada tahap analitik untuk tahap awal pemeriksaan kultur pus yaitu keluarkan BHI dari kulkas dibiarkan hingga suhu ruangan, sebelum menuangkan BHI pada botol swab sterilkan terlebih dahulu bibir tabung reaksi lalu tuangkan BHI pada botol swab hingga menggenangi kapas lidi swab, setelah itu masukan kedalam inkubator biarkan selama 1 jam. BHI yang digunakan juga harus diperhatikan jika BHI keruh maka tidak dapat digunakan lagi, maka harus diganti dengan BHI yang jernih.

Setelah di diamkan dalam inkubator sampel dikeluarkan, nyalakan api Bunsen untuk menghindari terpapar bakteri secara langsung, lalu goreskan sampel pada media *Blood Agar Plate* dan *Mac Conkey* menggunakan ose *disposable*, masukkan dalam inkubator dengan suhu 35°C selama 24 jam. Setelah media dibiarkan selama 24 jam kuluarkan dari inkubator dan dilihat pertumbuhan bakteri pada media, jika pada media tidak terdapat pertumbuhan bakteri maka akan dilakukan penanaman ulang pada media lalu dimasukkan kembali dalam inkubator, dan dalam 2 hari media yang telah ditanam ulang tidak tumbuh maka akan dinyatakan negatif. Jika media yang ditanam tumbuh bakteri maka akan dilakukan pewarnaan bakteri, bakteri yang dilakukan pewarnaan gram biasanya dipillih yang paling dominan untuk dilakukan pewarnaan gram. Pewarnaan bakteri bertujuan untuk memudahkan melihat bakteri dengan mikroskop, memperjelas ukuran dan bentuk bakteri, mengetahui sifat-sifat fisik dan kimia yang khas dari pada bakteri dengan zat warna.

Sebelum melakukan pewarnaan gram fiksasi terlebih dahulu objek glass agar tidak ada minyak dan debu, lalu teteskan Nacl 0,9% pada objek

glass dan ambil 1 koloni menggunakan ose yang sudah di fiksasi sebelumnya. Homogen NaCl dan koloni lalu fiksasi di atas api Bunsen hingga mengering lalu dilakukan pewarnaan gram. Reagen yang digunakan dalam pewarnaan gram ada 4 yaitu Kristal violet 3%, lugol iodion, alcohol aseton 96%, dan safranin 0,25%. Kristal violet merupakan reagen yang berwarna ungu. Kristal violet ini merupakan pewarna primer (utama) yang akan memberi warna pada mikroorganisme bakteri.

Kristal violet ini bersifat basa sehingga mampu berikatan dengan sel mikroorganisme yang bersifat asam. Dengan demikian sel mikroorganisme yang transparan akan terlihat berwarna (ungu). Lugol iodin merupakan pewarna mordan, yaitu pewarna yang berfungsi memfiksasi pewarna primer yang diserap mikroorganisme bakteri. Pemberian lugol iodin pada pengecatan garam dimaksudkan untuk memperkuat pengikatan warna oleh bakteri. Fungsi dari pewarnaan asam alcohol yaitu untuk membilas atau melunturkan kelebihan zat warna pada sel bakteri. Fungsi pewarna safranin yaitu pewarna tandingan atau pewarna sekunder. Zat ini berfungsi untuk mewarnai kembali sel-sel yang telah kehilangan pewarna utama setelah perlakuan dengan alcohol. Masing-masing reagen di diamkan selama 1 menit kecuali alcohol aseton dibiarkan selama 30 detik, setiap pewarnaan dibilas dengan air mengalir. Setelah selesai pewarnaan keringkan objek glass lalu baca di bawah mikroskop dengan perbesaran 100x menggunakan oil imersi. Pewarnaan gram merupakan salah satu teknik pengecatan untuk mengidentifikasi bentuk bakteri Gram Positif atau Gram Negatif.

Lalu siapkan rak tabung vitek dan tabung reaksi untuk uji identifikasi bakteri dan sensitivas menggunakan alat *vitek 2 compact*, isi tabung reaksi dengan 3 ml NaCl 0,45% pH 5,0 pada dua tabung reaksi. Masukkan 1 tabung reaksi yang sudah berisi NaCl kedalam lubang densicheck untuk mengukur standar kekeruhan, untuk bakteri standar kekeruhannya 0,50-0,63 McF, dan untuk jamur standar kekeruhannya lebih tinggi 1,80-2,20 McF. Ambil koloni bakteri lalu masukkan kedalam tabung reaksi hingga mencapai standar kekeruhan yang telah di tentukan, jika kekeruhan terlalu

tinggi tambahkan sedikit NaCl lalu homogenkan hingga mencapai standar kekeruhan yang diinginkan. Jika kekeruhan sudah sesuai masukkan kaset vitek sesuai bentuk bakteri yang dilihat di mikroskop. Jika gram positif menggunakan *cassette* GP, dan uji sensitivitas AST-GP ukuran mikropipet gram positif 280 μ l. untuk gram negative menggunakan *cassete* GN identifikasi, dan uji sensitivitas *cassete* AST-GN dengan ukuran mikropipet 145 μ l.

Setelah selesai *barcode* kode *cassete* untuk uji identifikasi bakteri dan sensitivitas isi kode sampel dan *no cassette* setelah itu tekan *OK*, rak tabung bisa dimasukkan ke dalam loader pertama lalu tekan *Start Fill*, tunggu beberapa menit hingga lampu pada pintu berkedip-kedip, lalu keluarkan rak *cassete* pada *loader* pertama, buka pintu loader kedua masukkan rak kaset hingga pintu *loader* kedua berbunyi, tunggu hingga ± 10 menit. Proses dalam *loader* kedua berguna untuk memotong *cassete* pada rak, tunggu hingga lampu pada pintu loader berkedip-kedip maka proses pemeriksaan menggunakan alat *vitek 2 compact* selesai, hasil akan keluar pada layar komputer. Tabung yang telah digunakan di buang pada tempat botol yang tertutup yang telah diisi dengan cairan desinfektan.

Untuk pemantauan mutu internal (PMI) di laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahmie Samarinda yaitu alat yang dipakai di laboratorium perlu di control seperti pemantauan suhu inkubator, suhu kulkas, *densicheck* dan Media.

3. Tahap Pasca Analitik

Pada tahap pasca analitik ini kultur pus yang telah diperiksa oleh petugas lalu ditulis dibuku dan dimasukkan hasilnya pada komputer lalu di print hasil. Hasil yang telah keluar langsung dilaporkan kepada petugas untuk diberikan obat yang sesuai dengan uji sensitivitas yang telah dilakukan, untuk hasil positif akan disimpan selama ± 1 minggu di dalam incubator penyimpanan jika akan dibutuhkan kembali. Jika sampel sudah lebih dari 1 minggu sampel tersebut akan di buang pada limbah infeksius. Hasil yang negatif tidak disimpan dalam incubator tetapi langsung dibuang

dalam limbah infeksius jika media tersebut tidak tumbuh bakteri. Meja yang telah dilakukan pemeriksaan sampel dilakukan pembersihan kembali dengan alkohol, media dan *cassete* indentifikasi dan sensitivitas yang tidak digunakan dimasukkan kembali kedalam kulkas untuk menjaga kualitas media dan cassette tersebut hingga dapat digunakan kembali.

Hasil yang telah selesai dikerjakan kemudian dilakukan verifikasi hasil oleh petugas analis di laboratorium yang bersangkutan kemudian data tersebut akan di validasi oleh Dokter Spesialis Patologi Klinik (Sp. PK) lalu kemudian di serahkan ke pasien.

