

IDENTIFIKASI BAKTERI PADA PRODUK DARAH THROMBOCYTE CONCENTRATE

Widia Rahmatullah^{1✉}, Ana Dewi Lukita Sari², Rudina Azimata Rosyidah³,

Roselina Kuswandari⁴, Arifin Muflih⁵, Reska Handayani⁶

^(1,2,3,4,5)Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

⁽⁶⁾Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

ARTICLE INFO

Artikel history :

Submitted : 2023-06-08

Accepted : 2024-06-20

Publish : 2024-06-30

Kata kunci :

*Thrombocyte
Concentrate,
Kontaminasi bakteri,
Media NA, Media MCA*

Keywords:

*Thrombocyte
Concentrate, Bacterial
contamination, NA
Media, MCA Media*

ABSTRAK

Komponen *Thrombocte Concentrate* merupakan komponen darah yang paling mudah terkontaminasi bakteri terkait dengan proses pengolahan dan penyimpanannya yang berada disuhu ruang, Darah atau produk darah yang siap ditransfusikan harus aman dan bebas dari risiko infeksi penyakit menular serta kontaminasi mikroorganisme. Sumber terjadinya kontaminasi bakteri dapat berasal dari kulit pendonor yang kurang aseptis, bakterimia donor dan pengolahan produk darah Jenis penelitian ini adalah *Pre-Experiment* Rancangan penelitian ini adalah *One-Shot Case Study*. Dalam desain *One-Shot Case Study*. Sampel pada penelitian ini adalah menggunakan 1 produk darah *Thrombocyte Concentrate*. Kemudian direplikasi menjadi sebanyak 10 sampel untuk media Nutrient Agar dan 10 sampel untuk media Mac conkey Agar. Dari hasil penelitian yang dilakukan pada media Nutrient Agar (NA) sebanyak 10 sampel ditemukan adanya pertumbuhan bakteri pada semua cawan petri media Nutrient Agar (NA), hasil rincian pada cawan petri nomor 1 sampai 9 ditemukan adanya 90% bakteri gram positif berbentuk kokus (Bulat), sedangkan pada cawan petri nomor 10 ditemukan adanya 10% bakteri gram positif berbentuk basil (Batang). Dari hasil penelitian yang dilakukan pada media Mac Conkey Agar (MCA) sebanyak 10 sampel tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri pada semua cawan petri media MCA. Terdapat kontaminasi bakteri Gram Positif berbentuk Kokus (Bulat) dan Basil (Batang) pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* menggunakan media NA sebanyak 10 sampel dari total sampel yang diperiksa adalah 10 sampel media NA. Tidak terdapat kontaminasi bakteri Gram Negatif pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* menggunakan media MCA sebanyak 10 sampel dari 10 sampel yang diperiksa

ABSTRACT

The Thrombocte Concentrate component is the blood component that is most easily contaminated with bacteria due to its processing and storage at room temperature. Blood or blood products that are ready to be transfused must be safe and free from the risk of infection by infectious diseases and contamination by microorganisms. Sources of bacterial contamination can come from donor skin that is less than aseptic, donor bacteremia and processing of blood products. This type of research is Pre-Experiment. The design of this research is One-Shot Case Study. In One-Shot Case Study design. The sample in this study used 1 Thrombocyte Concentrate blood product. Then it was replicated into 10 samples for Nutrient Agar media and 10 samples for Mac conkey Agar media. From the results of research conducted on 10 samples of Nutrient Agar (NA) media, it was found that there was bacterial growth in all petri dishes on Nutrient Agar (NA) media.), while in petri dish number 10 it was found that 10% of gram-positive bacteria were in the form of bacilli (rods). From the results of research conducted on 10 samples of Mac Conkey Agar (MCA) media, no bacterial growth was found in all of the MCA media petri dishes. There was contamination of Gram-Positive bacteria in the form of Cocci (Rounds) and Bacillus (Sticks) in Thrombocyte Concentrate blood products using NA media in 10 samples out of the total samples examined were 10 samples of NA media. There was no Gram-Negative bacterial contamination in Thrombocyte Concentrate blood products using MCA media in 10 samples from the 10 samples examined.

