

Angka Kuman Udara di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit

Claudia Aillen Lomboan, Jootje M.L. Umboh, Woodford Barend S. Josep

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi

E-mail: claudia_lomboan@yahoo.com

Abstract

Background: *In-patient ward is vulnerable to infectious diseases due to hospital activities. An infectious disease often encountered in hospitals is a nosocomial infection caused by germs. The most potentially potential source causes nosocomial infections in the treatment rooms, medical tools and air. The purpose of this research was to measure the microbial density rate in each in-patient ward on the Hospital Level IV LANUD Sam Ratulangi Manado. **Method:** A cross-sectional study has been conducted in in-patient wards of Hospital Level IV LANUD Sam Ratulangi Manado. The microbial density rate of indoor air in seven in-patient wards (male room class 2, male room class 3, female room class 2, female room class 3, children room class 2, children room class 3, and general inpatient room) were measured two times (morning, and before sunset) at three different sampling sites of each room. **Result:** The results show that the microbial density rate between 505,5-1916 CFU/m². The highest rate was found in female room class 2 and the lowest rate was found in general inpatient room. **Conclusion:** In conclusion, the microbial density rate between 505,5-1916 CFU/m² and there was 100% quality of air do not comply with the health requirements as regulated in the Ministry of Health Decision of 1204/MENKES/SK/X/2004.*

Kata Kunci: *microbial density rate; in-patient room; hospital*

PENDAHULUAN

Rumah Sakit adalah salah satu institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat (Anonim, 2009). Rawat inap merupakan pelayanan kesehatan perseorangan yang memerlukan perawatan dan harus menginap agar dapat mengalami peningkatan perubahan, sejak pasien masuk perawatan sampai dapat diperbolehkan pulang (Richfika, 2019).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan di Rumah Sakit, meliputi pengendalian faktor lingkungan fisik, biologi dan kimia. Faktor lingkungan fisik dari rumah sakit meliputi suhu, kelembaban, pencahayaan dan ventilasi. Faktor biologi rumah sakit yaitu vektor serangga dan kuman (udara, lantai dan dinding). Kuman-kuman tersebut tersebut dapat hidup dan berkembang di lingkungan rumah sakit salah satunya melalui udara (Oktarini, 2013).

Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 1204/Menkes/SK/X/2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, indeks angka kuman menurut fungsi ruang atau unit dalam satuan *Colony Forming Unit* (CFU/m³) pada ruang pemulihan/perawatan sebesar 200-500 CFU/m³. Penyakit infeksi yang sering ditemui akibat dari aktifitas kuman dirumah sakit adalah infeksi nosokomial (Londok, 2015). Dalam penelitian Christalica dkk pada tahun 2017 dari 12 ruang rawat yang memenuhi syarat yaitu 203 CFU/m³. Menurut penelitian Rosaliya dkk, pada tahun 2012 usia, lamanya hari perawatan, dan padatnya penderita yang dirawat pada ruang rawat inap menjadi faktor yang signifikan dalam penularan infeksi nosokomial (Rosaliya dkk, 2012). Sumber yang paling berpotensi menyebabkan infeksi nosokomial terdapat pada ruang perawatan, alat medis dan udara (Tombokan dkk, 2016).

Kesehatan lingkungan rumah sakit menjelaskan bahwa lingkungan, ruang dan bangunan rumah sakit harus selalu dalam keadaan bersih dan tersedia fasilitas sanitasi yang secara kualitas dan kuantitas memenuhi persyaratan sehingga tidak memungkinkan menjadi tempat bersarang dan berkembangbiaknya serangga, binatang pengerat dan binatang pengganggu lainnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menghitung angka kuman udara pada ruang rawat inap pada Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi Manado.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode deskriptif berbasis uji laboratorium. Lokasi penelitian yaitu di ruang rawat inap Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi Manado. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September-November 2019. Sampling dilakukan pada 7 ruangan perawatan pasien kelas 3 terdapat 4 ruangan yang masing-masing memiliki lebar ruangan 10 X 12 m, dan tiap ruangan berisikan 4 tempat tidur. Ruang rawat inap kelas 2 berjumlah 9 ruangan dengan luas 2 X 3 m, dan tiap ruangan berisikan satu tempat tidur. Jumlah sampel sebanyak 7 untuk sampel (10% dari masing-masing ruangan) sesuai dengan SOP pengambilan dan pengukuran kualitas udara ruangan di rumah sakit. Waktu pengambilan sebanyak 2 kali yaitu pada pagi hari (07.00-09.00) dan sore hari (15.00-16.00). Pemeriksaan dilakukan oleh petugas dari Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Kelas I Manado. Pengukuran angka kuman udara dilakukan dengan menggunakan alat *microbiology air sampler* (MAS).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Selanjutnya disajikan hasil pengukuran angka kuman udara. Hasil pengukuran dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Kuman Udara