4. Pemantapan Mutu **Laboratorium**

Pemeriksaan mikrobiologi merupakan sarana diagnostik yang penting, hal tersebut tercapai bila cara memilih, mengambil, menyimpan, dan mengirim bahan pemeriksaan benar, agar tidak terjadi kesalahan dalam mengelola bahan pemeriksaan tersebut. Apabila salah satu tata cara tidak memenuhi syarat, maka hasil pemeriksaan yang diperoleh tidak akan sesuai dengan keadaan klinis maupun rencana pengelolaan pengobatan. Salah satu cara agar pemeriksaan mikrobiologi dapat diandalkan yaitu dengan memantapkan mutu dalam (*internal*) maupun luar (*eksternal*), terutama untuk laboratorium sebaiknya dilakukan cara pemantapan mutu *internal*, agar mempunyai nilai kepercayaan.

Untuk pemantapan mutu internal (PMI) di laboratorium mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda yaitu alat yang dipakai di control seperti pemantauan suhu inkubator, suhu kulkas, dan *freezer*. Suhu kulkas yang digunakan yaitu 2-8⁰C, sedangkan untuk suhu inkubator berkisar antara 35-37⁰C. Manfaat pemantauan suhu ini untuk menjaga stabilitas sampel, media dan reagen tetap baik selama penyimpanan. Untuk alat densicheck dilakukan control setiap hari sebelum mengukur kekeruhan bakteri. Sedangkan untuk Pemantapan Mutu Eksternal (PME) di laboratorium mikrobiologi diikuti setiap 1 tahun sekali untuk mengetahui jenis bakteri yang diperiksa sudah sesuai atau belum.

Dalam pengendalian mutu laboratorium media kultur perlu diperhatikan sebagai berikut :

a. Pemilihan media

Media yang dipilih untuk pemeriksaan harus teliti, jika media yang digunakan rusak, atau tergores akan menyulitkan petugas laboratorium melakukan penanaman bakteri.

b. Penyimpanan media

Untuk penyimpanan media *Mac Conkey* dan *Blood Agar Plate* tidak terkena cahaya matahari, peletakkan medianya di tempatkan pada lemari es untuk menjaga kualitas media tetap bagus. Penyimpanan pada lemari es tidak boleh sampai menyebabkan media beku, dan suhu yang digunakan yaitu 2-8⁰C

c. Persiapan media

Persiapan media ini biasanya ketika akan melakukan penanaman bakteri media yang disimpan dalam lemari es dikeluarkan terlebih dahulu, jangan langsung melakukan pemeriksaan pada media yang baru dikeluarkan pada lemari es karena akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri.

d. Control kualitas dari media yang disiapkan

Media yang akan dilakukan penanaman bakteri akan diuji sterilisasinya terlebih dahulu, yaitu dengan cara strain kuman. Uji kualitas media akan dilakukan penanaman kuman pada media *Blood Agar Plate* akan ditumbuhkan bakteri *S.aureus*, dan *Pseudomonas aeruginosa*. Sedangkan pada media *Mac conkey* akan di tumbuhkan jenis bakteri *E.coli*.

5. (*Good Laboratory Practice*) GLP dan Keselamatan Kesehatan Kerja (K3)

a. *Good Laboratory Practice*

Laboratorium sebagai tempat melakukan pengujian terhadap berbagai sampel baik yang bersifat berbahaya ataupun tidak, terdiri atas

berbagai instrument. Dalam pengoperasian berbagai macam instrument tersebut, harus diperlakukan sebagaimana mestinya sehingga menghasilkan hasil pengujian yang akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Oleh karena itu, diperlukan suatu wadah yang mengelola seluruh kegiatan di laboratorium yang pada saat ini biasa disebut dengan GLP (*Good Laboratory Practice*).

GLP adalah dokumen formal rencana analitis yang menjelaskan semua aspek kerja yang dilakukan oleh fasilitas laboratorium, dokumen dalam GLP ini ada beberapa istilah yaitu manager teknis, laporan analitis, hasil analisis, rekaman fasilitas/rekaman teknis, analisis, dan data mentah. Unsur-unsur yang terlibat didalam GLP antara lain adalah teknisi laboratorium, lingkungan, reagen, peralatan, dan metode pemeriksaan. Berikut penunjang laboratorium di mikrobiologi :

1) Ruang

Ruang Mikrobiologi di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda mempunyai tata letak yang cukup baik. Lingkungan di laboratorium memadai, pencahayaan yang baik dengan terdapat 4 lampu besar, kebisingan sangat terkondisikan dikarenakan laboratorium mikrobiologi kedap suara, luas ruangan memadai dan tidak sempit, tata ruang seperti peletakan alat sudah memadai. Baik dari meja yang terbuat dari kayu yang kuat lalu di lapiasi dengan kaca, jadi tidak menyerap cairan yang tumpah, kedap air, permukaan meja rata dan mudah dibersihkan dengan tinggi 1,00 m. meja yang digunakan untuk instrumrn elektronik harus jauh getaran. Meja ruang kerja harus ditata rapi serta buku-buku pemeriksaan diletakkan di dalam laci. Untuk posisi wastafel sendiri berada di dekat pintu keluar serta tempat tisu, posisi ini sudah sangat pas sebelum petugas analisis akan melakukan pemeriksaan. Lantai di laboratorium berupa Vinyl, sehingga jika terjadi tumpahan cairan infeksius tidak akan menyerap ke lantai.

2) Teknisi

Teknisi laboratorium ditentukan oleh kualitas pendidikan, pelatihan, dan pengalaman kerja. Tenaga laboratorium harus dilatih untuk menguasai alat dan teknik di laboratorium, petunjuk menjalankan alat dan prosedur pemeriksaan harus didokumentasikan dan diletakkan di dekat alat yang bersangkutan.

Teknisi laboratorium di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda bisa dikatakan sudah memahami dan menguasai penggunaan alat dan teknik di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda. Dari pengamatan yang dilakukan prosedur pemeriksaan didokumentasikan dan diletakkan di dekat alat untuk sebagian alat.

3) Reagen

Reagen sebagai bahan pereaksi di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda memiliki kualitas yang baik jika reagen diganti tepat waktu dan sesuai kondisi, batas kadaluwarsa dan keutuhan wadah/botol sangat diperhatikan, persiapan reagen seperti bahan pelarut air atau aquadest diperhatikan dengan baik, untuk penyimpanan reagen dibuat kartu stok terdiri dari tanggal reagen dibuka, jumlah reagen yang diambil dan jumlah reagen sisa

4) Peralatan Laboratorium

Peralatan di laboratorium ruang mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dengan ukuran yang lumayan besar dan diletakkan sesuai dimana tempatnya. Alat yang dipilih harus mempunyai spesifikasi yang sesuai dengan fasilitas yang tersedia seperti luasnya ruangan, fasilitas listrik dan air yang ada, serta tingkat kelembaban dan suhu ruangan.

Untuk alat inkubator bagian dalam inkubator dan rak dibersihkan sebelum media masuk ke dalam inkubator dengan menggunakan desinfektan setiap hari, sedangkan suhu inkubator di catat setiap pagi hari dan sore hari karena inkubator selalu dalam keadaan

menyala untuk mendukung pertumbuhan bakteri. Lemari es dan freezer digunakan untuk menyimpan media dan reagen yang harus disimpan dalam suhu dingin, pintu lemari es harus keadaan tertutup baik untuk mencegah keluarnya udara keluar, suhu lemari es dan freezer juga di catat suhunya setiap pagi dan sore. Suhu lemari es harus diperhatikan agar reagen di dalam lemari es tidak rusak.

Mikroskop dan mikropipet yang telah digunakan selalu di bersihkan, karena jika mikroskop yang digunakan kotor petugas akan susah mengidentifikasi bakteri yang terlihat di mikroskop, ini juga bisa mempengaruhi hasil yang akan dikeluarkan.

