



IDENTIFIKASI TINGKAT KONTAMINASI BAKTERI DI UDARA RUANG PENYADAPAN DARAH (AFTAP) UNIT DONOR DARAH PMI KOTA YOGYAKARTA

Yonast Berliana^a, Rudina Azimata Rosyidah^b, Widia Rahmatullah^c

^a UDD PMI Kabupaten Tulungagung, berlianayonast@gmail.com

^b Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, rudina.azimata@gmail.com

^c Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, rahmatullahwidia@gmail.com

ABSTRAK

Blood collecting is one of the crucial processes in blood services at UDD PMI because it can affect the quality of blood products. The low air quality in the Aftap laboratory can lead to contamination of blood products and the emergence of nosocomial infections. This study aims to determine the level of bacterial contamination in the Aftap Laboratory at UDD PMI Yogyakarta City based on the number of bacterial colonies that grow on agar media.

The research method used is Pre Experiment with The Posttest Only Design research design, namely the results of observations provide descriptive information. Samples were taken using the quota sampling method. The sample in this study was PCA agar media which was placed in the Aftap laboratory of UDD PMI Yogyakarta City by determining the sampling point using the settling plate method at 5 points in the room.

The results of the study showed the growth of bacterial colonies in all petri dishes with the calculation of the level of bacterial contamination of 191.27 CFU/m³. The concentration of aerobic bacteria in the Aftap Laboratory of UDD PMI Yogyakarta City was 191, 27 CFU/m³, which means it did not exceed the standard of Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004. It was concluded that the air quality in the Aftap Laboratory of UDD PMI Yogyakarta City was quite good and maintained. The results of the calculation of the number of bacterial colonies do not exceed the standard of Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004, that is, the maximum index of the number of germs in the laboratory room air is 200-500 CFU/m³.

Keywords: Air bacteria, germ number index, Aftap room.

Abstrak

Pengambilan darah merupakan salah satu proses krusial dalam pelayanan darah di UDD PMI karena dapat berpengaruh terhadap mutu produk darah. Rendahnya kualitas udara di ruang Aftap dapat menyebabkan kontaminasi produk darah serta timbulnya infeksi nosokomial. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kontaminasi bakteri pada ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta berdasarkan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media agar.

Metode penelitian yang digunakan yaitu *Pre Eksperiment* dengan rancangan penelitian *The Posttest Only Design* yaitu hasil observasi memberikan informasi yang bersifat deskriptif. Sampel diambil menggunakan metode *quota sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah media agar *PCA* yang diletakkan dalam ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta dengan penentuan titik sampling menggunakan metode *settling plate* pada 5 titik dalam ruangan.

Hasil dari penelitian didapatkan pertumbuhan koloni bakteri pada semua cawan petri dengan hasil perhitungan tingkat kontaminasi bakteri sebesar 191,27 CFU/m³. Konsentrasi bakteri *aerob* di ruang Aftap UDD PMI kota Yogyakarta sebesar 191, 27 CFU/m³ yang artinya tidak melebihi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004. Disimpulkan bahwa kualitas udara di ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta cukup baik dan terjaga. Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri tidak melebihi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004, yaitu untuk indeks maksimum angka kuman udara ruang Laboratorium adalah 200-500 CFU/m³.

Kata Kunci: Bakteri udara, indeks angka kuman, ruang Aftap.

1. PENDAHULUAN

Darah adalah produk terapeutik dan harus diambil memenuhi sistem manajemen mutu unit penyedia darah untuk menjamin mutu dan keamanannya, dan juga meminimalkan potensi kontaminasi bakteri atau mikroorganisme lainnya [1]. Sumber kontaminasi dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu pencemar berasal dari luar, dari dalam serta dari dalam dan luar ruangan [2]. Udara dalam ruangan mengandung kuman patogen yang berasal dari kulit, tangan, pakaian dan saluran napas manusia [3]. Rendahnya kualitas udara dalam ruangan dapat menyebabkan kontaminasi produk darah serta timbulnya infeksi nosokomial [4, 5]. Di negara – negara berkembang, infeksi nosokomial masih merupakan penyebab utama tingginya angka kesakitan dan angka kematian [6]. *Surveilans* yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan RI (Depkes RI) bahwa kejadian infeksi nosokomial cukup tinggi yaitu 6%-16% dan sekitar 5% disebabkan oleh bakteremia [7, 8].

Kontaminasi bakteri pada produk darah, terutama trombosit telah diakui sebagai risiko infeksi paling sering dari transfusi [4]. Kejadian infeksi virus bersumber darah transfusi diperkirakan 1:34.000 sedangkan kejadian kontaminasi bakteri pada trombosit berkisar 1:1000 [9]. Berdasarkan studi pendahuluan dengan mengambil data sekunder pada tanggal 31 Januari 2020, di Unit Donor Darah (UDD) PMI Kota Yogyakarta selama tahun 2019, *Quality Control* didapatkan hasil positif bakteri pada komponen *Whole Blood* sebesar 7,14%, *Packed Red Cell* sebesar 3,7% dan *Thrombocyte Concentrate* sebesar 12,9%.

