

## **Efek Penggunaan *Breathing Circuit Disposable* Terhadap Pertumbuhan Kuman pada *Y-Piece* di Mesin Anestesi**

### ***The Effect of Disposable Breathing Circuit to Bacterial Growth in Y-Piece Anesthetic Machine***

Muhammad Irzal<sup>✉</sup>, Ristiawan Muji Laksono, Isngadi, Djudjuk R. Basuki

Departemen Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya/ RSUD Dr. Saiful Anwar, Malang, Indonesia

<sup>✉</sup>Korespondensi: [ijankzet@gmail.com](mailto:ijankzet@gmail.com)

#### **ABSTRACT**

**Background:** Nosocomial infection is one of the leading cause of morbidity and mortality in hospital. Microbial contamination from hospital environment, especially the operating theater and other units increases the prevalence of nosocomial infection. Pathogenic ESKAPE bacteria (*Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Enterobacter species*) is the main etiology of nosocomial infection worldwide. Most of those bacteria are multidrug resistant. Bacterial contamination from anesthetic machine have become an issue of infection control since 1950s. There were several studies about bacterial contamination from anesthetic machine focusing in disposable breathing circuit.

**Objective:** This study was aimed to find out the effect of disposable breathing circuit use to bacterial growth in Y-piece of anesthetic machine assessed with microbial culture.

**Methods:** This study was an observational study done at the central operating theater of Saiful Anwar Hospital Malang from March 2017 until the sample size was met. Swab was performed in both study groups (newly opened Y-piece and after 1 hour of use). The sample was then cultured for 24 hours in 37°C temperature at Microbiology Laboratory of Faculty of Medicine Brawijaya University.

**Result:** No contamination of bacteria was found in newly opened Y-Piece breathing circuit, whereas the use of Y-Piece disposable breathing circuit after 1 hr was found a bacterial growth.

**Conclusion:** There were a significantly statistic difference of bacterial contamination in newly opened Y-piece breathing circuit compared to after 1 hour of use.

**Keywords:** bacterial contamination; disposable Y-piece breathing circuit; ESKAPE bacteria; microbial culture; nosocomial infection

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Infeksi nosokomial merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit. Kontaminasi mikroba dari lingkungan rumah sakit, terutama di ruang operasi dan unit khusus lainnya terus berdampak meningkatnya prevalensi infeksi nosokomial. Bakteri ESKAPE patogen (*enterococcus faecium*, *staphylococcus aureus*, *klebsiella pneumoniae*, *acinetobacter baumannii*, *pseudomonas aeruginosa*, dan spesies *enterobacter*) adalah penyebab utama infeksi nosokomial di seluruh dunia. Kebanyakan dari kuman itu adalah isolat resistan *multidrug*, yang merupakan salah satu tantangan terbesar dalam praktek klinis. Kontaminasi bakteri yang berasal dari mesin anestesi telah menjadi masalah pengendalian infeksi sejak 1950-an. Terdapat sejumlah penelitian yang menyelidiki kontaminasi bakteri dari mesin anestesi yang fokus pada *breathing circuit disposable*.

**Tujuan:** Mengetahui efek penggunaan *breathing circuit disposable* terhadap pertumbuhan kuman pada *Y-Piece* di mesin anestesi dengan pemeriksaan kultur mikrobiologi.

**Metode:** Studi observasional yang dilakukan di kamar operasi sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Malang pada bulan Maret 2017 hingga sampel terpenuhi. Dilakukan swab pada kedua kelompok studi (*Y-Piece* yang baru dibuka dari kemasan dan setelah 1 jam pemakaian) kemudian dilakukan pembiakan bakteri selama 24 jam pada suhu 37°C di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.

**Hasil:** Tidak ditemukan kontaminasi kuman pada *Y-Piece breathing circuit disposable* yang baru dibuka, sedangkan penggunaan *Y-Piece breathing circuit disposable* setelah 1 jam ditemukan pertumbuhan kuman.

**Kesimpulan:** Terdapat perbedaan tingkat kontaminasi kuman yang signifikan secara statistik pada *Y-Piece breathing circuit* saat dibuka dari kemasan dan setelah digunakan 1 jam di mesin anestesi.

