

## Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Penurunan Angka Kuman Udara Indoor di RS "X"

Diana Aristiyanti\*, Tuntas Bagyono\*, Tri Mulyaningsih\*

\*JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl.Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293  
email: dianaaristiyanti4@gmail.com

### Abstract

Hospitals are health care institution that provides complete personal health service for in-patient, outpatient, and emergency service. Therefore, disinfection activities are necessary in hospitals. One of natural ingredients that can be used as disinfectant is lime peel because contains flavonoids which are anti-bacterial substance. This disinfectant is applied using fogger as the medium for decreasing the number of aerial bacteria. The objective of the study was to identify the most effective concentration of lime peel extract against the decrease of aerial bacteria number. The method used was an experiment with pretest-posttest with control group design, and was conducted in May to June 2018 in Hospital X. The data were analysed using paired t-test. The highest mean difference of aerial microbe reduction was found in the UV treatment, i.e. 212,7 CFU/m<sup>3</sup> (47.52%), meanwhile the lowest one was found in the 1% concentration treatment, i.e. 68,4 CFU/m<sup>3</sup> (23%). At the 1,5% concentration, the decrease was 69,4 CFU/m<sup>3</sup> (31%) and at 2% concentration it was 173 CFU/m<sup>3</sup> (46%). The statistical analysis obtained p-value >0,05, which means that the reduction difference between treatments were not significant.

**Keywords:** disinfection, lime, concentration, amount of air microbe

### Intisari

Rumah sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyelenggarakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Untuk itu, perlu dilakukan disinfeksi di rumah sakit. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai disinfektan adalah kulit jeruk nipis karena mengandung flavonoid, yaitu zat anti bakteri. Disinfektan ini diaplikasikan menggunakan fogger sebagai media penurunan angka kuman udara. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang paling efektif terhadap penurunan angka kuman udara. Metode penelitian yang dilakukan adalah eksperimen dengan rancangan pretest-posttest with control group. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2018 di RS X. Analisis data menggunakan paired t-test. Rata-rata selisih penurunan angka kuman udara tertinggi pada perlakuan menggunakan sinar UV sebanyak 212,7 CFU/m<sup>3</sup> (47,52%) dan selisih penurunan angka kuman udara terendah pada konsentrasi 1% sebesar 68,4 CFU/m<sup>3</sup>(23%). Pada konsentrasi 1,5% penurunan yang terjadi sebesar 69,4 CFU/m<sup>3</sup> (31%) dan pada konsentrasi 2% sebesar 173 CFU/m<sup>3</sup> (46%). Hasil analisis statistik menghasilkan p>0,05 yang artinya tidak ada perbedaan penurunan angka kuman udara yang signifikan di antara perlakuan yang digunakan.

**Kata Kunci:** disinfeksi, jeruk nipis, konsentrasi, angka kuman udara

### PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan modal utama dalam melakukan aktivitas sehari-hari baik individu maupun kelompok. Guna menjaga kesehatan baik jasmani maupun rohani kita harus menjalankan pola hidup bersih dan sehat, tetapi mengikuti informasi pengetahuan dan perkembangan teknologi<sup>1</sup>.

Menurut Undang- Undang No. 44 tahun 2009, Rumah Sakit adalah institusi pelayanan kesehatan yang menyeleng-

garakan pelayanan kesehatan perorangan secara paripurna yang menyediakan pelayanan rawat inap, rawat jalan, dan gawat darurat. Salah satu upaya sanitasi Rumah sakit adalah pencegahan infeksi nosokomial mempunyai tujuan untuk mewujudkan dan menciptakan kondisi rumah sakit yang memenuhi syarat sanitasi serta membantu proses pengobatan dan perawatan penderita, sehingga bakteri dan virus yang berada di udara akibat adanya infeksi tersebut secara tidak langsung akan berkurang<sup>2</sup>.

Sumber pencemaran udara di dalam ruangan berhubungan dengan bangunan itu sendiri seperti perlengkapan dalam ruangan kondisi bangunan, suhu, kelembaban, pertukaran udara dan hal-hal yang berhubungan dengan perilaku orang-orang yang berada di dalam ruangan misalnya merokok, serta pencemaran oleh mikroorganisme di udara<sup>3)</sup>.