Dalam pencegahan infeksi petugas analis disini sebelum melakukan prosedur kerja terlebih dahulu mencuci tangan sebelum dan sesudah menggunakan handscoon, APD (Alat Pelindung Diri) yang digunakan juga lengkap dari masker, handscoon, jaslab, dan sandal lab yang tertutup, tujuannya untuk mencegah terjadinya kontaminan bakteri, atau tertumpahnya cairan infeksius.

b. K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja)

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) laboratorium adalah semua upaya untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja laboratorium dari resiko-resiko terjadinya kecelakaan kerja. Keselamatan dan kesehatan kerja laboratorium sangat penting untuk dipahami mengingat banyaknya infeksius di dalam laboratorium.

Pada keamanan dan keselamatan kerja (K3) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda ini terutama pada pengamatan yang dilakukan di ruangan Mikrobiologi terdiri sebagai berikut :

1) APD (Alat Pelindung Diri)

APD adalah suatu alat yang mempunyai kemampuan untuk melindungi seseorang yang fungsinya mengisolasi sebagian atau seluruh tubuh dari potensi bahaya di tempat kerja. Pakaian pelindung atau jas lab di laboratorium patologi bagian ruang Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda di desain sesuai dengan ukuran masing-masing pekerja yaitu jas lab, baju,

sarung tangan dan lain-lain. Masker pelindung disediakan. Petugas Di laboratorium bagian ruang Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda dalam hal pemakaian APD dapat dikatakan baik, karena pada saat pengerjaan petugas menggunakan jas lab yang sesuai ukuran, sepatu atau sandal lab yang menutupi bagian punggung kaki dan sarung tangan sesuai ukuran.

Jas laboratorium yang digunakan berfungsi untuk melindungi badan dari percikan bahan reagen yang berbahaya dan cairan tubuh pasien. Sandal atau sepatu lab digunakan sebagai pelindung kaki. *Handscoon* berfungsi sebagai pelindung tangan jika terjadi tusukan jarum, dan menghindari kontaminasi dari sampel yang mudah menular ketubuh. Kegunaan dari masker sendiri untuk menghindari terhirupnya bahan reagen yang berbahaya sampel yang mudah menularkan melalui udara.

2) Limbah

Adapun *handscoon* dan masker, yang telah digunakan untuk melakukan pemeriksaan dibuang pada plastik kuning infeksius dan berlambang *biohazard*. Jika sampel media positif yang akan di buang biasanya akan disendirikan pada plastik kuning, tidak langsung dibuang pada bak sampak infeksius yang disediakan. Untuk sisa spuit, mikropipet, tabung reaksi, dan ose *disposable* di buang didalam *safety box* untuk menghindari kontaminasi sampel. Limbah kemas, botol plastik, dan lainnya yang bersifat non medis akan dibuang pada plastik kantong hitam yang telah disediakan.

3) APAR

APAR (Alat Pemadam Api Ringan) adalah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. Alat pemadam api ringan (APAR) pada umumnya berbentuk tabung yang berisikan dengan bahan pemadam api yang bertekanan tinggi. Dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja (K3), APAR merupakan peralatan wajib yang harus dilengkapi oleh setiap

perusahaan dalam mencegah terjadinya kebakaran yang dapat mengancam keselamatan pekerja dan asset dilaboratorium.

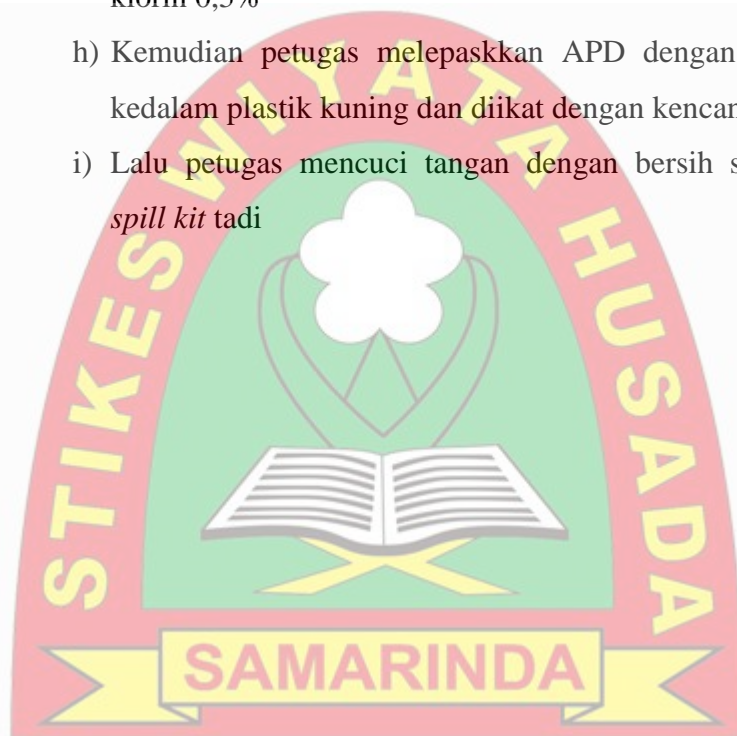
APAR yang disediakan dilaboratorium disediakan di dekat alat *Vitek 2 Compact* atau berada di dekat pintu, APAR yang disediakan masih bisa digunakan jika terjadi kebakaran. Untuk petugas analis diruang Mikrobiologi sudah mendapat pelatihan tentang penggunaan APAR jika terjadi kebakaran. Jenis APAR yang digunakan pada laboratorium RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda berupa Air (*Water*). Jenis APAR air ini bertekanan tinggi, paling ekonomis dan cocok untuk memadamkan api yang dikarenakan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti kertas, kain, karet, plastik, dan sebagainya tetapi akan sangat berbahaya jika dipergunakan pada kebakaran yang dikarenakan instalasi listrik yang bertegangan. Berikut bagaimana cara menggunakan Alat Pemadam Api (APAR) :

- a. Tarik pin
 - b. Arahkan pada dasar sumber api
 - c. Tekan tuas
 - d. Semprotkan satu sisi ke sisi lainnya
- 4) *Spill kit*

Terdapat *spill kit* di laboratorium patologi klinik yang bertujuan untuk menangani cairan infeksius yang tumpah. Isi dari *spill kit* terdiri dari : kotak *spill kit*, celemek/apron *disposable*, masker, sarung tangan *disposable*, kacamata, kain atau bahan yang bisa menyerang cairan tubuh, plastik kuning, sapu dan sekop kecil, pinset, desinfektan cairan klorin 0,5% atau bubuk klorin 0,5% dan handrub, tanda pembatas tumpahan cairan. Cara menggunakan *spill kit* sebagai berikut :

- a) Petugas mengambil 1 set *spill kit*, lalu buka kotak *spill kit*
- b) Pasang tanda pembatas tumpahan cairan di dekat area tumpahan cairan desifektan

- c) Siapkan 2 plastik kuning, lalu gunakan APD secara berurutan dari apron, masker, kaca mata, dan sarung tangan
- d) Lalu taburkan bubuk klorin 0,5% pada tumpahan darah/cairan infeksius dari pinggir sampai ketengah tumpahan
- e) Lalu bersihkan tumpahan menggunakan pinset dan kain atau bahan yang bisa menyerap cairan infeksius
- f) Lalu buang kain atau bahan yang bisa menyerap cairan infeksius tadi ke plastik kuning yang berbeda
- g) Lalu bersihkan sisa tumpahan dengan menggunakan larutan klorin 0,5%
- h) Kemudian petugas melepaskan APD dengan membuangnya kedalam plastik kuning dan diikat dengan kencang
- i) Lalu petugas mencuci tangan dengan bersih serta merapikan *spill kit* tadi



BAB V PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap pemeriksaan kultur pus menggunakan alat *Vitek 2 Compact* dilaboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda maka dapat disimpulkan Kultur pus di Laboratorium Mikrobiologi RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda menggunakan media *Blood Agar Plate* dan *Mac Conkey* untuk membiakan bakteri dan diidentifikasi menggunakan alat *Vitek 2 Compact*.