✉ Corresponding Author:

Widia Rahmatullah

Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Telp. 081268457965

Email: rahmatullahwidia@gmail.com

PENDAHULUAN

Palang Merah Indonesia (PMI) adalah organisasi sosial yang mempunyai tugas pokok di bidang kepalangmerahan berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan. Pelayanan darah adalah upaya pelayanan kesehatan yang memanfaatkan darah manusia sebagai bahan baku dengan tujuan kemanusiaan dan tidak ditujukan untuk tujuan yang komersil (Kemenkes RI, 2014). Pelayanan Transfusi terdiri atas tahap pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, uji lab pra-transfusi, Crossmathcing, hingga distribusi darah ke pasien yang memerlukan pengendalian, monitoring serta pencatatan yang lengkap. Pelayanan transfusi darah yang kompleks dan ditangani oleh petugas yang berbeda sehingga membutuhkan ketelitian dalam setiap prosedurnya agar meminimalisir terjadinya kesalahan (Putri Welkriana & Dira Irnamera, 2019).

Darah merupakan produk terapeutik dan harus diambil untuk memenuhi sistem manajemen mutu untuk unit penyedia darah menjamin mutu dan keamanannya, dan meminimalkan potensi kontaminasi bakteri atau mikroorganisme lainnya (Kemenkes RI, 2023). Darah atau produk darah yang siap ditransfusikan harus aman dan bebas dari risiko infeksi penyakit menular serta kontaminasi mikroorganisme, kontaminasi bakteri pada produk darah adalah masuknya bakteri pada darah atau komponen darah yang akan digunakan untuk transfusi. Hal ini juga menjadi permasalahan penting di Indonesia karena keterbatasan alat deteksi bakteri hampir di setiap unit donor darah (UDD) Sumber terjadinya kontaminasi bakteri dapat berasal dari kulit pendonor yang kurang aseptis, bakterimia donor dan pengolahan produk darah (Btari Christiyani Kusumaningrum & Sepvianti, 2020). Terdapat beberapa jenis produk darah di UDD, diantaranya: *Whole blood* (WB), *Packed red cell* (PRC), *Thrombocyte Concentrate* (TC), *Fresh Frozen Plasma* (FFP), dan *Anti Hemofilic Faktor* (AHF). Setiap produk darah ditujukan pada indikasi medis pasien. Selain itu masing-masing produk darah juga disimpan pada suhu dan perlakuan yang berbeda untuk menjaga kualitas produk darah itu sendiri. *Thrombocyte Concentrate* (TC) merupakan bagian dari *Whole Blood* (WB) yang mengandung Trombosit. Trombosit dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Trombosit memiliki masa hidup yang lebih pendek dibandingkan dengan sel darah merah, trombosit hanya memiliki masa hidup berkisar 3-5 hari dengan agitator dengan suhu simpan 22°C - 24°C (Triana & Zaymi, 2021).