**Kata Kunci:** bakteri ESKAPE; infeksi nosokomial; kontaminasi bakteri; kultur mikroba; *Y-piece breathing circuit disposable*

## PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial merupakan salah satu penyebab meningkatnya angka kesakitan (*morbidity*) dan angka kematian (*mortality*) di rumah sakit. Infeksi nosokomial dapat menjadi masalah kesehatan baru, baik di negara berkembang maupun di negara maju. Oleh karena itu rumah sakit dituntut untuk dapat memberikan pelayanan yang bermutu sesuai dengan standar yang sudah ditentukan dan harus diterapkan oleh semua kalangan petugas kesehatan.<sup>1</sup> Penelitian yang dilakukan *National Nosokomial Infections Surveillance* (NNIS) dan *Centers of Disease Control and Prevention's* (CDC's) pada tahun 2002 melaporkan bahwa 5 sampai 6 kasus infeksi nosokomial dari setiap 100 kunjungan ke rumah sakit. Diperkirakan 2 juta kasus infeksi nosokomial terjadi setiap tahun di Amerika Serikat.<sup>2</sup>

Kontaminasi mikroba dari lingkungan rumah sakit, terutama di ruang operasi dan unit khusus lainnya terus berdampak meningkatnya prevalensi infeksi nosokomial. Dengan memiliki dampak morbiditas dan angka kematian di antara pasien pascaoperasi, pasien di *intensive care unit* (ICU) dengan strain yang resistan terhadap obat seperti *methicillin-resistant staphylococcus aureus* (MRSA).

Mikroorganisme yang tumbuh pada permukaan di lingkungan rumah sakit termasuk bakteri, seperti *actinobacillus actinomycetemcomitans*, *bacteroides fragilis*, *clostridium difficile*, *escherichia coli*, *mycobacterium smegmatis*, *prevotella intermedia*, *pseudomonas aeruginosa*, *salmonella thyphimurium*, *staphylococcus aureus*, *streptococcus mutans*, *methicillin resistant s. aureus* dan virus, seperti *noroviruses*.<sup>3</sup>

Bakteri ESKAPE patogen (*enterococcus faecium*, *staphylococcus aureus*, *klebsiella pneumoniae*, *acinetobacter baumannii*, *pseudomonas aeruginosa*, dan *spesies enterobacter*) adalah penyebab utama infeksi nosokomial di seluruh dunia. Kebanyakan dari kuman itu adalah isolat resistan *multidrug*, yang merupakan salah satu tantangan terbesar dalam praktek klinis. Beberapa faktor yang menyebabkan pertumbuhan bakteri ini adalah suhu, cahaya, kelembaban, keasaman, oksigen, dan zat kimia.<sup>4,5</sup>

Kontaminasi bakteri yang mungkin dari mesin anestesi telah menjadi masalah pengendalian infeksi sejak 1950-an. Terdapat sejumlah penelitian yang menyelidiki kontaminasi bakteri dari mesin anestesi yang fokus pada *breathing circuit disposable*. Studi-studi ini tidak mengamati kontaminasi yang relevan di lokasi yang diselidiki, dan tidak pula memberikan bukti hubungan antara mikroorganisme di faring pasien dan bakteri dari mesin anestesi. Ini menyebabkan asumsi, bahwa *breathing circuit disposable* dari mesin anestesi bebas dari mikroorganisme.<sup>6</sup>

Pada penelitian yang dilakukan Chang Gung University di Taipei tahun 2012, dilakukan penelitian menggunakan swab pengambilan sampel untuk menyelidiki kontaminasi bakteri, pada permukaan dari mesin anestesi, termasuk *Y – Piece*, *breathing circuit* dan *water trap* yang terhubung dengan sirkuit pernapasan, pada waktu 30 menit, 8 jam, dan 24 jam. Dari penelitian tersebut didapatkan pertumbuhan koloni bakteri yang signifikan setelah 30 menit penggunaan mesin anestesi. Sehingga disarankan untuk dilakukan disinfektan secara berkala minimal 8 jam tiap 24 jam.<sup>7</sup>

RSUD Dr. Saiful Anwar Malang menggunakan *Y – Piece breathing circuit* yang *reusable* dan *disposable*. Kenyataannya, pada praktek keseharian di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang, *breathing circuit* yang bersifat *disposable* tetap digunakan lebih dari satu kali dengan mengabaikan kemungkinan pertumbuhan koloni kuman yang bersifat berbahaya untuk keamanan pasien. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada efek penggunaan *breathing circuit disposable* terhadap pertumbuhan kuman pada *Y-Piece* di mesin anestesi ruang operasi sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Malang dengan pemeriksaan kultur mikrobiologi.

#### **METODE**

Studi ini adalah studi observasional. Penelitian ini dilakukan di kamar operasi sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Malang pada bulan Maret 2017 hingga sampel terpenuhi. Pengujian laboratorik dilakukan di laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

Populasi target penelitian ini adalah semua *Y – Piece breathing circuit disposable* yang digunakan dikamar operasi bedah sentral RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

Dalam penelitian ini, peneliti mengambil 16 sampel tiap kelompok, kelompok I saat *Y – Piece breathing circuit* di buka dari kemasan, dan kelompok 2 *Y-Piece breathing circuit* setelah digunakan 1 jam.