Dalam melakukan penelitian ini bakteri yang paling banyak di temukan yaitu bakteri *Eterococcus faecalis* dengan presentase 20%, untuk bakteri paling sedikit ditemukan pada sampel pus dengan presentase 2% yaitu *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Acinobacter baumannii*, *Kliebsiella pneumonia*, *Staphylococcus haemolyticus*, *enterobacter cloacase*, *Morganella morganii*, *Staphylococcus simulans*, *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus hominis*, *Streptococcus agalactiae*, *pseudomonas aeruginosa*

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan maka peneliti menyarankan sebagai berikut :

1. Bagi Akademik

Bagi akademik dapat menjadikan pengamatan ini sebagai pengetahuan dan referensi mengenai bagaimana pemeriksaan kultur pus menggunakan alat *vitek 2 compact* secara otomatis.

2. Bagi Petugas Kesehatan Laboratorium

Diharapkan petugas laboratorium dapat melakukan pemeriksaan sesuai dengan prosedur yang telah ada, dan telah menggunakan APD sesuai SOP yang ada jika melakukan pemeriksaan kultur di ruang mikrobiologi, dan jika terjadi tumpahan infeksius pada meja kerja dibersihkan dengan klorin 0,5%.



DAFTAR PUSTAKA

- Artati, Hurustiaty, Zulfian Armah (2016). *Pola Resistensi Bakteri Staphylococcus sp Terhadap 5 Jenis Antibiotik Pada Sampel Pus*, 2 Desember 2016
- Barung Sidhit, (2017). Pola kuman dari infeksi pada pasien multitrauma. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado.
- BIOMERIUX. 2012. Penggunaan Alat Vitek 2 Compact.
- Dewi Anggraini, (2018). Prevalensi dan Pola Sensitivitas Antimikroba *Multidrug Resistant Pseudomonas aeruginosa* di RSUD Arifin Achmad
- DF Ismawati. 2016. "Bab II Tinjauan Pustaka Kultur".
<http://repository.ump.ac.id/967/3/BAB%20II%20DIAN%20FAJAR%20ISMAWATI%20FARMASI%20716.pdf> (Diakses 27 November 2018)
- Ekawati Ratnasari Evy, (2018). Identifikasi kuman pus dari luka infeksi kulit. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo.
- Fika Kurnia Isnaini. 2015. "Vitek 2 Compact".
<http://fikakurniaIsnaini.wordpress.com/2015/03/05/vitek-2compact/amp> (Diakses 10 November 2018)
- Irianto, Koes. 2013. *Mikrobiologi Medis*. Jakarta: ALFABETA
- Jawetz, Melnick, & Adelberg (2010). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. EGC
- Kee, Joyce Lefever. 2011. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium & diagnostik Edisi 6*. Jakarta: penerbit buku kedokteran EGC.
- Kemal Al Fajar. 2017. "Penderita Diabetes Paling Rentan Terkena 4 Infeksi Ini".
<http://www.google.co.id/amp/s/hellosehat.com/hidup-sehat/tips-sehat/infeksi-penderita-diabetes/amp/>
- Nur Hikmah (2017). "Bab II Tinjauan Pustaka, Bakteri *Enterococcus faecalis*".
Tahun 2017
- Nurmala, (2013). *Pola bakteri, resistensi dan sensitivitasnya terhadap antibiotic berdasarkan hasil kultur pada spesimen pus di rumah sakit umum dokter soedarso Pontianak Tahun 2011-2013*

Prihantini, Aryanti, Hetty (2007). *Identifikasi Cepat Mikroorganisme Menggunakan Alat Vitek-2*. Surabaya: penerbit Airlangga University Press.

Soemarno, (2000). *Isolasi dan Identifikasi Bacteri Klinik*. AAK Yogyakarta
DEPKES RI.

Robert A. Pollack, Lorraine Findlay, Walter Mondschein, R. Ronald Modesto
(2012). *Praktik Laboratorium Mikrobiologi Edisi 4*. EGC.



Lampiran 1 : Hasil Pemeriksaan Kultur Pus Dilaboratorium Mikrobiologi RSUD

Abdul Wahab Sjahrane Samarinda

No	Kode Sampel	Hasil Pemeriksaan	Jenis Bakteri
1.	1076 P	Positif	<i>Enterococcus faecallis</i>
2.	1077 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
3.	1078 P	Positif	<i>Acinetobacter baumannii</i>
4.	1079 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
5.	1080 P	Negatif	-
6.	1081 P	Positif	<i>Acinetobacter baumannii</i>
7.	1082 P	Positif	<i>Enterococcus faecium</i>
8.	1083 P	Positif	<i>Citrobacter freundii</i>
9.	1084 P	Negatif	-
10.	1085 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
11.	1086 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
12.	1087 P	Negatif	-
13.	1088 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
14.	1089 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
15.	1090 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
16.	1091 P	Positif	<i>Enterococcus faecallis</i>
17.	1092 P	Positif	<i>Acinetobacter baumannii</i>
18.	1093 P	Negatif	-
19.	1094 P	Negatif	-
20.	1095 P	Negatif	-
21.	1096 P	Negatif	-
22.	1097 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
23.	1098 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
24.	1099 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
25.	1100 P	Positif	<i>Acinetobacter baumannii</i>
26.	1101 P	Positif	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
27.	1102 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
28.	1103 P	Positif	<i>Enterobacter cloacae</i>
29.	1104 P	Negatif	-
30.	1105 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
31.	1106 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
32.	1107 P	Positif	<i>Morganella morganii</i>
33.	1108 P	Positif	<i>Pseudomonas aerogenusa</i>
34.	1109 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
35.	1110 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
36.	1111 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
37.	1114 P	Negatif	-
38.	1115 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
39.	1116 P	Positif	<i>Morganella morganii</i>

40.	1117 P	Negatif	-
41.	1118 P	Negatif	-
42.	1119 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
43.	1120 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
44.	1121 P	Positif	<i>Staphylococcus simulans</i>
45.	1122 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
46.	1123 P	Positif	<i>Enterococcus faecalis</i>
47.	1124 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
48.	1125 P	Positif	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
50.	1126 P	Negatif	-
51.	1127 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
52.	1128 P	Negatif	-
53.	1129 P	Negatif	-
54.	1130 P	Negatif	-
55.	1131 P	Negatif	-
56.	1132 P	Positif	<i>Enterococcus faecalis</i>
57.	1133 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
58.	1134 P	Positif	<i>Streptococcus pyogenes</i>
59.	1135 P	Positif	<i>Enterococcus faecalis</i>
60.	1136 P	Positif	<i>Acinetobacter baumannii</i>
61.	1137 P	Positif	<i>Staphylococcus hominis</i>
62.	1138 P	Positif	<i>Enterococcus faecalis</i>
63.	32 P	Positif	<i>Klebsiella pneumonia</i>
64.	33 P	Positif	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
65.	34 P	Positif	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
66.	35 P	Positif	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>
67.	36 P	Positif	<i>Staphylococcus aureus</i>
68.	37 P	Negatif	-
69.	42 P	Negatif	-
70.	43 P	Positif	<i>Escherichia coli</i>
71.	44 P	Negatif	-