Pemeriksaan kontaminasi bakteri dilakukan sebagai bagian dari pengawasan mutu terhadap setidaknya empat kantong untuk setiap jenis komponen darah disetiap bulannya. Jika hal tersebut tidak memungkinkan pemeriksaan kontaminasi dilakukan sedikitnya terhadap empat komponen trombosit pekat setiap bulannya, hal itu dilakukan karena komponen trombosit merupakan komponen darah yang paling mudah terkontaminasi bakteri terkait dengan proses pengolahan dan penyimpanannya yang berada disuhu ruang (Kemenkes RI, 2015). Kasus kontaminasi bakteri memiliki risiko Infeksi Menular Lewat Transfusi Darah (IMLTD) yang lebih tinggi dari infeksi virus (Haass et al., 2019) Selain itu, kontaminasi bakteri merupakan penyebab kematian nomor dua akibat risiko transfusi sepsis bakteri. Sumber dari kontaminasi bakteri pada produk TC bisa berasal dari permukaan kulit donor saat jarum masuk ke pembuluh darah (He et al., 2018). Hal ini berkaitan dengan penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sebanyak 196 produk darah diketahui terkontaminasi bakteri Gram positif dan Gram negatif. Hasil dari identifikasi menunjukkan lebih dari 50% bakteri yang terdeteksi pada produk darah TC adalah bakteri gram positif, sedangkan kontaminasi bakteri gram negatif biasanya lebih sedikit namun

apabila terjadi kontaminasi bakteri gram negatif memiliki risiko infeksi transfusi hingga sampai kematian (Agzie et al., 2019).

Dari beberapa penelitian telah diketahui bahwa virus, bakteri dan protozoa dapat ditransmisikan melalui transfusi. Di Australia, reaksi yang tampak secara klinis akibat infeksi bakteri dilaporkan sekitar 1:250.000 transfusi trombosit dan sekitar 1:2,5 juta transfusi sel darah merah. Infeksi bakteri lebih sering terjadi pada trombosit karena suhu simpan yang berada pada suhu kamar (Thyer et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Pre-Experiment* yaitu metode penelitian yang belum betul – betul eksperimen karena akan terdapat variabel luar yang berpengaruh pada penelitian. Rancangan penelitian ini adalah *OneShot Case Study*. Dalam desain *One-Shot Case Study* terdapat suatu kelompok yang diberi perlakuan dan selanjutnya di observasi hasilnya (Sugiyono, 2015). Sampel pada penelitian ini adalah menggunakan 1 produk darah *Thrombocyte Concentrate*. Kemudian direplikasi menjadi sebanyak 10 sampel untuk media Nutrient Agar dan 10 sampel untuk media Mac conkey Agar.