Sesuai hasil wawancara dengan pegawai bagian sanitasi RS X, sterilisasi ruangan yang biasa dilakukan adalah menggunakan sinar UV dan HEPA, sesuai dengan kebutuhan ruangan dimana sinar UV merupakan alat sterilisasi untuk ruangan yang tidak ada aktifitas manusia atau pasien di dalamnya, sedangkan HEPA atau *air sterilizer* (sterilisator udara) berfungsi menyaring udara dari lingkungan agar bersih untuk disalurkan ke dalam area bersih ruangan.

Alat HEPA ini biasa di aplikasikan untuk ruangan yang didalamnya ada pasien. Sterilisasi ruangan di RS X dilakukan pada saat sebelum pasien datang dan pasca pasien pulang. Berdasarkan data dari pemeriksaan angka kuman udara yang dilakukan setiap 6 bulan sekali, didapat hasil angka kuman udara di ruang rawat inap Rumah Sakit X sebesar 1090 CFU/m<sup>3</sup>, hal tersebut menunjukkan bahwa sterilisasi ruangan menggunakan metode sinar UV belum efektif dari hasil angka kuman yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 1204 Tahun 2004 tentang Persyaratan Lingkungan di Rumah Sakit yaitu konsentrasi maksimum mikroorganisme udara pada ruang pemulihan atau perawatan adalah 200-500 CFU/m<sup>3</sup>.

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* cenderung lebih resisten terhadap faktor kimia dari pada bakteri yang lain karena sifat hidrofobik permukaannya dan pertumbuhan bergerombol. Bakteri *Mycobacterium* memiliki sifat tidak tahan panas serta akan mati pada 6°C selama 15-20 menit. Biakan bakteri ini dapat mati jika terkena sinar matahari yang memiliki ultra violet langsung selama 2 jam<sup>4)</sup>.

Disinfektan adalah bahan kimia yang digunakan untuk mencegah terjadinya infeksi atau pencemaran oleh jasad renik atau obet untuk membasmi kuman penyakit dan bersifat toksik dan memiliki kemampuan membunuh mikroorganisme yang terpapar secara langsung oleh disinfektan<sup>5)</sup>.

Bahaya penggunaan disinfektan kimia di antaranya dapat mengakibatkan resistensi dari mikroorganisme, bersifat karsinogenik, dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Pengaruh bahan disinfektan kimia terhadap kesehatan manusia tergantung pada konsentrasi dan lamanya paparan yang terjadi. Pengendalian terhadap keberadaan mikroorganisme di udara dapat dilakukan dengan disinfeksi ruangan.

Untuk mencegah terjadinya dampak dari kegiatan disinfeksi atau sterilisasi ruangan dan upaya untuk menurunkan angka kuman, maka penggunaan disinfektan alami diharapkan mampu mengurangi dampak yang timbul akibat dosis bahan kimia yang tinggi. Sedangkan tujuan penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis adalah digunakan sebagai pengganti bahan kimia yang bersifat sintetik dalam mencegah terjadinya infeksi oleh mikroorganisme yang ada pada udara dan sebagai bahan disinfektan alami.

Jeruk nipis mempunyai beberapa kandungan zat kimia dan flavonoid yang anti radang, anti bakteri, dan anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan kuman udara. Selain kandungan flavonoidnya, jeruk nipis juga mengandung asam sitrat yang digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai antioksidan.

Jeruk nipis merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri dimana bagian kulit dari buah jeruk nipis memiliki kandungan senyawa kimia dan sangat kompleks mengandung minyak terbang limonen (33,33%)<sup>5)</sup>. Kandungan terpen pada limonen ini mempunyai kemampuan antimikroba dengan bekerja menghancurkan membran sel bakteri<sup>6)</sup>.

Dengan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak kulit jeruk

nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap penurunan angka kuman udara.

## METODA

Penelitian ini merupakan penelitian *eksperimen* dengan rancangan *pretest-posttest with control group*. Penelitian ini dilakukan di ruang rawat inap Rumah Sakit X. Yang digunakan untuk uji disinfeksi ada 4 ruang rawat inap kelas 3 (1 ruang untuk kontrol dan 3 ruang lainnya sebagai ruang perlakuan) yang dimensi panjangnya 3 m, lebar 3 m, tinggi 3 m dengan volume 27 m<sup>3</sup>. Peneliti hanya menggunakan 4 ruangan dari total 25 ruangan.