Lampiran 2 : Hasil Kultur Pus Pada Alat Vitek 2 Compact

Identification Information		Analysis Time: 3.12 hours		Status: Final	
Selected Organism		99% Probability		Staphylococcus aureus	
ID Analysis Messages		Bionumber:		010462062763271	

Susceptibility Information		Analysis Time: 10.20 hours		Status: Final	
Antimicrobial	MIC	Interpretation	Antimicrobial	MIC	Interpretation
Cefoxitin Screen	POS	+	+Cefditoren		R
+Flomoxef		R	+Cefixime		R
+Latomoxef		R	+Cefepodoxime		R
Benzylpenicillin	>= 0.5	R	+Ceftibuten		R
+Nafcillin		R	+Ceftmenoxim		R
+Amoxicillin		R	+Cefoperazone		R
Ampicillin		R	+Cefotaxime		R
+Amoxicillin/Clavulanic Acid		R	+Cefovecin		R
+Ampicillin/Sulbactam		R	+Ceftazidime		R
+Carbencillin		R	+Ceftiofur		R
+Ticarcillin		R	+Ceftizoxime		R
+Ticarcillin/Clavulanic Acid		R	+Ceftriaxone		R
+Azlocillin		R	+Cefepime		R
+Mezlocillin		R	+Cefpirome		R
+Piperacillin		R	+Doripenem		R
+Piperacillin/Tazobactam		R	+Ertapenem		R
+Clxacillin		R	+Faropenem		R
+Dicloxacillin		R	+tigipenem		R
+Flucloxacillin		R	+Meropenem		R
+Methicillin		R	Gentamicin High Level (synergy)		
+Oxacillin MIC	0.5*	R	Streptomycin High Level (synergy)		
Oxacillin		R	Gentamicin	8	I
+Cefaclor		R	Ciprofloxacin	<= 0.5	S

Susceptibility Information		Analysis Time: 10.20 hours		Status: Final	
Antimicrobial	MIC	Interpretation	Antimicrobial	MIC	Interpretation
+Cefadroxil		R	Levofloxacin	0.25	S
+Cefalexin		R	Moxifloxacin	<= 0.25	S
+Cefalotin		R	+Ofloxacin		S
+Cefazolin		R	Indicible Clindamycin Resistance	NEG	-
+Cefetamet		R	+Azithromycin		S
+Cefonicid		R	+Clarithromycin		S
+Cefprozil		R	Erythromycin	<= 0.25	S
+Cefradine		R	Clindamycin	>= 8	R
+Cephapirin		R	Quinupristin/Dalfopristin	<= 0.25	S
+Loracarbef		R	Linezolid	2	S
+Cefamandole		R	Vancomycin	>= 32	R
+Cefuroxime		R	Ceftazidime	>= 16	R
+Cefmetazole		R	Meropenem	0.25	S
+Cefotetan		R	Meropenem	0.25	S
+Cefoxitin		R	Nitrofurantoin	>= 16	S
+Cefdinir		R	Sulfampicim	1	S
		R	Trimethoprim/Sulfamethoxazole	<= 10	S

+ = Deduced drug ** = AES modified ** = User modified

AES Findings	Consistent with correction
--------------	----------------------------

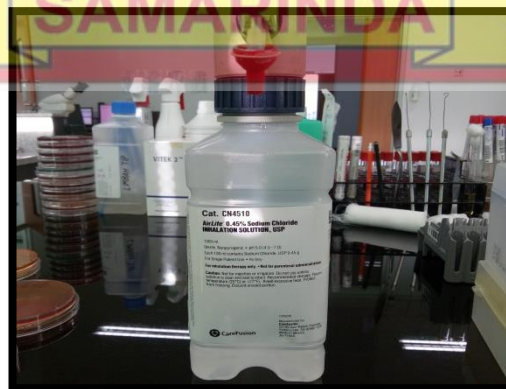
Lampiran 3 : Dokumentasi Kegiatan Pemeriksaan Sampel Pus Dilaboratorium Mikrobiologi Abdul Wahab Sjahranie Samarinda



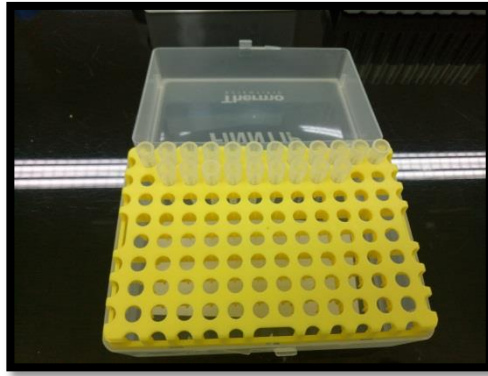
Gambar 1. Media *Blood Agar Plate*



Gambar 2. Media *Mac Conkey*



Gambar 3. NaCl 0,45 %



Gambar 4. *Yellow Tip*



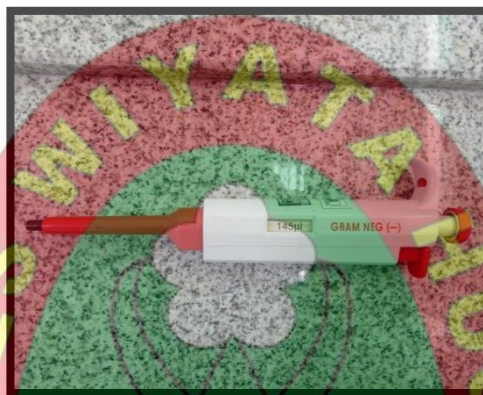
Gambar 5. *Blue Tip*



Gambar 6. *Ose Disposable*



Gambar 7. Mikropipet Gram Positif



Gambar 8. Mikropipet Gram Negatif



Gambar 9. Api Bunsen



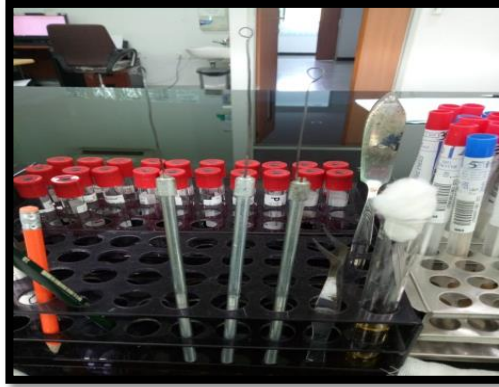
Gambar 10. Alat Densicheck



Gambar 11. QC Densicheck



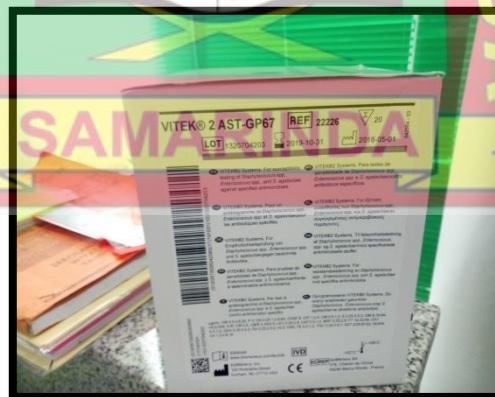
Gambar 12. Rak dan Tabung Alat Vitek 2 Compact