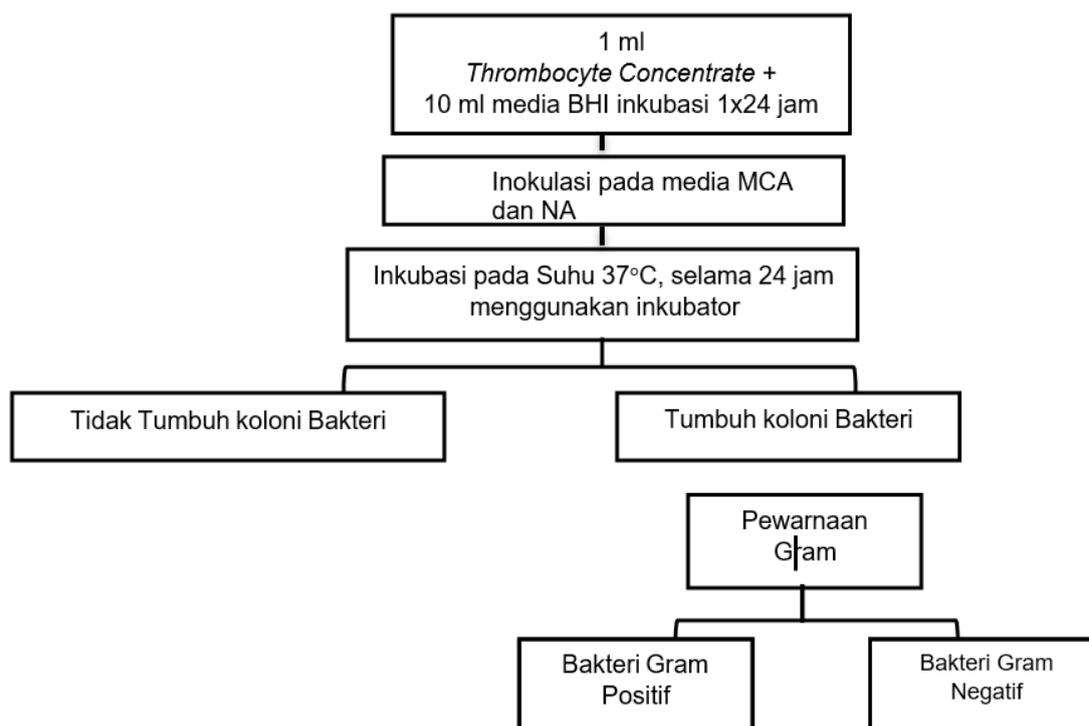
Alat yang digunakan untuk penanaman media antara lain: sarung tangan / Handscoon, aluminium foil, tabung reaksi, rak tabung, label, cawan petri, lampu Bunsen, Erlenmeyer, batang pengaduk, pipet tetes, neraca analitik, jarum inokulasi, Autoclaff, incubator, Refrigerator, LAF. 2. Alat yang digunakan untuk pengecatan Gram antara lain: kaca preparat, pipet tetes, botol aquadest, tisu, mikroskop cahaya. 3. Media yang digunakan pada penelitian antara lain Media Brain Heart Infusion (BHI), Media Nutrient Agar (NA) dan Media Mac Conkey Agar (MCA). Reagensia yang digunakan untuk penelitian ini antara lain: Kristal violet, alkohol 70%, lugol, alkohol 95%, Aquadest, safranin, dan Minyak imersi.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini harus disterilkan terlebih dahulu. Menurut (Afia, 2018) sterilisasi alat dilakukan dengan membungkus alat yang ingin di sterilkan dengan kertas HVS atau koran dan masukan kedalam ke dalam plastik kemudian autoclaf diisi dengan aquades. Atur suhu sebesar 121°C, dengan tekanan 1 atm dan aturlah waktu yang akan digunakan pada angka 15-20 menit. Pastikan lubang uap dalam keadaan tertutup kemudian tarik tuas power sampai ketitik on lalu tekan tombol on, apabila lampu hijau menyala maka dapat dipastikan autoklaf dalam keadaan bekerja. Tarik tuas power setelah alarm berbunyi maka tarik tuas power hingga ke titik off kemudian bukalah lubang uap dengan cara memutar ke arah open. Diamkan autoklaf selama 15 menit untuk memastikan bahwa uap telah keluar dan autoklaf tidak dalam keadaan panas.

Pembuatan media mikrobiologi BHI, MCA dan NA dilakukan dengan menimbang media dan melarutkan dengan aquades sesuai aturan yang tertera pada botol media. Selanjutnya homogenkan dan panaskan hingga mendidih menggunakan hot plate. Sterilkan media menggunakan autoclaf kemudian tuangkan media kedalam cawan petri.

Sampel produk darah *Thrombocyte Concentrate* dibawa menggunakan Coolbox ke Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. Sebanyak 1 ml sampel dibiakan pada media BHI 10 ml kemudian diinkubasi 1 x 24 pada incubator. Media BHI sendiri merupakan media transport atau media diperkaya yang dapat mempercepat pertumbuhan bakteri. Jika terdapat bakteri pada sampel maka bakteri akan semakin tumbuh subur pada media tersebut. Tahapan berikutnya adalah melakukan penanaman sampel pada media biakan Nutrient Agar (NA) dan Mac Conkey (MCA). Setelah itu inkubasi menggunakan inkubator pada suhu 37°C selama 24–48 jam. Melakukan pengecatan Gram pada media yang terdapat pertumbuhan bakteri..

