

**KUALITAS UDARA RUANG *CONTINUOUS AMBULATORY PERITONEAL DIALYSIS*
(CAPD) di RSUD Dr. SAIFUL ANWAR MALANG TAHUN 2020**

Hariono Djuni Sasmito¹, Rachmaniyah², Bambang Sunarko³

¹ RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

^{2,3} Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Surabaya

Email : rachmaniyah.keslingsby@gmail.com

ABSTRAK

Ruang CAPD (Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis) merupakan ruangan peritoneal dialysis (PD) untuk pasien dengan gagal ginjal terminal. Tipikal dari ruangan ini tidak jauh beda dengan ruangan tindakan lainnya seperti ruang hemodialisa, endoskopi, bronchoscopy, ruang luka bakar. Data pasien tahun 2008 menunjukkan bahwa dari 172 orang 82 pasien telah meninggal dunia, 10 pasien pindah terapi HD dan 2 pasien melakukan transplatasi ginjal, hingga 6 bulan terakhir ini yang mendapatkan pelayanan CAPD sebanyak 81 pasien. Diantara 81 pasien CAPD terdapat 22 pasien CAPD diketahui pernah menderita komplikasi peritonitis. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan kualitas udara ruang CAPD merupakan ruangan peritoneal dialysis (PD).

Penelitian ini bersifat deskriptif melalui pendekatan cross sectional dengan melakukan observasi dan pengukuran. Penelitian dilakukan di 3 ruang tindakan CAPD RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Variabel yang diteliti meliputi suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, tekanan, kuman udara dan jamur.

Hasil menunjukkan suhu udara dan pencahayaan ruang tidak memenuhi syarat standar Permenkes No. 7 tahun 2019 serta diketahui adanya pertumbuhan jamur.

Disimpulkan bahwa ruang CAPD kurang memenuhi syarat dari segi fisik dan biologi. Saran kepada instansi terkait agar dilakukan perbaikan alat pendingin, pemberian tirai dan pembersihan ruang dengan desinfektan, sinar UV dan pemasangan HEPA Filter.

Kata Kunci : Suhu, Kelembaban, Pencahayaan, Kebisingan, Tekanan, TPC, Jamur.

PENDAHULUAN

Rumah sakit mempunyai fungsi utama untuk menyelenggarakan upaya kesehatan yang bersifat penyembuhan dan pemulihan penderita. Banyak sekali faktor pendukung yang juga dapat menjadi faktor penghambat yang dapat mempengaruhi upaya kesehatan di rumah sakit selain dari obat dan tenaga medis, yaitu dari lingkungan sekitar rumah sakit. Misalnya dari air dan udara. Baik di dalam ruangan maupun di luar ruangan (Husain, Farid W., (2010)).

Salah satu ruangan yang memerlukan udara dengan kualitas yang baik adalah ruang isolasi di rumah sakit. Ruang isolasi adalah ruangan khusus untuk pasien dengan penyakit menular. Salah satu upaya mengurangi kemungkinan penyebaran penyakit menular adalah dengan adanya sistem ventilasi yang baik. (Sintia, (2013)).

Sistem ventilasi berperan dalam proses pertukaran udara dan kualitas udara di dalam ruangan. Sistem ventilasi dibedakan menjadi dua yaitu ventilasi alami seperti jendela dan ventilasi buatan seperti *Air Conditioner (AC)* dan *Exhaust Fan*. Ventilasi alami merupakan tempat pertukaran udara dari luar ke dalam ruangan tanpa bantuan alat, mesin maupun listrik sehingga tidak memiliki saringan udara, sedangkan ventilasi buatan merupakan pertukaran udara dengan bantuan alat, mesin maupun listrik yang biasanya terdapat saringan udara. (Prawira, (2011)).

Untuk mengetahui apakah sistem ventilasi ruangan sudah baik atau tidak, maka dilakukan pengukuran terhadap pertukaran udara per jam atau yang disebut dengan *Air Change per-Hour (ACH)*. Jumlah ventilasi, besarnya ventilasi serta kecepatan udara yang masuk dan yang keluar akan

mempengaruhi nilai ACH. Oleh karena itu adanya pertukaran udara dari sistem ventilasi tersebut. Nilai ACH akan mempengaruhi suhu dan kelembaban yang tentunya akan berpengaruh juga terhadap pertumbuhan mikroorganisme di dalam ruangan tersebut.