Di Amerika Serikat, kontaminasi bakteri menewaskan 100 hingga 150 pasien setiap tahun [4]. Hasil penelitian yang dilakukan di Kenya, dari 38 kantong darah, 4 kantong terkontaminasi bakteri [10]. Sedangkan di Ghana, ditemukan sebanyak 9-17,5% darah donor terkontaminasi bakteri [11,12]. Bakteri yang ditemukan dalam darah dan produk darah yaitu *Escherichia coli*, *Yersinia enterocolitica*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus sp.* dan *Staphylococcus aureus* [11, 12].

Faktor-faktor yang dapat merangsang pertumbuhan bakteri dalam ruangan yaitu suhu udara terlalu panas maka kualitas udara akan terpengaruh, semakin tinggi kelembapan udara dalam ruang menyebabkan semakin tinggi pula jumlah koloni bakteri udara dalam ruang, sirkulasi udara yang tidak seimbang, proses pembersihan ruangan yang tidak dilakukan dengan baik, kurangnya penerangan dan bangunan terlalu rapat yang mana dapat menjadi tempat yang nyaman untuk tumbuh kembang mikroorganisme udara seperti bakteri, sistem AC yang menggunakan air dan kondensasi, banyaknya orang yang keluar-masuk atau beraktivitas di ruangan tersebut serta kondisi pintu dalam keadaan terbuka yang dapat menyebabkan kontaminasi dari luar ruangan [13-17].

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengidentifikasi tingkat kontaminasi bakteri di ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta karena kontaminasi bakteri pada produk darah selain dapat berasal dari tubuh donor (*bacteremia*) juga dapat berasal dari lingkungan yang terjadi pada saat penyadapan darah. Menurut Hillyer *et al.*, 2003 [4], kontaminasi berat pada bagian luar kantong darah dapat mengarah pada kontaminasi bakteri pada produk darah. Skrining terhadap virus sudah merupakan prosedur rutin di PMI, sedangkan skrining terhadap bakteri belum dilakukan rutin. Hal ini dikarenakan waktu yang diperlukan untuk kultur cukup lama, sekitar lima sampai tujuh hari serta keterbatasan alat untuk mendeteksi bakteri [9].

Penelitian ini penting untuk dilakukan karena tingginya tingkat kontaminasi bakteri di udara yang melebihi standar Kepmenkes No.1204/Menkes/SK/X/2004 [18], yaitu 200-500 CFU/m³ dapat menyebabkan kontaminasi produk darah serta infeksi nosokomial. Selain itu, tingkat kontaminasi bakteri di udara yang melebihi standar juga menunjukkan rendahnya kualitas udara di ruangan tersebut. Dalam penelitian ini, tingkat kontaminasi bakteri udara di ruang Aftap PMI Kota Yogyakarta akan dihitung menggunakan metode *Total Plate Count* kemudian dibandingkan dengan standar angka kuman ruang Laboratorium menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Infeksi Nosokomial

2.1.1. Definisi Infeksi Nosokomial

Nosokomial berasal dari bahasa Yunani, dari kata *nosos* yang artinya penyakit dan *komio* yang artinya merawat. *Nosokomion* berarti tempat untuk merawat/rumah sakit. Jadi infeksi nosokomial dapat diartikan sebagai infeksi yang diperoleh atau terjadi di rumah sakit [7]. Infeksi nosokomial merupakan

Yonast Berliana dkk/ Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia Vol 1 No. 1 (2021) 7-16
infeksi yang terjadi akibat perpindahan mikroorganisme melalui petugas kesehatan dan alat yang dipergunakan saat melakukan suatu tindakan [5].

Infeksi nosokomial saat ini merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit, sehingga dapat menjadi masalah kesehatan baru, baik di negara berkembang maupun di negara maju [7].

2.1.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi

Menurut Darmadi [19] ada sejumlah faktor yang sangat berpengaruh dalam terjadinya infeksi nosokomial, yaitu:

- a. petugas pelayanan medis
- b. peralatan medis
- c. lingkungan
- d. penderita lain maupun pengunjung.

Infeksi nosokomial dapat menular dari pasien ke petugas, dari pasien ke pasien lain, dari pasien ke pengunjung atau keluarga, ataupun dari petugas ke pasien.

2.1.3. Cara Penularan

Infeksi nosokomial ditularkan melalui transmisi mikroba patogen yang bersumber dari lingkungan rumah sakit dan perangkatnya [20]. Cara penularannya bisa berupa infeksi silang (*cross infection*) dari orang/petugas ke pasien dan dari satu pasien ke pasien lainnya [7, 21].