| Nama Ruangan | Waktu Pengambilan | Angka Kuman Udara (CFU/m ³) | Rerata | Ket |
|--------------------------------------|-------------------|---|--------|-----|
| Ruang Rawat Inap Laki-Laki (Kelas 3) | Pagi | 2096 | 1648 | TMS |
| | Sore | 1200 | | |
| Ruang Rawat Inap Laki-Laki (Kelas 2) | Pagi | 600 | 826.5 | TMS |
| | Sore | 1053 | | |
| Ruang Rawat Inap Wanita (Kelas 3) | Pagi | 1994 | 1341.5 | TMS |
| | Sore | 683 | | |
| Ruang Rawat Inap Wanita (Kelas 2) | Pagi | 2199 | 1916 | TMS |
| | Sore | 1633 | | |
| Ruang Rawat Inap Anak (Kelas 3) | Pagi | 600 | 991 | TMS |
| | Sore | 1382 | | |
| Ruang Rawat Inap Anak (Kelas 2) | Pagi | 1729 | 1617.5 | TMS |
| | Sore | 1506 | | |
| Ruang Rawat Inap Umum | Pagi | 573 | 505.5 | TMS |
| | Sore | 438 | | |

Ket: Indeks Angka Kuman Udara Ruang Rawat Inap yang diijinkan = 200-500 CFU/m³

Berdasarkan pemeriksaan laboratorium untuk angka kuman Ruang Rawat Inap di Rumah Sakit tingkat IV LANUD Sam Ratulangi sesuai dengan gambar 4 dilaksanakan tanggal 6 November 2019, menunjukkan bahwa hasil yang didapat yaitu pada ruang rawat inap laki-laki kelas 3 dengan nilai angka kuman pada pagi hari yaitu 2096 CFU/ m³ dan untuk sore hari 1200 CFU/ m³ dengan nilai rerata 1648 CFU/ m³, kemudian ruang rawat inap laki-laki kelas 2 pagi hari nilai rata-rata angka kuman 600 CFU/ m³ pada sore 1053 CFU/ m³ dengan nilai rerata 826.5 CFU/ m³, di ruang rawat inap wanita kelas 3 pada pagi hari mendapat nilai angka kuman 1994 CFU/ m³ pada sore 683 CFU/ m³ dengan nilai rerata 1341.5 CFU/ m³, sedangkan pada ruang rawat inap wanita kelas 2 untuk pagi hari nilai rata-rata angka kuman 2199 CFU/ m³ pada sore hari nilai angka kuman 1633 CFU/ m³ dengan nilai rerata 1916 CFU/ m³. Kemudian pada ruang rawat inap anak kelas 3 nilai angka kuman pada pagi hari adalah 600 CFU/ m³ dan pada sore hari 1382 CFU/ m³ nilai reratanya 991 CFU/ m³, untuk ruang rawat inap anak kelas 2 nilai angka kuman pada pagi hari 1729 CFU/ m³ lalu pada sore hari angka kuman yang di dapat 1506 CFU/ m³ dengan nilai rerata 1617.5 CFU/ m³. Ruang perawatan umum untuk nilai angka kuman pada pagi 573 CFU/ m³, sedangkan pada sore hari menunjukkan nilai 438 CFU/ m³ dengan nilai rerata 505.5 CFU/ m³.