Ruang CAPD (*Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis*) merupakan ruangan *peritoneal dialysis (PD)* untuk pasien dengan gagal ginjal terminal, yaitu suatu proses dialisis dimana rongga peritoneal berperan sebagai reservoir bagi dialisat dan peritoneum berfungsi sebagai membran dialisis semipermeable yang memisahkan dialisat dalam rongga peritoneum dan plasma darah dalam pembuluh darah peritoneum. Membran peritoneum ini akan mengeluarkan kelebihan cairan dan larutan termasuk zat toksin uremia yang tertimbun dalam darah, masuk ke dialisat yang selanjutnya akan dikeluarkan dari tubuh (Widyowati, Nurlita. (2019)). Ruang CAPD mempunyai 3 ruang layanan utama yaitu Ruang Tindakan, Ruang Ganti Cairan dan Ruang Transfer Set.

Ruang Tindakan adalah ruangan CAPD yang dipergunakan untuk melakukan insisi kecil pada dinding abdomen. Ruang Ganti Cairan adalah ruangan untuk mengganti cairan dialisis yang digunakan dengan larutan dialisis yang segar di dalam perut untuk proses pembersihan berikutnya. Ruang Transfer Set adalah ruangan untuk mengganti transfer set yang lama dengan transfer set yang baru untuk menghindari kebocoran, adanya komponen yang terlepas dan menghindari terjadinya kontaminasi.

Tindakan dan terapi CAPD semakin meluas termasuk di Indonesia. Rumah Sakit PGI Cikini Jakarta sejak awal tahun 1980 telah dilakukan terapi CAPD secara insidentil (Tambunan, (2008)) dan pada tahun 2004 tercatat 618 pasien mendapatkan pelayanan terapi CAPD (Situmorang, 2008). Sampai saat ini permasalahan komplikasi pada terapi CAPD masih ditemukan diantaranya mekanik, medikal dan infeksi (DeVore, (2008)). Komplikasi dan infeksi yang sering adalah peritonitis mencapai 60-80% (Smeltzer & Bare, 2008), *tunnel infection*, *exit site* (MacDougall, (2007)).

Studi pendahuluan yang dilakukan peneliti di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang Jawa Timur, data pelayanan terapi CAPD dilakukan sejak tahun 2003 hingga bulan September 2008 jumlah pasien 172 orang, dari jumlah tersebut 82 pasien telah meninggal dunia, 10 pasien pindah terapi HD dan 2 pasien melakukan transplatasi ginjal, hingga 6 bulan terakhir ini yang mendapatkan pelayanan CAPD sebanyak 81 pasien. Dari 81 pasien CAPD sebanyak 22 pasien CAPD diketahui pernah menderita komplikasi peritonitis.

Peritonitis adalah inflamasi peritonium lapisan membrane serosa rongga abdomen dan meliputi visera (Smeltzer & Bare, (2008)), peritonitis ini terjadi juga dihubungkan dengan proses bedah abdominal dan dialisis peritoneal (Sudoyo, 2006). Peritonitis disebabkan oleh kebocoran isi dari organ abdomen ke dalam rongga abdomen akibat dari infeksi, iskemik, trauma atau perforasi. Peritonitis pada CAPD lebih sering berasal dari kontaminasi mikroorganisme pada kulit saat penggantian cairan dialisat, kontaminasi pada saat penggantian kateter, kolonisasi bakteri pada *exit site* dan *tunnel infections*. Proliferasi bakteri akan mengakibatkan terjadinya edema jaringan peritoneal, dalam waktu singkat terjadi eksudasi cairan. Cairan dalam rongga peritoneal menjadi keruh dengan meningkatnya jumlah protein, sel darah putih, debris seluler dan darah. Reaksi dari kondisi tersebut meningkatkan motilitas usus yang diikuti ileus paralitik sehingga terjadi akumulasi udara dan cairan dalam usus.