Pengambilan sampel udara ruang menggunakan *midget impinger*. Perlakuan dalam penelitian ini diambil tiga titik sampel yang mewakili sampel udara di ruang rawat inap. Pengulangan dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap ruangan. Sampel yang didapat yaitu sebelum dan setelah perlakuan atau *pre-test* dan *post-test* dengan variasi 3 dosis serta pengulangan 3 kali. Sampel kuman udara diperiksa di Laboratorium Mikrobiologi Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Analisis data dilakukan dengan uji statistik *paired t-test*.

Penelitian ini dilakukan dengan pemaparan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% dengan menggunakan alat *fogger* yang bekerja dengan sistem aerosol. Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diperoleh dengan cara ekstraksi yang dilakukan di LPP UGM.

## HASIL

Pengambilan sampel angka kuman udara dilaksanakan pada 31 Mei, 6 Juni, dan 22 Juni 2018 di ruang rawat inap di RS X. Secara deskriptif, Tabel 1 menunjukkan adanya penurunan angka kuman udara setelah menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 1%. Terlihat bahwa sebelum didisinfeksi rerata angka kuman udara sebesar 341 CFU/m<sup>3</sup>, dan setelah perlakuan turun menjadi 272,7 CFU/m<sup>3</sup>. Dengan demikian selisih rata-rata penurunan adalah 68,4 CFU/m<sup>3</sup>

dan persentase rata-rata penurunannya sebesar 23,5%.

**Tabel 1.**

Perubahan angka kuman udara sebelum dan sesudah pengkabutan dengan ekstrak kulit jeruk nipis 1%

Ulangan	Angka kuman (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Pre-test	Post-test	Selisih	%
1	109	76	33	30,2
2	662	549	113	17,0
3	252	193	59	23,4
Jumlah	1023	818	205	70,6
Rerata	341	272,7	68,4	23,5

Pada ulangan kedua, angka kuman udara sebesar 662 CFU/m<sup>3</sup>. Faktor yang mempengaruhi tingginya angka kuman udara pada pengulangan kedua ini adalah karena sebelum dilakukan pengambilan sampel terdapat pasien rawat inap yang menggunakan ruangan tersebut.

**Tabel 2.**

Perubahan angka kuman udara sebelum dan sesudah pengkabutan dengan ekstrak kulit jeruk nipis 1,5%

Ulangan	Angka kuman (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Pre-test	Post-test	Selisih	%
1	144	78	66	45,8
2	295	177	118	40,0
3	333	309	24	7,2
Jumlah	772	564	208	93
Rerata	257,4	188	69,4	31

Secara deskriptif, Tabel 2 menunjukkan adanya penurunan angka kuman udara setelah menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 1,5%. Sebelum didisinfeksi rata-rata angka kuman udara sebesar 257,4 CFU/m<sup>3</sup>, dan setelah perlakuan disinfeksi sebesar 188 CFU/m<sup>3</sup>. Selisih rata-rata penurunan sebanyak 69,4 CFU/m<sup>3</sup> dan persentase rata-rata penurunan sebesar 31%.

Secara deskriptif Tabel 3 memperlihatkan adanya penurunan angka kuman udara setelah menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 2%. Se-

belum didisinfeksi, rata-rata angka kuman udara sebesar 367,4 CFU/m<sup>3</sup>, dan setelah perlakuan disinfeksi sebesar 194,4 CFU/m<sup>3</sup>. Selisih rata-rata penurunan sebanyak 173 CFU/m<sup>3</sup> dan persentase rata-rata penurunan sebesar 46%.