Rumah sakit tingkat IV LANUD Sam Ratulangi merupakan rumah sakit TNI (Umum) tipe D yang berlokasi di Jl. A.A Maramis, Desa Lapangan, Kec. Mapanget dan merupakan salah satu rumah sakit yang berada berdekatan dengan Bandara Internasional Sam Ratulangi Manado. Rumah Sakit ini menyediakan pelayanan seperti rawat jalan, rawat inap dan juga pelayanan lainnya seperti kemampuan pelayanan spesialis. Saat ini luas tanah 13.545 m² dan luas bangunan 6.033 m² memiliki 34 tempat tidur untuk pelayanan unit rawat inap yang terbagi untuk ruang rawat inap dan ruang kebidanan. Ruang rawat inap merupakan salah satu ruangan yang mendapat perhatian cukup lebih dikarenakan ruangan ini tempat pasien mendapat perawatan dan perhatian lebih dengan berbagai macam jenis penyakit. Menjaga kebersihan ruang rawat inap sangat penting agar tidak terjadi kontaminasi kuman baik antara petugas, pengunjung terhadap pasien maupun sebaliknya. Oleh karena itu angka kuman ruang inap haruslah memenuhi syarat yang bertolak ukur pada kepmenkes RI No. 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang persyaratan rumah sakit.

Jumlah ruang rawat inap pada rumah sakit tingkat IV LANUD Sam Ratulangi adalah sebanyak 16 ruangan, dan yang diambil sebagai sampel adalah sebanyak 7 ruangan, antara lain: ruang perawatan laki-laki kelas 3, ruang perawatan laki-laki kelas 2 (1 ruangan), ruang perawatan wanita kelas 3, ruang perawatan wanita kelas 2 (1 ruangan), ruang perawatan anak kelas 3, ruang perawatan anak kelas 2 (1 ruangan), dan juga ruang perawatan umum dengan pengambilan sampel pada pagi dan sore hari sehingga jumlah keseluruhan menjadi 14 sampel. Dalam proses pengambilan sampel dilakukan oleh petugas Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Dan Pengendalian Penyakit Kelas I Manado beserta dengan peneliti. Selesai mengambil sampel langkah selanjutnya adalah memasukan sampel yang telah diambil kedalam kotak pendingin (*cool box*) yang telah disediakan lalu membawa sampel tersebut ke laboratorium Balai Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Kelas I Manado untuk di teliti.

Lokasi pengambilan sampel diambil dan disesuaikan dengan ruang rawat inap yang selalu mendapat kunjungan dari pasien atau dengan kata lain selalu diisi dengan pasien yang sedang dirawat pada observasi awal penelitian. Ruang rawat inap untuk rumah sakit ini terdiri dari 4 jenis ruangan, yaitu ruang perawatan wanita, ruang perawatan laki-laki, ruang perawatan anak dan juga ruang perawatan umum. Setiap jenis ruangan terbagi menjadi 2 kelas yaitu ruang perawatan kelas 3 yang berjumlah 4

dan untuk kelas 2 berjumlah 12 ruangan disetiap jenis ruang perawatan, antara lain: 1 ruangan kelas 3 dan 4 ruangan kelas 2 untuk setiap bagian ruang perawatan wanita yang berisi 5 tempat tidur pada kelas 3 dan tiap ruangan kelas 2 terdapat 1 tempat tidur dengan lantai yang kedap air juga dinding dan lantai yang tidak mudah retak. Lalu untuk ruang perawatan laki-laki memiliki ruang kelas 3 yang berisi 5 tempat tidur kemudian kelas 2 yang berjumlah 4 ruangan berisi 1 tempat tidur dengan lantai yang kedap air juga dinding dan lantai yang tidak mudah retak. Ruang perawatan anak kelas 3 juga berisi 5 tempat tidur dan untuk ruang kelas 2 berjumlah 4 ruangan dengan setiap kamar berisikan 1 tempat tidur dengan lantai yang kedap air juga dinding dan lantai yang tidak mudah retak. Sedangkan untuk ruang perawatan umum hanya terdapat 1 kelas yaitu kelas 3 dengan jumlah tempat tidur sebanyak 6 tempat tidur dengan lantai yang kedap air juga dinding dan lantai yang tidak mudah retak. Setiap jenis ruang rawat inap memiliki toiletnya masing-masing didalam ruangan dan ditambah dengan fasilitas *wastafel* di setiap ruangnya.