Dilakukan swab menggunakan dua buah kapas lidi steril pada *Y – Piece breathing circuit* pada jam ke-0 (saat dibuka dari kemasan) dan jam ke-1 (setelah digunakan pada mesin anestesi). Hasil swab disimpan di tempat yang telah diberi label dan nomor sampel, tanggal dan jam kemudian dilakukan pemeriksaan makroskopik. Seluruh sampel dikirimkan ke laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya untuk dibiakkan selama 24 jam pada suhu 37°C pada nutrient agar dan nutrient broth. Setelah itu dilakukan penghitungan koloni kuman dengan *colony counter*. Jika pertumbuhan kuman terlalu padat, dilakukan *swabbing* ulang dengan menggunakan sampel relevan yang telah dibiakkan sebelumnya pada media nutrient broth yang telah didilusikan untuk menurunkan kepadatan kuman.

#### **HASIL**

Hasil perhitungan kepadatan kuman pada swab di *Y – Piece breathing circuit disposable* dijelaskan pada Tabel 1. Pada tabel didapatkan 2 koloni kuman yang jumlahnya > 100 (sampel 1 dan sampel 3) saat setelah digunakan 1 jam di mesin anestesi.

Sebelum dilakukan analisis data, dilakukan uji Saphiro Wilk untuk mengetahui normalitas data. Pada penelitian ini didapatkan hasil uji normalitas dengan nilai  $p < 0,05$ , sehingga disimpulkan sebaran data tidak normal dan analisa data selanjutnya dengan menggunakan uji *Wilcoxon*. Pada uji *Wilcoxon* ditemukan nilai  $p < 0,01$  yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

**Tabel 1.** Rekapitulasi jumlah kuman

Sampel A	Jumlah Kuman	Sampel B	Jumlah Kuman
1	0	1	186
2	0	2	4
3	0	3	0
4	0	4	2
5	0	5	4
6	0	6	0
7	0	7	2
8	0	8	2
9	0	9	1
10	0	10	1
11	0	11	8
12	0	12	5
13	0	13	120
14	0	14	0
15	0	15	4
16	0	16	8

Keterangan: Sampel A: Saat di buka dari kemasan, Sampel B: 1 jam setelah digunakan dalam mesin anestesi

**PEMBAHASAN**

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pertumbuhan kuman pada *Y-Piece* setelah di gunakan selama 1 jam di mesin anestesi. Setelah digunakan selama 1 jam, didapatkan 13 sampel dengan pertumbuhan koloni kuman dan pada 2 sampel ditemukan > 100 kuman. Ini didapatkan pada operasi dengan kondisi *Y-Piece breathing circuit disposable* yang tertutup oleh kain steril untuk kepentingan area operasi oleh operator (operasi bedah, THT, bedah saraf).

Infeksi nosokomial adalah masalah medis global. Infeksi tersebut dapat menyebabkan penyakit dan kematian, berkontribusi juga pada biaya rawat inap dan biaya pengobatan.<sup>3</sup> Salah satu penyebab infeksi bakteri adalah peralatan yang digunakan tidak steril. Sumber utama yang sering menimbulkan infeksi bakteri adalah kontak dengan pasien. Penyebab infeksi terutama didominasi oleh *species staphylococcus* terutama *staphylococcus aureus*.<sup>8</sup>

Bakteri yang termasuk dalam prokariot selain memiliki kegunaan juga

menimbulkan kerugian karena merupakan bakteri yang umum pada makhluk hidup termasuk manusia. Contohnya adalah bakteri *pseudomonas aeruginosa* yang dapat menginfeksi paru-paru sehingga dapat menimbulkan kematian.<sup>9</sup> Selain *P. aeruginosa*, terdapat *staphylococcus aureus* yang merupakan mikroflora normal manusia pada permukaan kulit, mulut, dan hidung, namun pada saat imun menurun, *S. aureus* dapat menimbulkan penyakit seperti penggumpalan darah.<sup>10,11</sup>

Bakteri ESKAPE patogen (*enterococcus faecium, staphylococcus aureus, klebsiella pneumoniae, acinetobacter baumannii, pseudomonas aeruginosa, dan spesies enterobacter*) adalah penyebab utama infeksi nosokomial di seluruh dunia.<sup>11</sup> Kebanyakan dari mereka adalah resistan *multidrug*, yang merupakan salah satu tantangan terbesar dalam praktek klinis.<sup>12</sup> Resistensi *multidrug* adalah antara tiga ancaman bagi kesehatan masyarakat global dan biasanya disebabkan oleh penggunaan obat atau resep yang berlebihan.<sup>13,14</sup>