2.2. Pelayanan Kesehatan

Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah suatu alat dan/atau tempat yang digunakan untuk menyelenggarakan upaya pelayanan kesehatan, baik promotif, preventif, kuratif maupun rehabilitatif yang dilakukan oleh pemerintah, pemerintah daerah dan/atau masyarakat [22]. Pelaksanaan pelayanan kesehatan dilaksanakan dalam berbagai sektor, salah satunya adalah pelayanan darah. Dalam [22], pelayanan darah adalah upaya pelayanan kesehatan yang memanfaatkan darah manusia sebagai bahan dasar dengan tujuan kemanusiaan dan tidak untuk tujuan komersial. Tindakan medis pengambilan darah hanya dilakukan di UDD dan/atau tempat tertentu yang memenuhi persyaratan kesehatan dan harus dilaksanakan oleh tenaga kesehatan yang berwenang [22].

Salah satu masalah utama yang dihadapi dalam sistem pelayanan darah di negara berkembang adalah kurangnya persediaan darah aman untuk keperluan transfusi bagi yang membutuhkannya. Definisi aman di sini adalah aman dari virus, contohnya hepatitis B, hepatitis C dan HIV, serta bakteri, contohnya *Treponema pallidum* yang dapat membahayakan resipien. Skrining terhadap virus sudah merupakan prosedur rutin di PMI, sedangkan skrining terhadap bakteri belum dilakukan secara rutin. Hal ini dikarenakan waktu yang diperlukan untuk kultur cukup lama, sekitar lima sampai tujuh hari serta keterbatasan alat untuk skrining bakteri [9]. Padahal kejadian infeksi bakteri bersumber darah transfusi secara signifikan telah melebihi kejadian infeksi virus yang menular lewat transfusi darah. Komponen darah yang paling sering terjadi kontaminasi bakteri adalah *Thrombocyte Concentrate (TC)* karena suhu penyimpanan komponen tersebut adalah 20°C-24°C, yang merupakan suhu yang baik untuk pertumbuhan bakteri [23].

2.3. Unit Donor Darah PMI Kota Yogyakarta

Unit Donor Darah PMI yang selanjutnya disebut UDD PMI adalah unit penyelenggara pengolahan transfusi darah pada PMI [24]. UDD PMI Kota Yogyakarta merupakan salah satu instansi yang berwenang dalam melakukan kegiatan donor darah dan pengelolaan darah hingga pendistribusian darah di Daerah Istimewa (DI) Yogyakarta [25]. Pelayanan donor darah dilakukan mulai pukul 07.00 sampai pukul 20.30 WIB. Selama tahun 2019, UDD PMI Kota Yogyakarta melayani sebanyak 42.933 pendonor. Darah yang didonorkan kemudian diolah menjadi beberapa komponen darah, diantaranya *Whole Blood, Packed Red Cell, Liquid Plasma, Fresh Frozen Plasma, Thrombocyte Concentrate, Cryoprecipitate, dan Washed Erythrocytes*. PMI Kota Yogyakarta merupakan pusat pendistribusian darah pada UDD, rumah sakit dan klinik di DI Yogyakarta [26].

**IDENTIFIKASI TINGKAT KONTAMINASI BAKTERI DI UDARA RUANG PENYADAPAN DARAH
(AFTAP) UNIT DONOR DARAH PMI KOTA YOGYAKARTA**

2.4. Ruang Pelayanan Darah

Terdapat beberapa ruang pelayanan darah di UDD PMI Kota Yogyakarta, yaitu ruang pendaftaran, seleksi donor, Aftap, pengolahan komponen, skrining Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD), *crossmatching* serta ruang istirahat donor. Ruang Aftap merupakan ruangan yang paling berpotensi menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri pada produk darah karena di ruangan inilah proses pengambilan darah donor dilakukan. Bakteri dari udara dapat memasuki kantong karena pengisapan ke dalam jarum atau kontaminasi pada tangan *phlebotomist* dan kemudian ke kulit donor [4].

2.5. Kontaminasi Bakteri

2.5.1. Definisi Bakteri

Bakteri merupakan organisme *uniseluler*, tidak memiliki membran inti, tidak memiliki klorofil dan berkembang biak dengan pembelahan biner [26]. Ukuran tubuh bakteri sangat kecil, yaitu lebar antara 1-2 mikron dan panjangnya antara 2-5 mikron [14]. Tempat hidup bakteri tersebar di mana-mana, yaitu di udara, di dalam tanah, di dalam air, pada tanaman ataupun pada tubuh manusia atau hewan [27].

2.5.2. Bentuk Bakteri

Bentuk bakteri yaitu bulat (*coccus*), batang atau silinder (*bacillus*) dan spiral (batang melengkung atau melingkar-lingkar) [27].