Teknik pewarnaan gram dilakukan dengan langkah awal membersihkan kaca objek menggunakan alkohol 95% dan dilewatkan beberapa kali pada nyala api bunsen sehingga bebas dari kotoran. Kaca objek dipanaskan dengan cara dilewatkan di atas api bunsen, kemudian ditunggu hingga sedikit dingin. Ambil isolat bakteri dengan jarum ose secara aseptis dan dioles tipis pada gelas objek. Fiksasi spesimen dilakukan dengan melewatkannya di atas api bunsen sebanyak tiga kali. Pastikan bahwa tidak terjadi pemanasan yang berlebihan. Teteskan kristal violet pada gelas objek sampai menutupi seluruh sediaan. Kemudian didiamkan selama 30-60 detik pada suhu ruangan lalu di cuci secara perlahan dengan aquadest selama 5 detik. Kemudian gelas objek yang sudah terlihat berwarna biru ditetesi dengan larutan lugol, dibiarkan selama 1-2 menit dalam suhu ruangan, lalu dicuci pada air mengalir selama 5 detik. Selanjutnya dilakukan dekolorisasi dengan ditetesi alkohol 95%. Preparat dibilas dengan air selama lima detik untuk menghentikan aktivitas dekolorisasi. Selanjutnya gelas objek ditetesi dengan safranin dan didiamkan selama 1 menit, kemudian dibilas dengan air secara perlahan selama 5 detik dan keringkan dengan di angin-anginkan. Setelah itu diamati dibawah mikroskop untuk melihat bentuk bakteri terhadap zat warna. Apabila bakteri terlihat berwarna ungu, menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram positif. Apabila bakteri terlihat berwarna merah, menandakan bahwa bakteri tersebut bakteri gram negatif.



Gambar 1. Bagan kerja

HASIL

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta. Sampel yang digunakan dalam penelitian 1 Kantong darah *Thrombocyte Concentrate*. Sampel dibawa dengan aseptis mungkin menggunakan coolbox ke Laboratorium Mikrobiologi Politeknik Kesehatan Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta, sampel darah *Thrombocyte Concentrate* diambil sebanyak 1 ml lalu

dimasukan pada 10 ml media BHI lalu diinkubasi selama 1x24 jam, setelah diinkubasi inokulasikan suspensi biakan bakteri ke media NA sebanyak 10 sampel dan media MCA sebanyak 10 sampel kemudian diinkubasikan Kembali selama 2x24 jam.

Tabel 1. Identifikasi Kontaminasi Bakteri Pada Media NA

NO	Jenis Media	Pertumbuhan Bakteri	Pewarnaan Gram			
			Gram Positif		Gram Negatif	
			Kokus	Basil	Kokus	Basil
1	NA	Ada	+	-	-	-
2	NA	Ada	+	-	-	-
3	NA	Ada	+	-	-	-
4	NA	Ada	+	-	-	-
5	NA	Ada	+	-	-	-
6	NA	Ada	+	-	-	-
7	NA	Ada	+	-	-	-
8	NA	Ada	+	-	-	-
9	NA	Ada	+	-	-	-
10	NA	Ada	-	+	-	-

(+) : Terdapat Pertumbuhan Bakteri

(-) : Tidak Terdapat Pertumbuhan Bakteri

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada media Nutrient Agar (NA) sebanyak 10 sampel ditemukan adanya pertumbuhan bakteri pada semua cawan petri media Nutrient Agar (NA), lalu dilakukan pewarnaan Gram pada biakan bakteri tersebut sehingga didapatkan hasil rincian pada cawan petri nomor 1 sampai 9 ditemukan adanya 90% bakteri gram positif berbentuk kokus (Bulat), sedangkan pada cawan petri nomor 10 ditemukan adanya 10% bakteri gram positif berbentuk basil (Batang). Media Nutrient Agar (NA) merupakan media yang digunakan untuk pertumbuhan mayoritas dari mikroba yang tidak selektif, dalam artian mikroba heterotrof, pada media ini semua bakteri dapat tumbuh baik bakteri Gram positif maupun Gram negatif (Putri MH et al., 2017).