Dari 7 ruangan diambil 14 titik sebagai perwakilan yang dapat mewakili ruangan yang lain. Keadaan lantai dan dinding yang kotor dan tidak kedap air juga sulit dibersihkan, ventilasi atau tempat sirkulasi udara yang tidak memenuhi syarat dan aktifitas baik medis dan non medis merupakan faktor keberadaan kuman ruangan. Dalam ruangan ini pun terdapat berbagai aktifitas baik dari pasien itu sendiri, keluarga pasien yang menjaga pasien selama dirawat, pengunjung yang datang berkunjung pada waktu tertentu ada juga para tenaga medis dan non medis yang bertugas sakit tersebut khususnya di ruang rawat inap yang tentunya menggunakan waktu lebih dari 1 jam. Peralatan yang digunakan juga dapat mempengaruhi baik peralatan medis maupun non medis yang disediakan oleh pihak rumah sakit juga peralatan yang dibawa oleh pasien dari rumah atau yang dibawa oleh pengunjung dari luar lokasi rumah sakit. Semua itu sangat mempengaruhi dan memicu tercemarnya udara dalam ruangan yang dapat membantu berkembangnya kuman diudara dan penularan penyakit infeksi salah satunya infeksi nosokomial. Keberadaan kuman udara dalam ruangan yang sudah melewati batas dan jika tidak mendapat penanganan lebih lanjut tentunya dapat mengakibatkan penularan penyakit infeksi salah satunya penyakit nosokomial, tentunya dapat mengakibatkan kerugian seperti menambah biaya yang harus di bayar dikarenakan masa perawatan yang lebih panjang juga timbulnya keluhan penyakit lain sampai juga dapat menyebabkan akibat lebih serius.

Hasil dari pengujian angka kuman udara pada ruang rawat inap Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi menunjukkan bahwa hanya 1 sampel yang memenuhi syarat, yaitu pada ruangan perawatan umum dengan nilai rata-rata angka kuman udara 438 CFU/m^3 untuk waktu pengambilan pada sore hari. Berdasarkan nilai rata-rata semua hasil menunjukkan angka yang tidak memenuhi syarat, sedang untuk hasil pengukuran pada pagi hari mengapa lebih tinggi hal ini di sebabkan oleh kegiatan pasien maupun keluarga dari pasien dipagi hari yang salah satunya adalah tingginya penggunaan toilet pada pagi hari dan tidak menutupnya kembali sehingga mengakibatkan kuman yang berasal dari toilet keluar dan menyebarkan ke dalam ruangan sehingga mempengaruhi angka kuman udara di ruangan dan juga didukung juga dengan *wastafel* yang sedang tidak berfungsi. Hasil ini sejalan dengan penelitian dari Gizaw dkk (2016) yang menunjukkan bahwa ventilasi dan juga kebersihan dari toilet juga sangat berpengaruh pada angka kuman dalam ruangan.

Hasil yang didapat tidak memenuhi syarat sesuai KEPMENKES RI No 1204/Menkes/SK/X/2004 yaitu untuk ruang perawatan umum $200-500 \text{ CFU/m}^3$. Selain tidak memenuhi syarat hasil yang didapat juga menunjukkan angka kuman pada sore hari lebih tinggi dari pada pagi hari salah satu faktor yang dapat mempengaruhi adalah

jumlah pasien dan pengunjung diruang rawat inap yang meningkat pada sore hari. Hal ini sejalan dengan penelitian dari Wulandari dkk (2015) yang menyatakan bahwa semakin banyak pasien dan pengunjung yang ada dalam ruang rawat inap maka semakin tinggi pula nilai rata-rata angka kuman udara atau dengan kata lain dapat mempengaruhi angka kuman udara diruang rawat inap karena dapat didalam ruangan.