2.5.3. Koloni Bakteri

a. Ukuran Koloni

Jika dilihat pertumbuhan di *petri dish*, ukuran koloni bakteri ada yang berbentuk: titik (*pinpoint/punctiform*), kecil (*small*), sedang (*moderate*) dan besar (*large*) [27].

b. Karakteristik Optik

Berdasarkan jumlah cahaya yang dapat melewati koloni, maka koloni ada yang bersifat: *opaque* (tidak dapat ditembus cahaya), *translucent* (dapat ditembus cahaya sebagian) dan transparan (bening) [27].

c. Bentuk, Pigmen dan Pinggiran (elevasi) Koloni Bakteri

Bentuk koloni bakteri ada yang *sirkular* (bulat bertepi), *irregular* (tidak beraturan, bertepi) dan yang *rhizoid* (berbentuk seperti akar dan pertumbuhannya menyebar). Sedangkan dilihat dari tepi atau pinggirannya, koloni bakteri ada yang memiliki tepi yang rata (*entire*), tepi yang berlekuk (*lobate*), tepi yang bergelombang (*undulate*), tepi yang bergerigi (*serrate*) dan tepi yang menyerupai benang (*filamentous*). Jika dilihat dari elevasi atau ketinggian pertumbuhan koloni bakteri, maka bentuk koloni bakteri dapat dibedakan menjadi: koloni *flat* jika ketinggian tidak terukur dan nyaris rata dengan medium, *raised*: ketinggian nyata terlihat namun rata pada seluruh permukaan, *convex*: peninggian koloni berbentuk cembung seperti tetesan air dan *umbonate*: jika peninggian koloni berbentuk cembung di bagian tengah lebih menonjol [27].

2.5.4. Kontaminasi Bakteri pada Darah

Kontaminasi bakteri pada darah dapat berasal dari bakteremia donor, *phlebotomist*, maupun lingkungan.

a. Bakteremia

Calon pendonor dengan bakteremia dapat terseleksi untuk tidak menjadi donor pada proses pemeriksaan oleh dokter. Sedangkan, kontaminasi bakteri setelah donor darah dapat terjadi karena proses penyadapan darah yang tidak sesuai dengan SOP (Standar Operasional Prosedur) misalnya disinfeksi lengan donor yang kurang benar. Dengan gejala demam, nyeri tubuh, menggigil, kelemahan, atau kebingungan. Kondisi yang disebut dengan sepsis terjadi ketika bakteri memasuki aliran darah [28].

b. Kontaminasi Bakteri Akibat *Phlebotomist*

Kontaminasi bakteri dapat ditularkan lewat tubuh/tangan *phlebotomist*, pakaian *phlebotomist*, ataupun peralatan yang digunakan selama proses aftap kemudian ke kulit pendonor [4, 3].

- c. Kontaminasi Bakteri Akibat Lingkungan
Menurut Hillyer *et al.* [4] kantong darah tanpa adanya cacat dapat sangat terkontaminasi. Kontaminasi tersebut dapat berasal dari bakteri yang ada di lingkungan tempat penyadapan darah dilakukan. Bakteri kemungkinan memasuki kantong darah pada saat proses aftar, yaitu dengan pengisapan ke dalam jarum. Selain itu, kontaminasi bakteri yang tinggi pada lingkungan juga dapat mengarah pada kontaminasi produk darah.

2.5.5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri dalam Ruangan

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam ruangan, diantaranya:

- a. Suhu udara terlalu panas maka kualitas udara akan terpengaruh [16]. Bakteri hidup dalam kisaran suhu tertentu. Kondisi suhu lingkungan yang keluar dari kisaran akan menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat dan mati [14]
- b. Semakin tinggi kelembapan udara dalam ruang menyebabkan semakin tinggi pula jumlah koloni bakteri udara dalam ruang [15]
- c. Sirkulasi udara yang tidak seimbang [13]. Pertukaran udara yang tidak seimbang dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme [17]
 - a. Proses pembersihan ruangan yang tidak dilakukan dengan baik [16]
 - b. Kurangnya penerangan dan bangunan terlalu rapat yang mana dapat menjadi tempat yang nyaman untuk tumbuh kembang mikroorganisme udara seperti bakteri [13]. Cahaya yang berasal dari sinar matahari dapat mempengaruhi mikroorganisme. Misalnya untuk bakteri, kondisi gelap lebih disukai karena terdapatnya sinar matahari secara langsung dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan merusak sel bakteri yang tidak berklorofil [14, 29].
- c. Sistem AC yang menggunakan air dan kondensasi. Uap air yang tinggi berperan penting terhadap pertumbuhan bakteri, karena uap air merupakan media bertahan hidup untuk bakteri di udara [30]
- d. Banyaknya orang yang keluar-masuk atau beraktivitas di ruangan tersebut dapat saling memindahkan kuman yang mengakibatkan penyebaran dan peningkatan kuman dalam ruang [31]
- e. Kondisi pintu dalam keadaan terbuka yang dapat menyebabkan kontaminasi dari luar ruangan [16].