Faktor kualitas udara di ruang CAPD berpengaruh besar terhadap kasus-kasus infeksi yang terjadi seperti kualitas fisik (suhu, kelembaban, pencahayaan, kebisingan, tekanan) dan kualitas biologi (jumlah koloni kuman dan jamur).

METODOLOGI PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu dengan tujuan utama untuk membuat gambaran atau deskripsi tentang suatu keadaan secara obyektif. Peneliti juga ingin menggambarkan tentang kualitas fisika, jumlah kuman aerob dan jamur di udara

ruang CAPD RSUD Dr. Saiful Anwar Malang.

didapatkan informasi bahwa Ruang CAPD mempunyai 3 ruang layanan utama yaitu Ruang Tindakan, Ruang Ganti Cairan dan Ruang Transfer Set.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian di Ruang CAPD RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

Laporan Hasil Uji Fisika Udara

No.	Parameter Fisika	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Uji		
				Ruang Tindakan	Ruang Ganti Cairan	Ruang Transfer Set
1	Suhu	°C	20-22	26,3	26,3	26,3
2	Kelembaban	%	40-60	38,3	42	43,8
3	Pencahayaan					
	➤ Ruang	Lux	75-100	108,25	1.932	1.063,5
	➤ Lampu Tindakan	Lux	#	1.600	-	-
4	Kebisingan	dB(A)	65	62,28	54,38	60,52
5	Tekanan	m/det	Min 12 Positif(+)	+7,4821	+10,2742	+13,2387

Sumber : Laboratorium Kesehatan Lingkungan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

Laporan Hasil Uji Mikrobiologi Udara

No.	Parameter Mikrobiologi	Satuan	Standar Baku Mutu	Hasil Uji		
				Ruang Tindakan	Ruang Ganti Cairan	Ruang Transfer Set
1	Total Plate Count	CFU/m ³	180	73	5	4
2	Jamur	-	Negatif(-)	Positif (+)	Positif (+)	Negatif(-)

Sumber : Laboratorium Kesehatan Lingkungan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang

PEMBAHASAN

Suhu Udara

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa ketiga ruangan yang berada di lingkup Ruang CAPD menunjukkan angka suhu ruangan 26,3°C, dimana angka tersebut melebihi standar baku mutu pada Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu 20-22°C. Hal ini disebabkan oleh adanya kalor atau panas yang masuk kedalam ruangan terutama dari sinar matahari langsung melalui jendela kaca dan juga karena alat pendingin atau AC kurang maksimal fungsinya. Juga lalu-lintas petugas, pasien maupun keluarga pasien, yang mana harus kita akui bahwa manusia juga memberikan kontribusi panas atau

kalor terhadap ruang atau lingkungan sekitar.

Usaha menurunkan suhu yang terlalu tinggi bisa dilakukan dengan pengaturan alat pendingin, pengaturan ventilasi, atau dengan pemasangan korden atau tirai agar sinar matahari tidak masuk secara langsung dan pengaturan lalu-lintas petugas, pasien, keluarga pasien.

Kelembaban Udara

Hasil penelitian ini diketahui bahwa ketiga ruangan menunjukkan nilai kelembaban udara berada pada kisaran standar baku mutu yang telah ditentukan dalam Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu 40-60%. Data kelembaban udara ketiga ruangan itu ialah 38,3%,

42% dan 43,8% yang merupakan persentase kadar air di udara. Ini menunjukkan bahwa ruangan tersebut kadar airnya cukup kering dan tidak terlalu lembab. Apabila kelembaban udara melebihi 60% maka udara semakin jenuh dengan air dan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme serta jamur/kapang. Keadaan seperti ini bisa tetap dipertahankan dengan cara pengaturan AC/ventilasi ruangan serta menghindari segala kebocoran saluran, baik saluran air (air bersih, air limbah) juga saluran buangan air dari AC.