Gambar 13. Pinset



Gambar 14. Kartu *Cassette* GP



Gambar 15. Kartu *Cassette* AST-GP



Gambar 16. Kartu *Cassette* GN



Gambar 17. Kartu *Cassette* AST-N



Gambar 18. Rak Pewarnaan



Gambar 19. Inkubator Arsip



Gambar 20. Inkubator Media



Gambar 21. Alat *Vitek 2 Compact*



Gambar 22. Neraca Analitik



Gambar 23. Mikroskop



Gambar 25. Autoklaf



Gambar 26. Lemari Penyimpanan Media & Reagen



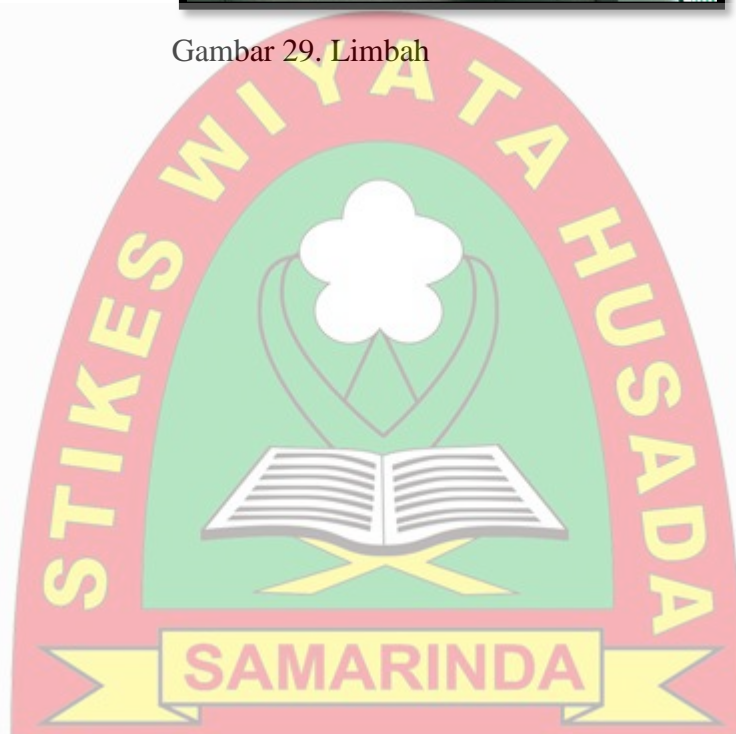
Gambar 27. Wastafel

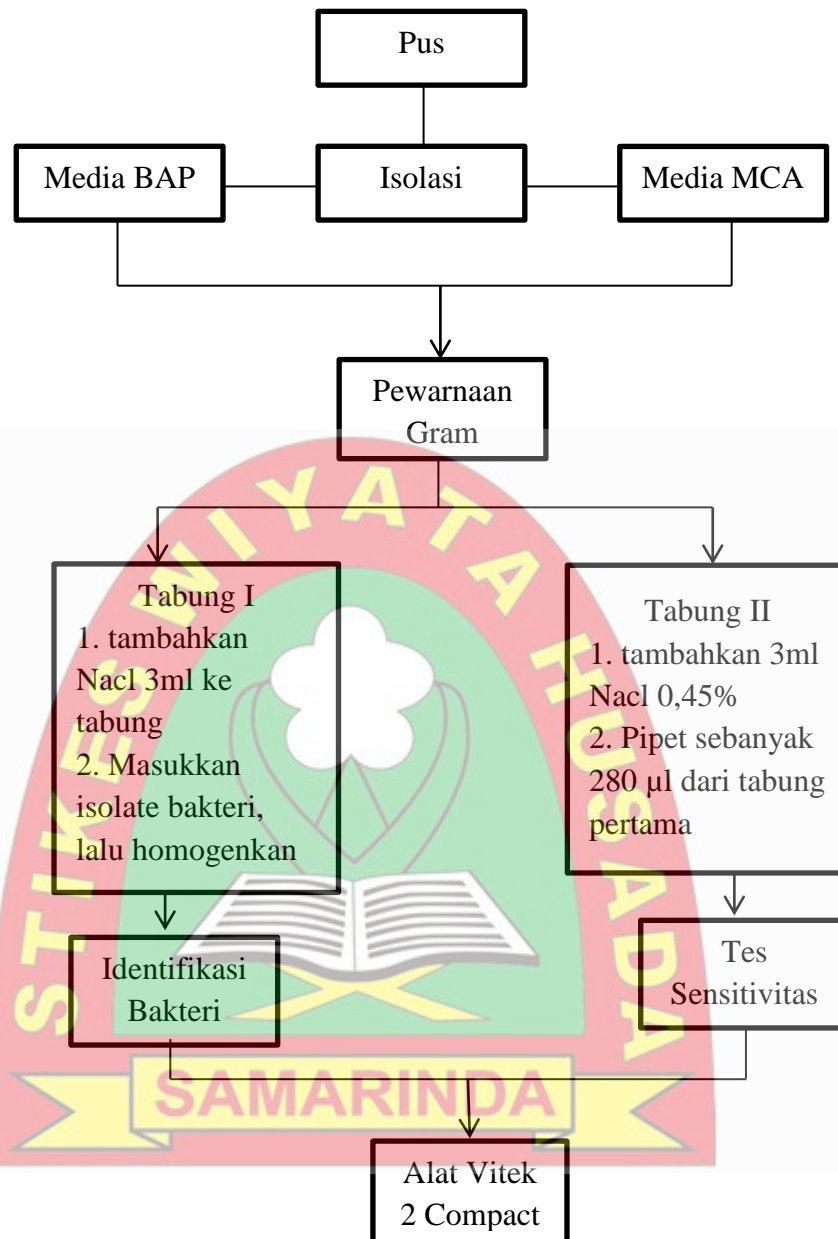


Gambar 28. APAR (Alat Pemadam Kebakaran)



Gambar 29. Limbah



Lampiran 4: Alur Pemeriksaan Kultur Pus

Lampiran 5 : Sop Vitek 2 Compact



CARA MENGHIDUPKAN SISTEM VITEK 2™ COMPACT

1. Tekan power switch keposisi "ON" pada Power Conditioner.
2. Tekan power switch keposisi "ON" pada UPS.
3. Tekan power switch keposisi "ON" pada instrumen Vitek 2™ Compact yang berada pada bagian kanan belakang alat.



Power Switch

4. Alat akan melakukan inialisasi dan Warming.
5. Nyalakan komputer dan monitor.
6. Setelah muncul system Windows, tekan secara bersamaan *Ctrl+Alt+Del*.
7. Masukkan Username "*Labtech*" dan Password "*Labtech*".
8. Setelah berhasil login dalam system Windows, tungguhlah beberapa saat karena komputer akan melakukan "*Data Integrity Check*" sekitar 10 menit.
9. Jika komputer masih melakukan *Data Integrity Check* dan icon Vitek sudah diakses, akan muncul peringatan yang menyatakan bahwa komputer belum siap.
10. Klik ada icon Vitek 2 untuk mengakses program Vitek.
11. Masukkan kembali Username dan Password (*labtech*).

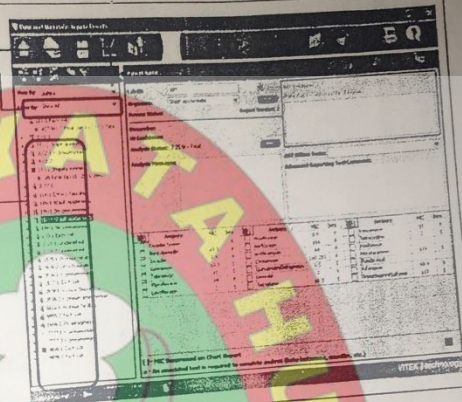
MELIHAT HASIL DAN CETAK HASIL

1. Pada menu utama pilih " Enter Isolate View "



2. Kemudian akan muncul tampilan berikut

1. Pilih date test di View By
2. Pilih show all di Filter by yang akan dilihat
3. Pilih tanggal dan no isolate



Ket :

Keterangan

Icon	Keterangan
	Isolate sedang proses di alat
	Isolate sudah selesai dan ada data yang kurang
	Isolate sudah selesai
	Isolate sudah selesai dan harus dilihat kemudian klik review
	Isolate sudah selesai dan harus di approve klik gambar approve