2.5.6. Media Pertumbuhan Bakteri

Medium ialah suatu bahan yang terdiri atas campuran nutrisi (zat makanan) yang dipakai untuk menumbuhkan mikroba. Mikroorganisme memanfaatkan nutrisi pada media berupa molekul-molekul kecil yang dirakit untuk menyusun komponen selnya. Selain menumbuhkan mikroba, medium juga dapat digunakan untuk isolasi, memperbanyak, dan perhitungan jumlah mikroba [27].

Media yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah media padat yaitu media *Plate Count Agar (PCA)*. *PCA* digunakan sebagai medium untuk mikroba *aerobic* dengan inokulasi di atas permukaan. Media *PCA* ini baik untuk pertumbuhan total mikroba (semua jenis mikroba) [28].

2.5.7. Colony Counter

Alat ini berguna untuk mempermudah penghitungan koloni yang tumbuh setelah diinkubasi di dalam cawan petri karena adanya kaca pembesar. Selain itu, alat tersebut dilengkapi dengan skala/kuadran yang sangat berguna untuk pengamatan pertumbuhan koloni yang sangat banyak [27].

2.5.8. Tingkat Kontaminasi Bakteri

Penentuan kualitas angka kuman udara pada ruang Aftar UDD PMI Kota Yogyakarta dibandingkan dengan standar ruang Laboratorium pada rumah sakit menurut Kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18] tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu untuk indeks maksimum angka kuman udara ruang Laboratorium adalah 200-500 CFU/m³. Hal ini dikarenakan persyaratan Kesehatan Lingkungan untuk UDD masih belum ada.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Pre Eksperiment* dengan rancangan penelitian *The Posttest Only Design*. Sampel yang digunakan yaitu media agar *PCA* yang diletakkan dalam ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta dengan penentuan titik sampling menggunakan metode *settling plate* yaitu pada 5 titik dalam ruangan tersebut [3]. Titik sampling untuk pengambilan sampel umumnya diletakkan pada pojok ruangan dan di tengah ruang [32]. Untuk menentukan jumlah replikasi maka digunakan rumus Federer berikut ini :

$$(t - 1)(r - 1) \geq 15 \quad (1)$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, maka banyak replikasi yang dilakukan pada setiap perlakuan adalah sebanyak 5 kali.

Penelitian ini dilakukan dengan menyiapkan media *PCA* di dalam cawan petri. Kemudian media tersebut diletakkan di ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta dalam keadaan terbuka selama 15 menit sehingga partikel udara yang mengendap karena gravitasi akan menempel pada permukaan agar. Setelah itu, cawan petri ditutup kembali dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. Suhu ruang selama pengambilan sampel diukur menggunakan termometer. Selanjutnya, media tersebut diinkubasi pada suhu 37°C selama 2x24 jam kemudian segera dilakukan perhitungan koloni bakteri menggunakan *colony counter*.

Menurut Sukmawaty *et al.* [16], hasil perhitungan jumlah koloni bakteri kemudian dimasukkan kedalam rumus berikut:

$$X = \Sigma fx / \Sigma f \quad (2)$$

$$\Sigma y = \text{CFU/m}^3 \cdot X \quad (3)$$

Konversi 1 koloni $\text{CFU/m}^3 = 8,16 \text{ CFU/m}^3$ [33].

Pada setiap titik dalam ruangan dilakukan perhitungan rata-rata koloni bakteri. Hasil rata-rata koloni bakteri pada setiap titik kemudian dijumlahkan sehingga ditemukan jumlah koloni dalam cawan petri. Hasil tersebut kemudian dibagi dengan banyaknya cawan petri sehingga ditemukan nilai X. Setelah nilai X ditemukan maka dicari nilai Σy , yaitu dengan waktu pengambilan sampel 15 menit maka 1 koloni $\text{CFU/m}^3 = 8,16 \text{ CFU/m}^3$ [33].