Berdasarkan pemeriksaan angka kuman yang dilakukan pada ruang rawat inap Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi ini menunjukkan bahwa sebagian besar sampel yang diambil dari 7 titik yang dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan yaitu pada pagi hari dan sore hari ini memberikan hasil yang yang tidak memenuhi syarat yaitu melebihi peraturan yang telah di tentukan oleh pemerintah dalam KEPMENKES RI No 1204/Menkes/SK/X/2004 yang menjelaskan untuk ruang perawatan harus memiliki nilai angka kuman yaitu tidak melebihi 200-500 CFU/ m³ untuk ruang perawatan umum. Hal ini sesuai dengan penelitian wulandari dkk (2014) yang menjelaskan bahwa tingkat kunjungan baik pasien maupun pengunjung dapat dipengaruhi nilai angka kuman udara. Ini disebabkan karena melakukan aktifitas keluar masuk dalam ruangan, yang tentu saja dapat mempengaruhi nilai angka kuman udara dalam ruang tersebut karena kuman yang diluar dapat masuk ke dalam ruangan lewat air, udara, tanah maupun manusia itu sendiri. Seperti menurut Zein (2017) jika di uraikan kedalam 4 simpul yaitu, simpul 1 yaitu angka kuman yang dapat menjadi komponen lingkungan yang bisa menjadi penyebab suatu penyakit melalui media perantara. Simpul 2 yaitu komponen yang ada pada media perantara lingkungan, dalam penelitian ini air, debu, udara dan manusia. simpul 3 merupakan jumlah kontak antara manusia dngan komponen lingkungan yang mengandung bahaya penyakit (*agent*). Dalam penelitian ini agen penyakit masuk melalui sistem pencernaan dan permukaan kulit. Simpul 4 merupakan potensi bahaya gangguan kesehatan, dalam hal ini gangguan kesehatan yang dapat ditemukan yaitu infeksi nosokomial yang dapat menyebabkan kematian. Menurut Sumampouw (2019), pertumbuhan mikroba dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti suhu, kelembaban, aktivitas air, dan lainnya. Selain itu, lay-out ruangan juga menentukan jumlah kuman di udara.

Namun diluar dari pada itu masih ada 1 sampel yang memenuhi syarat nilai rata-rata angka kuman yaitu pada pengambilan sore hari pada ruang rawat inap umum. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi sebuah acuan agar dapat mengetahui jenis kuman apa saja yang ada pada ruang rawat inap yang telah menjadi sampel pada penelitian ini untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dan lebih mendalam. Mengenai keterangan ini peneliti tidak meneliti jenis bakteri dalam ruang rawat inap yang ada di Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi disebabkan oleh keterbatasan biaya, maka dari itu ada penelitian yang berlanjut agar dapat memaparkan jenis kuman yang ada di dalam ruangan selain hasil angka kuman yang didapatkan. Hasil perhitungan angka kuman yang tinggi sangat tidak menutup kemungkinan akan terjadinya infeksi nosokomial oleh bakteri-bakteri tersebut. Tingkat atau kurangnya jumlah dari koloni ditentukan oleh kontaminasi udara dari luar serta kurangnya kesadaran kebersihan tenaga medis dalam melakukan tindakan terhadap pasien dan tenaga non medis yang melakukan aktifitas pada ruang rawat inap tersebut.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan yaitu angka kuman udara berkisar antara 505,5-1916 CFU/m³ dimana angka ini sudah tidak memenuhi syarat untuk angka kuman di ruangan rawat inap rumah sakit menurut Keputusan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/MENKES/SK/X/2004. Berdasarkan hasil penelitian ini maka perlu adanya strategi