Pencahayaan Ruang

Pemeriksaan dilakukan pada 3 ruangan, 1 ruangan yaitu Ruang Tindakan yang pencahayaan ruangnya memenuhi syarat (108,25 lux). Sementara 2 ruangan lainnya yaitu Ruang Ganti Cairan dan Ruang Transfer Set intensitas pencahayaannya jauh melebihi standar baku mutu Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu 1.932 lux dan 1.063,5 lux yang berarti amat terang dan menyilaukan mata. Hal ini akan mengganggu pelayanan terutama bagi petugas kesehatan dalam melakukan tindakan medis terhadap pasien. Penyebab utama tingginya intensitas pencahayaan ruangan ini karena selain titik lampu yang lebih juga karena adanya pencahayaan secara alami yang masuk ke ruangan tersebut. Tingginya intensitas cahaya ruang dapat ditekan dengan upaya-upaya pemasangan korden atau tirai agar sinar matahari tidak masuk secara langsung. Bola lampu yang berlebihan bisa dikurangi jumlahnya atau diganti yang dayanya lebih kecil.

Pencahayaan Lampu Tindakan

Hasil pengukuran untuk intensitas pencahayaan Lampu Tindakan menunjukkan angka 1.600 lux. Angka ini dinilai cukup karena menyalanya hanya beberapa saat saja tepatnya hanya pada saat memberikan pelayanan tindakan pada pasien tidak untuk menerangi seluruh ruangan. Titik fokus pencahayaan pada obyek yang dilakukan tindakan kecil di Ruang Tindakan. Di dalam Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit juga tidak diatur regulasi standar baku mutunya sehingga

intensitas pencahayaan tersebut tidak dipersyaratkan. Hal ini beda dengan lampu meja operasi yang mempunyai standar baku mutu yang cukup tinggi yaitu 10.000 – 20.000 lux karena lampu tindakan biasanya hanya untuk penerangan pada kegiatan tindakan-tindakan kecil yang tidak melakukan pembedahan secara general. Misalnya insisi, ekstirpasi dan lain-lain.

Kebisingan Udara

Hasil pengukuran diketahui bahwa ketiga ruangan yang diperiksa intensitas kebisingan udara ruang menunjukkan angka 62,28 dBA; 54,38 dBA dan 60,52 dBA yang mana angka-angka tersebut masih berada dibawah standar baku mutu Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yang dipersyaratkan untuk kategori Ruang CAPD yaitu 65 dBA. Ruangan ini memang termasuk ruang tindakan yang cukup sibuk sehingga kebisingannya berada pada toleransi yang tinggi setingkat dibawah ruang Rawat Jalan, Dapur, Laundry, IPAL, Incenerator dan Bengkel. Angka tersebut bisa dipertahankan dengan cara mengatur mobilitas petugas, pasien dan keluarga pasien. Perlu diperhatikan juga bahwa lokasi ruang CAPD hendaknya jauh dari ruang Gizi, Laundry, Bengkel, Incenerator dan lain sebagainya.

Tekanan Udara

Hasil pengukuran untuk tekanan udara dari ketiga ruangan itu adalah Ruang Tindakan +7,4821 m/det (Positif); Ruang Ganti Cairan +10,2742 m/det (Positif) dan Ruang Transfer Set +13,2387 m/det (Positif). Sesuai dengan standar baku mutu Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit bahwa ruangan CAPD udara bersih yang masuk harus lebih besar dari udara yang keluar ruangan. Udara ruang CAPD harus lebih positif dengan udara ambient atau koridor/ruang sekitarnya minimal 12 ACH. Tekanan udara positif dapat dilakukan dengan pemberian inhaust fan yang cukup, artinya volume udara yang masuk harus lebih besar, tetapi juga harus dipasang ekshaust fan untuk sirkulasi

udara atau keluarnya udara yang kotor dari ruangan. Untuk ekshaust bisa menggunakan ukuran diameter yang lebih kecil dibanding dengan inhaust fan.