3. Untuk cetak hasil pilih gambar "Printer"



Kemudian akan muncul tampilan berikut

1. Pilih mode untuk cetak
2. Klik Print All
3. Klik OK

Parameter	Unit	Value	Reference
Temperature	°C	35.0	35.0 - 37.0
Humidity	%	50	40 - 60
pH		7.0	6.5 - 7.5
DO	mg/L	8.0	7.0 - 8.0
CO2	ppm	100	100 - 200
Light	µmol/m²/s	150	100 - 200
Agitation	rpm	100	100 - 200
DO	mg/L	8.0	7.0 - 8.0
CO2	ppm	100	100 - 200
Light	µmol/m²/s	150	100 - 200
Agitation	rpm	100	100 - 200

Kemudian hasil akan di cetak

2. Maintenance = 7. Unlock
1. Power

PEMELIHARAAN INSTRUMEN HARIAN

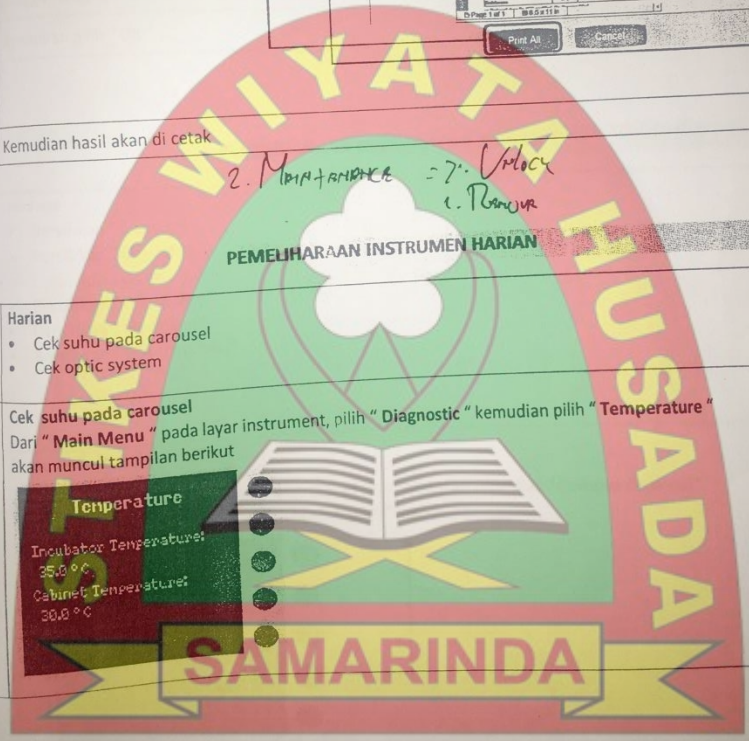
- Harian
- Cek suhu pada carousel
 - Cek optic system

Cek suhu pada carousel
Dari "Main Menu" pada layar instrument, pilih "Diagnostic" kemudian pilih "Temperature" akan muncul tampilan berikut

Temperature

Incubator Temperature:
35.0 °C

Cabinet Temperature:
20.0 °C

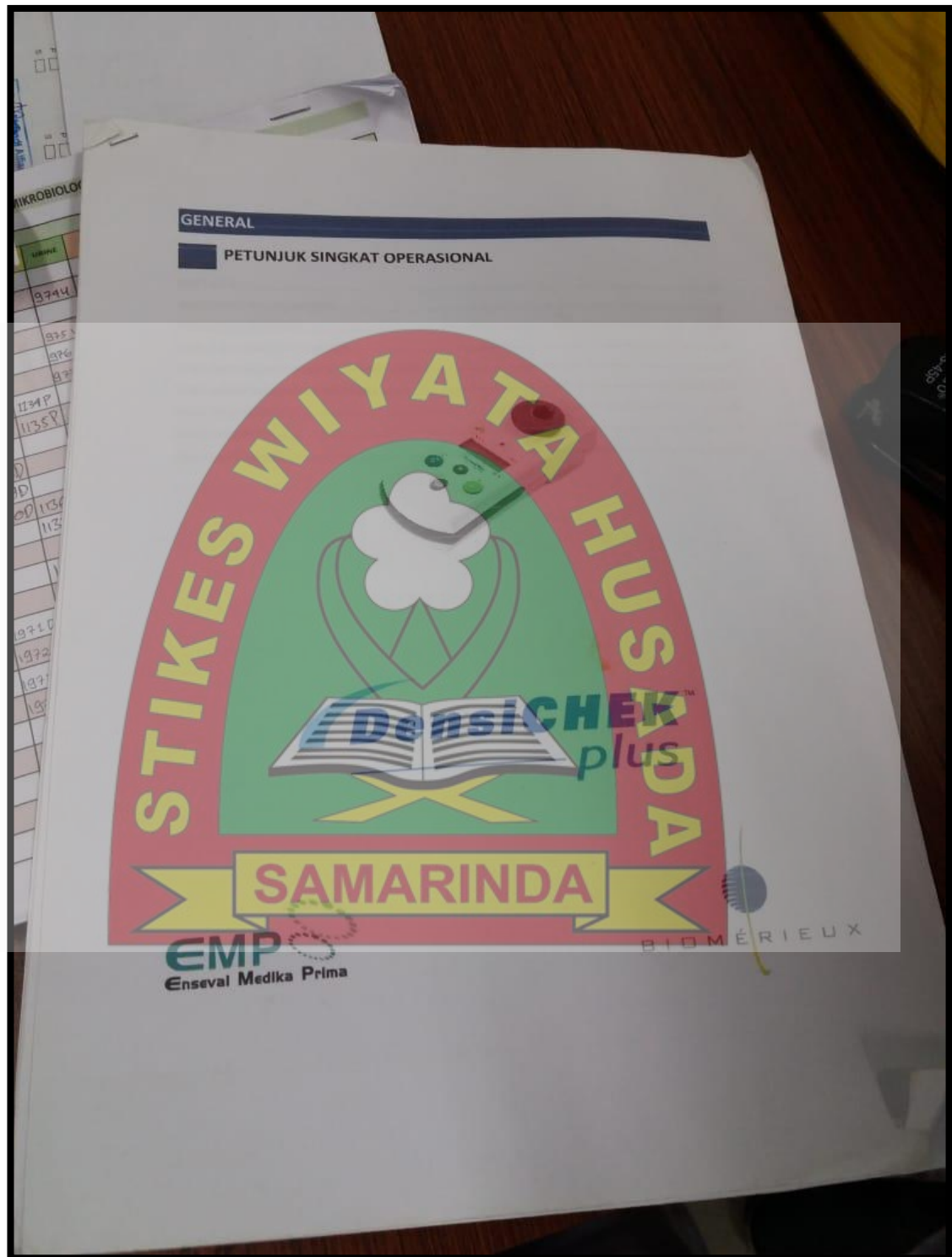


CARA MEMATIKAN SISTEM VITEK 2™ COMPACT

1. Pastikan tidak ada kartu yang sedang runing dalam sistem.
2. Tutup seluruh aplikasi pada tampilan monitor komputer.
3. Shutdown komputer dengan cara klik *Start* → *Shutdown*.
4. Matikan instrumen dengan cara :
 - ↳ Tekan tombol *Main menu*.
 - ↳ Pada menu selanjutnya pilih *Maintenance*.
 - ↳ Tekan tombol panah kebawah untuk memunculkan menu *Shutdown* lalu tekan tombol tersebut.
 - ↳ Tekan "Yes" pada saat muncul pertanyaan "*Shutdown the System?*".
 - ↳ Selanjutnya pada layar akan muncul "*Shutdown in Progres*".
 - ↳ Pada saat muncul "*Ready for Shutdown*" alat sudah siap untuk dimatikan.
 - ↳ Tekan tombol power yang berada pada bagian kanan belakang alat ke posisi *OFF*.
5. Tekan tombol *OFF* pada UPS.
6. Tekan tombol *OFF* pada Power conditioner.