Di Taiwan, spesies mikroba yang dominan terlibat dalam infeksi pernafasan di unit perawatan intensif adalah *staphylococcus aureus*, *klebsiella*, *stenotrophomonas maltophilia*, *pseudomonas aeruginosa*, dan *acinetobacter baumannii*.<sup>7</sup> Griffith et al menemukan bahwa *S. aureus* adalah flora normal pada kulit, dan teridentifikasi mempunyai hubungan kuat antara kontaminasi *staphylococcus aureus* pada permukaan kulit dan sekitarnya.<sup>15</sup> Sehingga tindakan desinfeksi yang tepat pada semua kalangan di rumah sakit, juga pada peralatan medis, dan permukaan lingkungan akan membantu mencegah transmisi mikroorganisme.

#### KESIMPULAN

Tidak ditemukan kontaminasi kuman pada *Y-Piece breathing circuit disposable* yang baru di buka dari kemasan. Ditemukan pertumbuhan kuman pada *Y-Piece breathing circuit disposable* setelah penggunaan pada mesin anestesi selama 1 jam. Terdapat perbedaan tingkat kontaminasi kuman yang signifikan secara statistik pada *Y-Piece breathing circuit* saat dibuka dari kemasan dan setelah digunakan 1 jam di mesin anestesi.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Darmadi. Infeksi Nosokomial Problematika dan Pengendaliannya. Salemba Medika. Jakarta. 2008.; 56-65
2. CDC NNIS. National Nosocomial Infections Sureillance (NNIS) System report. [www.cdc.gov/nhsn/PDFs/datatstat/NNIS-2004.pdf](http://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/datatstat/NNIS-2004.pdf). 2004
3. Shan. Professional Anesthesia Handbook, Sharn Inc. 2012,212-220
4. Sirijan Santajit. Mechanisms of Antimicrobial Resistance in ESKAPE Pathogens, India. 2016; 56-63
5. Entjang, Indan. Mikrobiologi dan parasitologi, PT. Citra Aditya Bakti. Jakarta. 2011; 41-53
6. Spertini V, Borsoi L, Berger J, Blacky A, Dieb-Elschahawi M, Assadian O. Bacterial contamination of anesthesia machines' internal breathing-circuit-systems. GMS Krankenhhyg Interdiszip. 2011;6(1):Doc14
7. Sui YS, Wan GH, Chen YW, Ku HL, Li LP, Liu CH, Mau HS. Effectiveness of bacterial disinfectants on surfaces of mechanical ventilator systems. Respir Care. 2012 Feb;57(2):250-6
8. Hogarth I. Anaesthetic Machine and Breathing System Contamination and the Efficiacy of Bacterial/Viral Filters. Anaesthesia and Intensive Care. 1996;24(2):154-163
9. Vézina DP, Trépanier CA, Lessard MR, Gourdeau M, Tremblay C. Anesthesia breathing circuits protected by the DAR Barrierbac S breathing filter have a low bacterial contamination rate. Can J Anaesth. 2001 Sep;48(8):748-54
10. elligand L, Hammond R, Rycroft A. An investigation of the bacterial contamination of small animal breathing systems during routine use. Vet Anaesth Analg. 2007 May;34(3):190-9
11. Vonberg RP, Gastmeier P. Hygienemassnahmen in der Anästhesie [Infection control measures in anaesthesia]. Anasthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther. 2005 Aug;40(8):453-8
12. Leijten DT, Rejger VS, Mouton RP. Bacterial contamination and the effect of filters in anaesthetic circuits in a simulated patient model.

- J Hosp Infect. 1992 May;21(1):51-60
13. Hartmann D, Jung M, Neubert TR, Susin C, Nonnenmacher C, Mutters R. Microbiological risk of anaesthetic breathing circuits after extended use. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2008 Mar;52(3):432-6
  14. Li YC, Lin HL, Liao FC, Wang SS, Chang HC, Hsu HF, Chen SH, Wan GH. Potential risk for bacterial contamination in conventional reused ventilator systems and disposable closed ventilator-suction systems. *PLoS One.* 2018 Mar 16;13(3):e0194246
  15. Griffiths P, Flaxman D. Is tea tree oil effective at eradicating MRSA colonization? A review. *Br J Community Nurs.* 2005 Mar;10(3):123-6