Tabel 2. Identifikasi Kontaminasi Bakteri Media MCA

NO	Jenis Media	Pertumbuhan Bakteri	Pewarnaan Gram			
			Gram Positif		Gram Negatif	
			Kokus	Basil	Kokus	Basil
1	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
2	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
3	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
4	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
5	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
6	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
7	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
8	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
9	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-
10	MCA	Tidak Ada	-	-	-	-

(+) : Terdapat Pertumbuhan Bakteri

(-) : Tidak Terdapat Pertumbuhan Bakteri

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada media Mac Conkey Agar (MCA) sebanyak 10 sampel tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri pada semua cawan petri media MCA. Media Mac Conkey Agar merupakan media agar selektif dan pembeda yang hanya menumbuhkan spesies bakteri Gram negatif dan dapat membedakan mikroorganisme Gram negatif berdasarkan metabolisme laktosanya. Menurut (Destik Wulandari, 2019) Identifikasi mikroskopis dilakukan dengan pewarnaan Gram. Pewarnaan Gram dilakukan untuk mengetahui sifat Gramnya dengan menggunakan empat macam cat yakni Kristal Violet, Lugol, alkohol, dan safranin. Bakteri yang memiliki sifat Gram positif maka akan berwarna biru keunguan karena mempertahankan warna dari Kristal Violet, sedangkan bakteri yang mempunyai sifat Gram negatif akan berwarna merah karena tidak dapat mempertahankan warna dari Kristal violet sehingga menyerap warna merah dari pewarna safranin.



Gambar 2. Bakteri gram positif bentuk kokus (kiri) dan bakteri gram positif bentuk basil (kanan)

Berdasarkan hasil penelitian identifikasi kontaminasi bakteri pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* yang dibiakan pada media Brain heart Infusion (BHI) terlebih dahulu lalu diinokulasikan pada media Nutrient Agar (NA) dan Mac Conkey Agar (MCA) sebanyak 20 sampel yaitu 10 sampel dengan media biakan Nutrient Agar (NA) dan 10 sampel dengan media biakan Mac Conkey Agar (MCA). Hasil menunjukkan dari 20 sampel yang diperiksa pada media NA dan MCA ditemukan 10 sampel positif pada media NA. Pertumbuhan bakteri berdasarkan pewarnaan Gram menghasilkan perincian 90% bakteri Gram positif berbentuk kokus dan 10% bakteri Gram Positif berbentuk Basil. Bakteri yang paling banyak ditemukan pada media Nutrient Agar (NA) adalah bakteri Gram Positif berbentuk Kokus.

PEMBAHASAN

Pada penelitian sebelumnya ditemukan adanya kontaminasi bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Klebisella Pneumoniae*. Sumber kontaminasi pada produk darah tersebut berasal dari permukaan kulit pada saat pengambilan darah yang kurang aseptis karena ketiga jenis bakteri tersebut berasal dari flora kulit (Farzad, 2016). Selanjutnya pada penelitian (Btari Christiyani Kusumaningrum & Sepvianti, 2020) ditemukan bakteri kontaminan dari produk darah TC di UDD PMI Kota Yogyakarta, bakteri yang dapat teridentifikasi diantaranya *Staphylococcus epidermidis* dan *Bacillus sp.* Analisis dari penelitian-penelitian sebelumnya menyatakan bahwa proses kontaminasi dapat terjadi pada proses Phlebotomy, pada proses pengolahan darah, dan tidak lepas dari kemungkinan karena donor yang bakteremia.