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan rata-rata jumlah koloni tiap titik pada suhu ruang 23°C seperti pada tabel berikut:

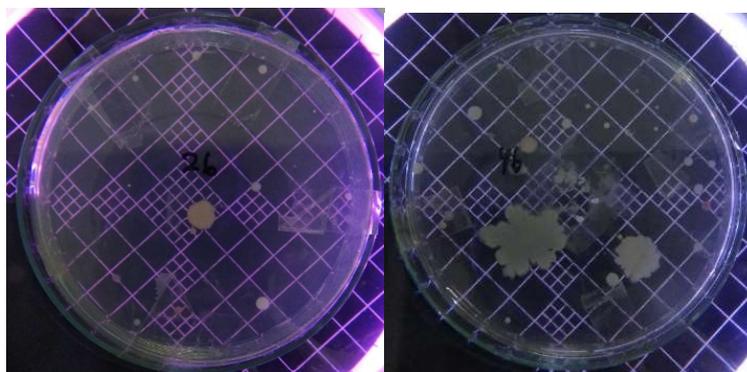
Tabel 1. Hasil Perhitungan Koloni pada Media PCA

Titik	Nomor Cawan Petri	Jumlah Koloni	Rata-Rata Jumlah Koloni Tiap Titik
1	1a	28	22
	1b	20	
	1c	21	
	1d	19	
	1e	22	
2	2a	17	18
	2b	21	
	2c	18	
	2d	14	
	2e	20	

3	3a	14	13,8
	3b	12	
	3c	14	
	3d	15	
	3e	14	
4	4a	42	37,6
	4b	36	
	4c	32	
	4d	42	
	4e	36	
5	5a	26	25,8
	5b	30	
	5c	36	
	5d	35	
	5e	12	
Jumlah Total			117,2

Didapatkan pertumbuhan koloni bakteri pada semua titik pengambilan sampel. Titik yang paling tinggi rata-rata jumlah koloni bakterinya adalah titik 4 dengan 37,6 koloni bakteri dan titik yang paling rendah rata-rata jumlah koloni bakterinya adalah titik 3 yaitu 13,8 koloni bakteri. Dari tabel di atas maka dilakukan perhitungan tingkat kontaminasi bakteri. Koloni bakteri yang sudah dihitung menggunakan alat *colony counter* kemudian dihitung rata-rata koloni pada tiap titik dan dijumlahkan keseluruhan 5 titik sehingga didapatkan hasil 117,2 koloni bakteri.

Berdasarkan perhitungan didapatkan hasil tingkat kontaminasi bakteri sebesar 191,27 CFU/m³ yang artinya masih memenuhi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18] yaitu untuk indeks maksimum angka kuman udara ruang Laboratorium adalah 200-500 CFU/m³.



Gambar 1. Plate dengan Pertumbuhan Koloni Bakteri yang Tertinggi dan Terendah

4.2 Pembahasan

Dari hasil penelitian, didapatkan titik yang paling tinggi rata-rata jumlah koloni bakterinya adalah titik 4 dengan jumlah 37,6 koloni bakteri. Titik 4 terletak di dekat pintu keluar pendonor yang dibiarkan dalam kondisi terbuka serta di dekat *bed* donor yang pada saat pengambilan sampel, *bed* tersebut sedang digunakan untuk penyadapan darah sehingga bakteri yang berasal dari kulit, pakaian dan dari saluran napas petugas ataupun pendonor juga berpotensi meningkatkan jumlah koloni bakteri di udara. Sebaliknya, titik dengan rata-rata jumlah koloni bakteri terendah adalah titik 3 dengan jumlah 13,8 koloni bakteri. Titik 3 terletak di dekat pintu masuk ruang Aftap yang selalu dijaga agar tidak dibuka terlalu sering atau terlalu lama, selain itu

IDENTIFIKASI TINGKAT KONTAMINASI BAKTERI DI UDARA RUANG PENYADAPAN DARAH (AFTAP) UNIT DONOR DARAH PMI KOTA YOGYAKARTA

aktivitas manusia di titik tersebut juga tidak padat sehingga jumlah koloni bakterinya adalah yang paling rendah dibandingkan dengan 4 titik lainnya.

Pertumbuhan koloni bakteri pada cawan petri dapat menunjukkan tingkat kontaminasi bakteri di udara yang merupakan salah satu parameter kebersihan ruangan [34]. Tingkat kontaminasi bakteri di udara ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta terbilang masih memenuhi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18], namun ditemukannya pertumbuhan bakteri pada cawan petri yang diletakkan pada 5 titik di ruang tersebut menunjukkan adanya faktor risiko terjadinya kontaminasi produk darah serta timbulnya infeksi nosokomial, mengingat tingkat imunitas pendonor dan resipien yang berbeda-beda.

Konsentrasi bakteri *aerob* pada ruang Aftap UDD PMI Kota Yogyakarta adalah 191,27 CFU/m³. Hasil tersebut masih memenuhi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/ [18] yaitu untuk konsentrasi maksimum mikroorganisme per m³ udara (CFU/m³) ruang laboratorium adalah sebesar 200-500 CFU/m³.