Kuman Udara / Total Plate count

Pertumbuhan kuman atau bakteri di udara merupakan bentuk kontaminasi secara biologi sehingga kualitas udara ruang dapat ditinjau dari aspek mikrobiologinya baik kuman, bakteri, virus, jamur dan lain-lain. Berdasarkan hasil penelitian diatas dan pemeriksaan mikrobiologi di Laboratorium Kesehatan Lingkungan RSUD Dr. Saiful Anwar Malang didapatkan jumlah kuman aerob udara ruang pada Ruang Tindakan 73 CFU/m³; Ruang Ganti Cairan 5 CFU/m³ dan Ruang Transfer Set 4 CFU/m³, maka dikatakan angka tersebut masih dalam batas normal mengingat ruang CAPD termasuk ruang padat penghuni baik petugas, pasien dan keluarga pasien atau mahasiswa praktik. Sementara standar baku mutu yang dipersyaratkan adalah 180 CFU/m³ untuk ruangan bersih dengan aktifitas. (Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit). Keadaan udara ruang seperti ini bisa ditingkatkan kualitasnya agar kuman aerob di udara semakin kecil dengan cara pembersihan secara general maupun rutin dengan menggunakan desifektan. Secara periodik dilakukan penyinaran dengan UV serta pemasangan HEPA Filter.

Jamur

Jamur merupakan tumbuhan yang mudah sekali berkembang biak terutama apabila mendapat suhu dan kelembaban udara yang optimal untuk pertumbuhannya, baik di ruang tertutup maupun terbuka. Dari hasil tangkapan udara didapatkan bahwa 2 dari 3 ruangan positif (+) jamur/spora. Sementara 1 ruangan tidak diketemukan pertumbuhan spora atau Negatif (-). Diketemukannya jamur positif(+) pada ruang CAPD bisa dikarenakan kebersihan ruang yang kurang maksimal, kebocoran / rembesan dinding/plafon baik oleh air hujan maupun AC dan hilir mudik lalu lintas petugas, pasien, keluarga pasien maupun mahasiswa yang praktik. Standar baku mutu yang dipakai adalah Permenkes No.

7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit dimana jamur/kapan harus Negatif (-). Guna menekan pertumbuhan spora dan jamur maka upaya yang dilakukan adalah pembersihan secara general maupun rutin dengan menggunakan desifektan. Secara berkala juga perlu dilakukan penyinaran dengan UV serta pemasangan

KESIMPULAN

Secara fisik, dari 5 parameter fisik yang diteliti suhu udara dan pencahayaan ruang yang masih melebihi standar baku mutu seperti yang telah diatur oleh Permenkes No. 7 tahun 2019 tentang Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Suhu ruang berpengaruh terhadap konsentrasi kinerja petugas maupun kenyamanan pasien karena suhu yang masih terlalu panas akan semakin gerah bila antrian pasien cukup banyak. Sementara pencahayaan ruang yang berlebihan atau terlalu terang akan menyilaukan mata dan meningkatkan suhu udara ruang pelayanan CAPD.

Secara bakteriologi, untuk kuman aerob masih terkendali dan masih dibawah nilai ambang batas, sementara untuk jamur udara yang masih menjadi tantangan kita untuk menghilangkannya. Karena apabila jamur / spora yang berada di udara tidak kita hilangkan akan berdampak pada kesehatan diri kita, alat dan perabotan vital lainnya dan yang paling penting terhadap penularan penyakit yang disebabkan oleh jamur.

SARAN

Maintenance AC secara berkala dan pemeliharaan ventilasi untuk pengaturan suhu udara ruang. Pencahayaan ruang yang terlalu terang dilakukan penambahan atau menutup korden / tirai guna mengurangi pencahayaan alami (sinar matahari) yang masuk ruangan. Untuk mikrobiologi udara adalah menjaga kebersihan dengan pembersihan yang menggunakan desinfektan berbahan Chlor dengan konsentrasi yang sesuai dengan protokol yang berlaku, secara berkala dilakukan penyinaran *Ultra Violet (UV)* serta bila perlukan dipasang alat *High Efficiency Particulate Air HEPA*

Filterbaik secara portable maupun permanen.