promotif dan preventif yang lebih baik dilakukan di rumah sakit seperti selalu membuka jendela pada pagi hari agar cahaya matahari bisa masuk, mengatur suhu ruangan, mengatur pintu masuk agar selalu tertutup dan mengatur jumlah pengunjung di ruangan rawat inap.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. Keputusan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1204/ MENKES/SK/X/2004 Tentang Standar Pelayanan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit
- Anonim, 2019. Profil Rumah Sakit Tingkat IV LANUD Sam Ratulangi. Manado
- Baharutan A, Fredine E. S. R, Standy S, 2015. Pola Bakteri Penyebab Infeksi Nosokomial Pada Ruang Perawatan Intensif Anak Di BLU RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Volume 3, Nomor 1, Januari - April 2015. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/7417/6960>. Diakses pada tanggal 5 Oktober 2019
- Berliana, 2016. *Analisis Bakterian Udara Sebagai Upaya Pemantauan dan pencegahan Infeksi Nosokomial di Rumah Sakit*. Jurnal Husnanda Mahakam. Vol 4, Nomor 3, November. (<http://www.google.com/amp/docplayer.info/amp/71945398-Analisa-bakteri-udara-sebagai-uapay-pemantauan-dan-pencegahan-infeksi-nosokomial-di-rumah-sakit.html>)
- Budiman dan Suyono, 2019. *Buku Ajar Epidemiologi Kesehatan Lingkungan*. Bandung: PT Rafika Aditama.
- Cahyono Tri, 2017. *Penyehatan Udara*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET
- Fithri N. K, Putri H, Gisely V, 2016. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Jumlah Mikroorganisme Udara Dalam Ruang Kelas Lantai 8 Universitas Esa Unggul. Fakultas Ilmu-Ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul <https://www.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/2019/08/FAKTOR-FAKTOR-YANG-BERHUBUNGAN-DENGAN-JUMLAH.pdf>. Diakses pada tanggal 6 Oktober 2019
- Gizaw, M. Gebrehiwot, M. Yenew, C. 2016. *High Bacterial Load Of Indoor Air In Hospitals Wards: The Case Of University Gondar Teaching Hospitals Northwest Ethiopia*. https://www.researchgate.net/publication/302979465_High_bacterial_load_of_indoor_air_in_hospital_wards_The_case_of_University_of_Gondar_teaching_hospital_Northwest_Ethiopia. diakses pada tanggal 6 November 2019.
- Harti .A. S, 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET
- Murwani Sri, 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. Malang: Universitas Brawijaya Press (UB Press). Email: ubpress@gmail.com
- Mustika, O. 2013. *Angka Dan Pola Kuman Pada Dinding, Lantai Dan Udara Di Ruang ICU RSUD Dr. Moewardi Surakarta*. Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Notoadmodjo. S. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Rikomah. Setya E, 2017. *Farmasi rumah Sakit*. Yogyakarta: DEEPUBLISH
- Rompas, C. L., Pinontoan, O., & Maddusa, S. S. (2019). Pemeriksaan Angka Kuman Udara Di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit Umum Gmim Pancaran Kasih Manado. *KESMAS*, 8(1).
- Soedarto, 2016. *Infeksi Nosocomial di Rumah Sakit*. Jakarta: CV. Sagung Seto.

- Soleha TU, Rukmono P, Hikmatyar G. 2015. Kualitas Mikrobiologi Udara di Ruang *Neonatal Intensive Care Unit (NICU)* Rumah Sakit Umum Daerah Dr. H. Abdul Moeloek Bandar Lampung, Vol. 4 No. 7
- Sumampouw, O.J. 2018. *Mikrobiologi Kesehatan*. CV. Deepublish: Yogyakarta
- Tombakan C. 2016. *Potensi Penyebaran Infeksi Nosokomial Di Ruangan Instalasi Rawat Inap Khusus Tuberkulosis (Irina C5) Blu Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado*. Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Volume 4, Nomor 1. Diakses pada 10 Mei 2019. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/11247>
- Wulandari W, Adi H. S, Susi W, 2015. Angka Kuman Udara dan Lantai Ruang Rawat Inap PKU Muhammadiyah Yogyakarta. *Jurnal Kesehatan*, Volume 1, No 1, November 2015: 13-20. Diakses pada tanggal 10 Mei 2019. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/berkalakesehatan/article/view/655/562>
- Zein, Y. N., Warouw, F., & Sumampow, O. J. (2017). Pemeriksaan Angka Kuman Udara Pada Ruang Intensive Care Unit Rumah Sakit Bhayangkara Tingkat III Manado. *Media Kesehatan*, 9(3).