Penelitian ini menyebutkan beberapa faktor terjadinya kontaminasi bakteri diantaranya adalah pada saat pengambilan darah donor, bakteri yang berasal dari donor dan pada saat proses pembuatan komponen darah *Thrombocyte Concentrate*. Dari karakteristik bakteri yang ditemukan pada penelitian kali ini, kemungkinan bakteri tersebut berasal dari lingkungan sekitar yang berarti bahwa proses terjadinya kontaminasi bakteri bisa berasal dari pada saat proses pengambilan darah donor dan pada saat pembuatan komponen darah *Thrombocyte Concentrate*. Pada penelitian (Astuti & Ayu Maharani, 2014) penyebab terjadinya kontaminasi bakteri dapat terjadi sebelum penusukan. Bakteri dapat berasal dari lengan donor yang tidak dicuci, tangan petugas pengambilan darah, ataupun dari alat kerja petugas. Kontaminasi bakteri juga dapat berasal dari bakteremia donor seperti pada penelitian (Achmad Tjiptoprajitno & Ketut Sudiana, 2012) ditemukan bakteri *Sphingomonas paucimobillis* dan *Propionibacterium acnes* pada darah donor. Adanya bakteremia pada calon donor belum dapat dideteksi pada saat pemeriksaan atau sebelum transfusi karena pada saat itu regulasi pemerintah hanya melakukan uji saring infeksi menular yang hanya mencakup infeksi penyakit pada hepatitis C, hepatitis B, HIV, dan sifilis. Sehingga donor bakteremia dapat lolos sebagai donor darah yang sehat

Sumber kontaminasi bakteri dapat diperoleh dari bakteremia lingkungan atau kontaminasi dari lingkungan sekitar pada saat pengambilan darah, menurut penelitian (Haney et al., 2018) ketika kondisi pengambilan darah kurang aseptis dapat menjadi pemicu terjadinya kontaminasi. Proses phlebotomy tidak dilakukan sebagaimana mestinya seperti peralatan atau lengan petugas yang sudah terkontaminasi bakteri tidak di disinfeksi terlebih dahulu sebelum penusukan donor. Beberapa cairan disinfektan yang digunakan pada permukaan kulit kurang dapat mengurangi resiko kontaminasi mikroorganisme. Adapun pada saat penyimpanan komponen darah TC itu sendiri. Menurut (Jawetz E, 2008) ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan biakan bakteri yang harus diperhatikan yaitu seperti nutrisi pada media, pH, suhu, dan udara yang harus dikontrol secara cermat. Perlu dilakukan pemeriksaan pada komponen yang lain seperti *Packed Red Cell*, plasma ataupun komponen darah lainnya yang sama telah diolah agar dapat ditelusuri penyebab terjadinya kontaminasi dan juga pemeriksaan bakteri pada donor sehingga penelusuran kontaminasi bakteri secara terlit. Dari aspek yang telah dijelaskan oleh peneliti, perlu dilakukan pemeriksaan komponen darah yang lain untuk pemeriksaan kontaminasi bakteri agar diketahui penyebab terjadinya kontaminasi. Dari hasil penelitian ini belum dilanjutkan untuk mengetahui dampak dari kontaminasi transfuse pada pasien

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap identifikasi bakteri pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* pada media NA dan MCA disimpulkan bahwa terdapat kontaminasi bakteri Gram Positif berbentuk Kokus (Bulat) dan Basil (Batang) pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* menggunakan media NA dan tidak terdapat kontaminasi bakteri Gram Negatif pada produk darah *Thrombocyte Concentrate* menggunakan media MCA sebanyak dari 10 sampel yang diperiksa.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad Tjiptoprajitno, N., & Ketut Sudiana, I. (2012). Analisis Produk Darah *Thrombocyte Concentrate* di Palang Merah Indonesia Surabaya (Analysis of Blood Product *Thrombocyte Concentrate* in Red Cross Blood Donor Unit Surabaya). *JBP*, *14*(3), 145–152.