Kualitas udara di ruang Aftap penting untuk diperhatikan karena udara merupakan salah satu media perpindahan mikrobiologi. Pertumbuhan bakteri dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya: suhu udara terlalu panas maka kualitas udara akan terpengaruh, semakin tinggi kelembapan udara dalam ruang menyebabkan semakin tinggi pula jumlah koloni bakteri udara dalam ruang, sirkulasi udara yang tidak seimbang, proses pembersihan ruangan yang tidak dilakukan dengan baik, kurangnya penerangan dan bangunan terlalu rapat yang mana dapat menjadi tempat yang nyaman untuk tumbuh kembang mikroorganisme udara seperti bakteri, sistem AC yang menggunakan air dan kondensasi, banyaknya orang yang keluar-masuk atau beraktifitas di ruangan tersebut serta kondisi pintu dalam keadaan terbuka yang dapat menyebabkan kontaminasi dari luar ruangan. [13-17].

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi tingkat kontaminasi bakteri di udara ruang penyadapan darah (Aftap) UDD PMI Kota Yogyakarta diketahui bahwa kualitas udara di ruangan tersebut cukup baik dan terjaga karena tingkat kontaminasi bakteri di udara sebesar 191,27 CFU/m³ masih memenuhi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18] yaitu indeks maksimum angka kuman udara ruang Laboratorium adalah 200-500 CFU/m³.

Konsentrasi bakteri *aerob* di ruang Aftap UDD PMI kota Yogyakarta adalah 191, 27 CFU/m³ yang artinya tidak melebihi standar Kepmenkes No. 1204/Menkes/SK/X/2004 [18]. Meskipun demikian, dengan ditemukannya bakteri pada semua cawan petri menunjukkan tetap adanya kemungkinan terjadi kontaminasi produk darah serta timbulnya infeksi nosokomial.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia, Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia Nomor 91 Tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Transfusi Darah.
- [2] R. B. Elsberry. "Indoor air pollution can sicken office workers". *Electrical Apparatus*, August 2007, Pg 34.
- [3] Raimunah, L. Lutpiatina, J. J. Kartiko, dan W. Norsiah. "Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap Anak Dengan Dan Tanpa *Air Conditioner* (Ac) di Rumah Sakit". *Jurnal Skala Kesehatan*, volume 9(1), halaman 2-3, 2018.
- [4] C.D. Hillyer, C. D. Josephson, M. A. Blajchman, J. G. Vostal, J. S. Epstein, J.L. Goodman. "Kontaminasi Bakteri Komponen Darah: Risiko, Strategi, dan Regulasi : Sesi Pendidikan Bersama ASH dan AABB dalam Kedokteran Transfusi" in *Hematology Am Soc Hematol Educ Program*, 2003, page 575–589, Internet: <https://ashpublications.org/hematology/article/2003/1/575/18663/Bacterial-Contamination-of-Blood-Components-Risks> [30 November 2019]
- [5] B. B. Septiari. *Infeksi Nosokomial*. Yogyakarta, Indonesia: Nuha Medika, 2017.
- [6] N. Wikansari, R. Hestningsih, dan B. Raharjo. "Pemeriksaan Total Kuman Udara dan *Staphylococcus aureus* di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X Kota Semarang". *JKM*, volume 1(2), halaman 384, 2012.
- [7] Kuswiyanto. *Bakteriologi I*, Jakarta, Indonesia: EGC, 2014.
- [8] L. Salawati, N. H. Taufik, dan A. Putra. "Analisis Tindakan Keselamatan dan Kesehatan Kerja Perawat dalam Pengendalian Infeksi Nosokomial di Ruang ICU RSUD Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh". *JURNAL KEDOKTERAN SYIAH KUALA*, volume 14(3), halaman 128, 2014.