DAFTAR PUSTAKA

- Devy, Rissanty Sri. 2016. *Hubungan antara Kualitas Fisik dan Mikrobiologi Udara dengan Keluhan Sick Building Syndrome pada Unit Cutting dan Sewing PT. Sai Apparel Industries Semarang Tahun 2016*. Skripsi, Fakultas Kesehatan. Udinus.
- DeVore, V.S. 2008. *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis (CAPD) and Its Complication*. <http://www.renal.org/guedelines/module3b.html>. Diperoleh tanggal 17 September 2008.
- EPA. *Environmental Protection Agency*. 1995. *Consumer Product Safety Commission Indoor Air Pollution : An Introduction for Healthy Professionals*. New York (US) : American Lung Association.
- Fathoni Z.A. 2016. *Pengaruh Tekanan Udara terhadap Jumlah Mikroorganisme di Ruang Multi Drug Resistance (MDR) RSUD Dr. Saiful Anwar Malang*. Laporan tidak diterbitkan. Jurusan Fisika. Universitas Islam Negeri Malang.
- Harrianto, Ridwan. 2010. *Buku Ajar Kesehatan Kerja*. Jakarta. Buku Kedokteran ECG.
- Hussain, Farid W. 2010. *Pedoman dan Pengendalian Infeksi Tuberkulosis di Rumah Sakit*. Jakarta (ID) : Direktorat Jenderal Bina Pelayanan Medik Kementerian Kesehatan RI.
- Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-48/MENLH/11/1996 tentang *Baku Tingkat Kebisingan*. [Web.ipb.ac.id](http://web.ipb.ac.id). Diakses pada tanggal 23 Juni 2020.
- MacDougall, D. 2007. CAPD Peritonitis; Causes, Management, Renal & Urology News. <http://www.renalandnurologynews.com/CAPDPeritonitisCausesManagement/article/99060/>. Diperoleh tanggal 12 September 2008.
- Maghfiroh WE. 2014. *Pengaruh Parameter Fisika (Kelembaban, Suhu dan Kondisi Fisik Ruang) Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme di Instalasi Radiologi RSUD Dr. Saiful Anwar Malang*. Laporan tidak diterbitkan. Malang : UM.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI. Nomor 7 Tahun 2019 tentang *Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit*. Hukor Kemkes (Online), (hukor.kemkes.go.id), diakses 28 Juli 2019.
- Prawira E. 2011. *Perbaikan Ventilasi Alami pada Pemukiman Padat Penduduk Bentuk dari Eko-Arsitektur*. Skripsi. Jakarta Barat. Jurusan Teknik Arsitektur. Universitas Tarumanegara.
- Rachmatantri, I. 2015. *Pengaruh Penggunaan Ventilasi (AC dan Non AC) Terhadap Keberadaan Mikroorganisme Udara di Ruang Perpustakaan*. Semarang. Jurusan teknik Arsitektur. Universitas Diponegoro.
- Ramadhani M., Rizka. 2019. *Analisa Kualitas Ruang Isolasi 29 RSUD Dr. Saiful Anwar Malang dari Tinjauan Fisika dan Air Change per Hous (ACH)*. Laporan tidak diterbitkan. Jurusan Fisika. Malang. UM
- Sidabutar, H. 2008. *Anatomi dan Fisiologi Ginjal*. PPSDM Rumah Sakit PGI Cikini. Jakarta : Makalah Kursus Perawatan Intensif Ginjal XIV. Dipublikasikan.
- Situmorang, T. 2008. *Penyakit Ginjal Akut & Kronik Penyakit Diabetik & Metabolik (DM&Lupus) Integrasi Terapi Pengganti Ginjal Resep dan Adekuasi pada Hemodialisis*. PPSDM Rumah Sakit PGI Cikini. Jakarta : Makalah Kursus Perawatan Intensif Ginjal XIV. Dipublikasikan.
- Smeltzer & Bare. 2008. *Brunner and Suddarth's Textbook of Medical Surgical Nursing*. 10th Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Suma'mur. 2009. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta. Sagung Seto.

Widyowati, Nurlita. 2019. *Analisis Air Change Per Hour pada Ruang CAPD RSUD Dr. Saiful Anwar Malang*. Laporan tidak diterbitkan. Malang. STIKES Widyagama Husada.

Yustitia Mahya HB. 2018. *Evaluasi Air Change Per Hour pada Ruang*

Isolasi ICU RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. Laporan tidak diterbitkan. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

WHO-World Health Organization. 2005. *Pengelolaan aman dan limbah pelayanan*.