Lampiran 6 : SOP Densicheck



CARA MENG"NOI"KAN (ZEROING)

1	Pilih tabung yang bersih kemudian lihat secara visual dan cek garis – garis pada bagian luar tabung
2	Isikan tabung dengan larutan saline steril
3	Pada kondisi alat off masukkan tabung ke dalam lubang densicheck plus
4	Tekan tombol power dan pastikan tipe tabung sudah sesuai
6	Tekan tombol NOL dan putar tabung secara perlahan satu putaran penuh tunggu hingga layar menunjukkan angka 0.00

CARA MELAKUKKAN TES

1	Pastikan instrument sudah di noi kan dan tipe tabung sudah sesuai dengan keperluan
2	Pilih tabung yang bersih dan cek pada bagian permukaan tabung
3	Bersihkan bagian luar tabung dengan menggunakan tisu lensa
4	Tekan tombol power pada instrument
5	Masukkan tabung ke dalam lubang densicheck plus dan putar tabung secara perlahan satu putaran penuh
6	Kemudian instrument akan menampilkan nilai
7	Jika sudah selesai keluarkan tabung dari instrument

➤ Bersihkan bagian permukaan instrument dengan menggunakan larutan chlorine 10 % atau dengan menggunakan larutan H_2O_2 3-25 %

➤ Bersihkan adaptor tabung dan tempat pembacaan

Caranya :

- Ambil adaptor dari ruang pembacaan instrument kemudian letakkan ke dalam larutan chlorine 10% atau larutan H_2O_2 3-25 %

- Letakkan adaptor tabung di atas tisu dan biarkan hingga kering

➤ Bersihkan ruang pembacaan dengan menggunakan tissue lensa

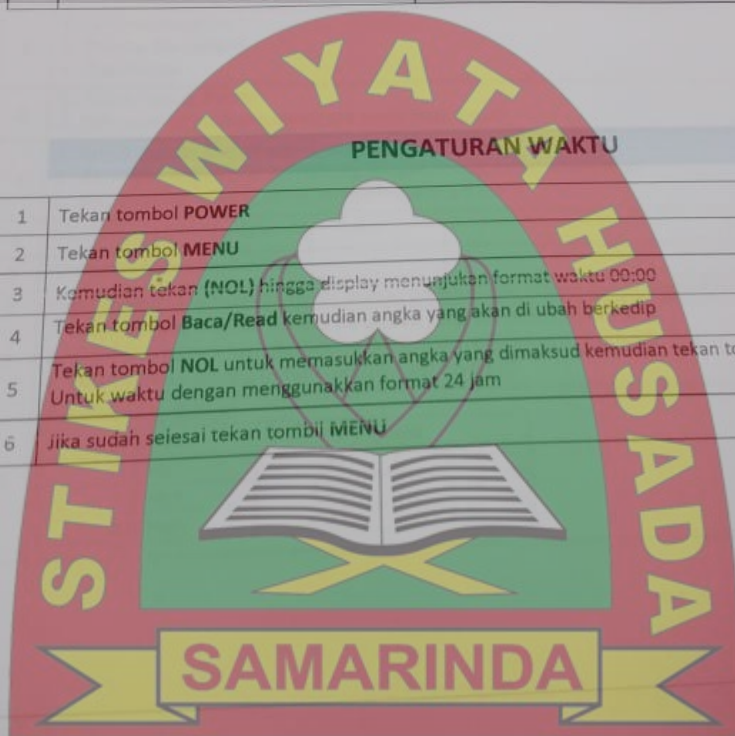
➤ Letakkan kembali adaptor tabung ke dalam ruang pembacaan

DensiCHEK Plus OVERVIEW

1	Power ON/OFF	
2	Tombol Baca	
3	Tombol Nol	
4	Tombol Menu	
5	Indikator baterai	
6	Indikator Menu	
7	Tipe Tabung (Plastik/Glass)	
8	Lubang Tabung	

PENGATURAN WAKTU

1	Tekan tombol POWER
2	Tekan tombol MENU
3	Kemudian tekan (NOL) hingga display menunjukkan format waktu 00:00
4	Tekan tombol Baca/Read kemudian angka yang akan di ubah berkedip
5	Tekan tombol NOL untuk memasukkan angka yang dimaksud kemudian tekan tombol Baca Untuk waktu dengan menggunakan format 24 jam
6	Jika sudah selesai tekan tombol MENU



CARA MERUBAH TIPE TABUNG

1	Tekan tombol Power
2	Tekan tombol MENU hingga di layar muncul SEL
2	Tekan tombol BACA untuk memindahkan segitiga di layar
3	Pastikan segitiga sudah berada pada tempat yang dituju (Plastik/Glass)
4	Jika sudah selesai tekan tombol MENU



CARA MELAKUKAN VERIFIKASI INSTRUMEN

1	Yang harus disiapkan : • Standar Mc Farland • Tissue lensa
2	1. Tekan tombol Power 2. Cek posisi tipe tabung, rubah jika posisi tidak sesuai
3	1. Ambil standar McF dengan konsentrasi 0.0 McF 2. Bersihkan bagian luar dari tabung dengan menggunakan tissue lensa 3. Bolak balikan tabung untuk homogenisasi \pm 5-6 kali
4	Masukkan tabung ke dalam instrument
5	Kemudian tekan tombol NOL
6	Putar tabung satu putaran penuh dengan perlahan dan di layar keluar angka 0.00
7	1. Ambil tabung standar dengan konsentrasi yang lain (0.5, 2.0 atau 3.0) 2. Bersihkan bagian luar dari tabung dengan menggunakan tissue lensa 3. Bolak balikan tabung untuk homogenisasi \pm 5-6 kali
8	Cek nilai yang didapat

Standar	Range	
0.5 McF	0.44	0.56
2.0 McF	1.85	2.15
3.0 McF	2.79	3.21

RIWAYAT HIDUP



Resi Agustina, lahir pada tanggal 12 Agustus 1998, bertempat di Tenggarong, Kalimantan Timur. Beragama Islam, tempat tinggal di Jln Penyinggahan RT 071 dan bersuku Jawa. Merupakan anak kedua dari dua saudara, putri dari pasangan Bapak Juwadi dan Ibu Wahyuni.

Riwayat pendidikan formal dimulai dari Taman Kanak-Kanak Bhayangkara Tenggarong pada tahun 2004 sampai tahun 2005. Sekolah Dasar Negeri 005 Tenggarong pada tahun 2005 sampai dengan 2010.

Pendidikan selanjutnya ditempuh di Sekolah Menengah Pertama YPK 1 Tenggarong pada tahun 2010 sampai dengan tahun 2013. Pada tahun 2013 melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Tenggarong dan lulus pada tahun 2015.

Setelah menyelesaikan pendidikan SMK, jenjang pendidikan Diploma III dilanjutkan di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wiyata Husada Samarinda Program Studi Analisis Kesehatan pada tahun 2016. Selama perkuliahan telah melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL I) di RSUD Abdul Wahab Sjahranie Samarinda pada bulan Desember 2018 sampai dengan Januari 2019, kemudian dilanjutkan dengan Praktek Kerja Lapangan (PKL II) di Rumah Sakit Dr. R. Hardjanto Balikpapan pada Bulan Januari sampai dengan bulan Maret 2019, dan pada bulan April sampai dengan Mei 2019, telah melaksanakan Praktek Klinik Masyarakat Desa (PKMD) di Puskesmas Remaja Samarinda selama 3 minggu.