- [9] D. Astuti dan E. A. Maharani. "Identifikasi Bakteri yang Mengontaminasi Konsentrat Trombosit". *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, volume 2, halaman 62, 2014.
- [10] O. Hassall, K. Maitland, L. Pole, S. Mwarumba, D. Denje, K. Wambua, B. Lowe, C. Parry, K. Mandaliya, and I. Bates. "Bacterial contamination of pediatric whole blood transfusions in a Kenyan hospital". *TRANSFUSION*, volume 49, page 2595, 2009.
- [11] A.A. Adjei, G. K. Kuma, Y. Tettey, P. F. A. Kumi, J. Opintan, F. Apeagyei, O. J. Ankrah, T. K. Adiku, and E. G. N. Olaga, "Bacterial Contamination of Blood and Blood Components in Three Major Blood Transfusion Centers, Accra, Ghana", *Jpn. J. Infect. Dis.*, vol. 62 266-267, 2009.
- [12] C. Opoku-Okrah, P. Feglo, N. Amidu *et al.* "Bacterial Contamination of Donor Blood at the Temale Teaching Hospital, Ghana". *Afr H Sci*, volume 9, page 13-18, 2009.
- [13] I. A. M. S. Arjani, "Kualitas Udara dalam Ruang Kerja" in *Jurnal Skala Husada* vol. 8. I. A. M. S. Arjani, Bali, 2011, 181.
- [14] V. W. B. Cahya. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan Bakteri Udara di Ruang Kelas (Studi di Yayasan Mataram Semarang)" Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Semarang, 2016
- [15] N. K. Fithri, P. Handayani, G. Vionalita. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Jumlah Mikroorganisme Udara dalam Ruang Kelas Lantai 8 Universitas Esa Unggul". *Forum Ilmiah*, volume 13(1), halaman 24, Januari 2016.
- [16] E. Sukmawaty, S. Manyullei, dan V. D. Cahyani. "Kualitas Bakteriologis Udara Dalam Ruang Perawatan VIP Anak RSUD H. Padjonga Daeng Ngalle Kabupaten Takalar" in *Prosiding Seminar Nasional Biology for Life*, 2017.
- [17] E. Wulandari. "Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan *Streptococcus* di Udara pada Rumah Susun Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang Tahun 2013." Skripsi, Universitas Negeri Semarang, Semarang, 2013.
- [18] Republik Indonesia. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/MEN-KES/SK/X/2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit.
- [19] Darmadi. *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta, Indonesia: Salemba Medika, 2008.
- [20] B. K. Mandal, E. G. L. Wilkins, E. M. Dunbar, dan R. T. M. White. *Lecture Notes Penyakit Infeksi edisi keenam*, Jakarta, Indonesia: Penerbit Erlanga, 2012.
- [21] T. Rizaldi, M. A. Muslim, dan E. Yudaningsy. "Knowledge Management System untuk Diagnosis Infeksi Nosokomial", *Jurnal EECCIS*, volume 8(2), halaman 105, 2014.
- [22] Republik Indonesia, Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2011 tentang Pelayanan Darah.
- [23] Simon, L. Toby, et al. *Rossi's Principle of Transfusion Medicine*. USA: Blackwell Publishing Ltd, 4th Ed, 2009.
- [24] K. B. Utomo. "Perancangan Sistem Informasi Bank Darah Hidup Untuk Mempercepat Penyediaan Calon Penyumbang Darah Dengan Ketepatan yang Tinggi (Studi di PMI Kota Samarinda)". *Jurnal Informatika Mulawarman*, volume 5(2), halaman 23, 2010.
- [25] L. Nafisah, Y. D. Astanti, dan D. Nastiti. "Simulasi Sistem Dinamis Pengendalian Persediaan Darah Palang Merah Indonesia Kota Yogyakarta" in *Prosiding Seminar Nasional Institut Supply Chain dan Logistik Indonesia (ISLI)*, 2017.
- [26] A. S. Harti. *Mikrobiologi Kesehatan*, Yogyakarta, Indonesia: ANDI, I ed, 2015.
- [27] M. H. Putri, Sukini, dan Yodong. (Oktober 2017). *Mikrobiologi*. (edisi pertama). [On-line]. Available: Jakarta, Indonesia: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017.
- [28] P. W. Welkriana dan D. Irnamera. "Hitung Angka Kuman Darah pada Bank Darah di Rumah Sakit Dr. M Yunus Bengkulu". *AVICENNA*, volume 14(1), halaman 57, 2019.
- [29] N. A. Lestari. "Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Bakteri di Udara pada Kamar Rusun Untan Kota Pontianak" Skripsi, Universitas Muhammadiyah, Pontianak, 2018
- [30] Jjemba, K. Patrick. *Environmental Microbiology Principles and Applications*. New Hampshire: Science Publisher, 2004.
- [31] R. Muntaha, D. L. Caesar. "Faktor Lingkungan Fisik Ruangan dengan Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap Gedung Siti Hajar Rumah Sakit Islam Sultan Hadlirin Jepara", *Cendekia Utama*, volume 1(5), halaman 102, 2016.
- [32] Berliana, "Analisa Bakteri Udara Sebagai Upaya Pemantauan dan Pencegahan Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit". *Jurnal Husada Mahakam*, volume 4, halaman 142 – 145, 2016

- [33] E. Imaniar, E. Apriliana, dan P. Rukmono. "Kualitas Mikrobiologi Udara di Inkubator Unit Perinatologi Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Abdul Moeloek Bandar Lampung", *Majority*, volume 2(5), halaman 53-54, 2013.
- [34] R. D. Wahyuni. "Identifikasi Bakteri Udara pada Instalasi Radiologi Rumah Sakit Umum Daerah Undata Palu". *Jurnal Kesehatan Tadulako*, volume 13(1), halaman 37, 2017.

NOMENKLATUR

Banyak jumlah perlakuan	arti dari variabel t
Jumlah replikasi	arti dari variabel r
Hasil rata-rata pada koloni	arti dari variabel X
Jumlah koloni dalam cawan petri	arti dari variabel Σfx
Banyaknya cawan petri	arti dari variabel Σf
Jumlah koloni dalam ruangan	arti dari variabel Σy
Jumlah koloni mikrobial per meter kubik	arti dari variabel CFU/m ³