- Agzie, M., Niguse, S., Tsegay, E., Kahsay, G., & Mahmud, M. A. (2019). Bacterial contaminants of stored blood and blood components ready for transfusion at blood banks in Mekelle, Northern Ethiopia. *BMC Research Notes*, *12*(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4217-0>
- Astuti, D., & Ayu Maharani. (2014). Identifikasi Bakteri Yang Mengontaminasi Konsentrat Trombosit. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, *2*(1), 61–67.
- Btari Christiyani Kusumaningrum, S., & Sepvianti, W. (2020). Identifikasi Bakteri Kontaminan Pada Produk Darah Thrombocyte Concentrate. *Syifa' MEDIKA*, *10*(2), 117–123.
- Destik Wulandari, D. P. (2019). Identifikasi dan Dan Karakterisasi Bakteri Amilolitik Pada Umbi Colocasia Esculenta L. Secara Morfologi, Biokimia, Dan Molekuler. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, *6*(2), 247–258. <http://ejurnal.bppt.go.id/index.php/JBBI>
- Farzad, B. B., F. B., Z. B., N. A., & M. K. B. (2016). Bacterial contamination of platelet products in the Blood Transfusion Center of Isfahan. *Journal GMS Hygiene and Infection Control*, *11*(1), 1–4.
- Haass, K. A., Sapiano, M. R. P., Savinkina, A., Kuehnert, M. J., & Basavaraju, S. V. (2019). Transfusion-Transmitted Infections Reported to the National Healthcare Safety Network Hemovigilance Module. *Transfusion Medicine Reviews*, *33*(2), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.tmr.2019.01.001>
- Haney, E. F., Trimble, M. J., Cheng, J. T., Vallé, Q., & Hancock, R. E. W. (2018). Critical assessment of methods to quantify biofilm growth and evaluate antibiofilm activity of host defence peptides. *Biomolecules*, *8*(2), 1–22. <https://doi.org/10.3390/biom8020029>
- He, Z., Che, J., Wang, Q., Chen, S., Chen, Q., Yu, L., Zou, J., & Hu, Y. (2018). Bacterial contamination of platelet products in Dongguan Blood Center, Guangdong Province of China. *Annals of Blood*, *3*(36), 1–5. <https://doi.org/10.21037/aob.2018.08.01>
- Horth, R. Z., Jones, J. M., Kim, J. J., Lopansri, B. K., Ilstrup, S. J., Fridley, ; Joy, Walter, ; Kelley, E., Stramer, S. L., Nambiar, A., Lynn Ramirez-Avila, ; Nichols, A., Garcia, W., Kelly, ; Oakeson, F., Vlachos, N., Mcallister, G., Hunter, R., Nakashima, A. K., ... Basavaraju, V. (2017). Morbidity and Mortality Weekly Report Fatal Sepsis Associated with Bacterial Contamination of Platelets-Utah and California, August 2017. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, *67*(25), 718–722, *67*(25), 718–722. <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/56097>
- Jawetz E, M. J. A. E. (2008). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 23* (23rd ed.). Salemba Medika.
- Kemenkes RI. (2015). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 91*.
- Putri MH, Yodong, & Sukini. (2017). *Bahan Ajar Keperawatan Gigi Mikrobiologi*.
- Putri Welkriana, W., & Dira Irnameria. (2019). Hitung Angka Kuman Darah Pada Bank Darah Di Rumah Sakit Dr. M Yunus Bengkulu. *Avicenna: Jurnal Ilmiah*, *56*(1), 1–59.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. ALFABETA,
- Thyer, J., Perkowska-Guse, Z., Ismay, S. L., Keller, A. J., Chan, H. T., Dennington, P. M., Bell, B., Kotsiou, G., & Pink, J. M. (2018). Bacterial testing of platelets – has it prevented transfusion-transmitted bacterial infections in Australia? *Vox Sanguinis*, *113*(1), 13–20. <https://doi.org/10.1111/vox.12561>
- Triana, S., & Zaymi, S. (2021). Platelet Counts on the 1 st and 5 th Days in Thrombocyte Concentrate (TC) Products. *Advances in Health Sciences Research*, , *36*, 306–308.