**Tabel 3.**

Perubahan angka kuman udara sebelum dan sesudah pengkabutan dengan ekstrak kulit jeruk nipis 2%

Ulangan	Angka kuman (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Pre-test	Post-test	Selisih	%
1	194	88	106	54,63
2	370	290	80	21,62
3	538	205	333	61,89
Jumlah	1102	583	519	138,14
Rerata	367,4	194,4	173	46,00

**Tabel 4.**

Perubahan angka kuman udara sebelum dan sesudah sterilisasi dengan sinar UV sebagai kontrol

Ulangan	Angka kuman (CFU/m <sup>3</sup> )			
	Pre-test	Post-test	Selisih	%
1	218	105	113	51,83
2	375	320	55	14,7
3	618	148	470	76,05
Jumlah	1211	573	638	142,58
Rerata	403,7	191	212,7	47,52

**Tabel 5.**

Persentase penurunan angka kuman udara pada tiga variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis dan kelompok kontrol

Ulangan	Penurunan angka kuman			
	1%	1,5%	2%	Kontrol
1	30,2	45,8	54,63	51,83
2	17,0	40,0	21,62	14,7
3	23,4	7,2	61,89	76,05
Jumlah	70,6	93,0	138,14	142,58
Rerata	23,5	31,0	46,00	47,52

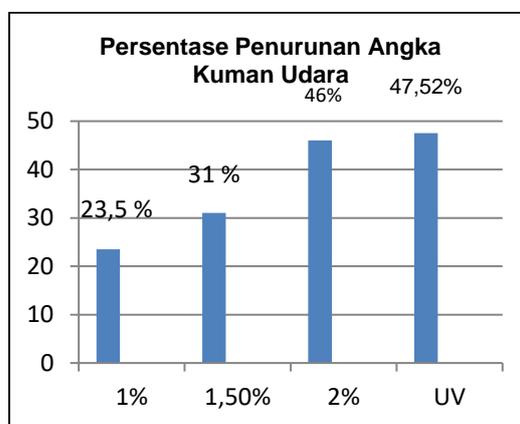
Secara deskriptif, Tabel 4 menunjukkan adanya penurunan angka kuman udara setelah menggunakan sinar UV

sebagai kontrol. Sebelum didisinfeksi rata-rata angka kuman udara sebesar 403,7 CFU/m<sup>3</sup>, dan setelah perlakuan sebesar 191 CFU/m<sup>3</sup>. Selisih rata-rata penurunan sebanyak 212,7 CFU/m<sup>3</sup> dan persentase rata-rata penurunan sebesar 47,52%.

Selanjutnya, dari Tabel 5 dapat dilihat bahwa rerata penurunan angka kuman udara dari penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis 1%, 1,5%, 2% serta kelompok kontrol di ruang rawat inap RS X, secara berturut-turut sebesar 23,5%, 31%, 46%, dan 47,52%.

**Grafik 1.**

Penurunan angka kuman udara dengan disinfeksi ekstrak kulit jeruk nipis konsentrasi 1%, 1,5%, 2%, dan kontrol di RS X



Pada Grafik 1 terlihat bahwa penurunan angka kuman udara yang paling tinggi adalah pada disinfeksi dengan UV (kontrol), yaitu sebesar 47,52%. Adapun di kelompok perlakuan, penurunan angka kuman udara tertinggi dihasilkan oleh konsentrasi 2%, dan kemudian setelahnya oleh konsentrasi 1,5% dan konsentrasi 1%.

Hasil uji dengan Saphiro Wilk test menunjukkan bahwa data di atas mengikuti asumsi distribusi normal (nilai p > 0,05), sehingga analisis statistik selanjutnya dapat menggunakan uji parametrik *paired t-test*.

Uji *paired t-test* digunakan apabila data yang dikumpulkan berasal dari dua sampel yang saling berhubungan, yaitu pada penelitian ini adalah data *pre-test* dan *post-test*, atau angka kuman udara sebelum dan setelah perlakuan.

Hasil uji *paired t-test* tersebut menghasilkan nilai-nilai p untuk konsentrasi

1%, 1,5% dan 2% serta kelompok kontrol, ber-turut-turut sebesar 0,101; 0,125; 0,164; dan 0,243; yang berarti bahwa angka kuman sebelum dan sesudah disinfeksi tidak menunjukkan penurunan yang signifikan.

Hasil uji LSD (*least significant difference*) yang membandingkan perbedaan penurunan yang terjadi di antara variasi konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis serta kontrol, menghasilkan nilai-nilai  $p > 0,05$ , yang menunjukkan bahwa perbedaan penurunan angka kuman udara yang terjadi, tidak signifikan.

## PEMBAHASAN

Udara bukan merupakan habitat kuman, namun sel-sel kuman yang terdapat di udara merupakan kontaminan terbesar. Banyak kuman patogen terbesar di udara melalui butir-butir debu atau residu tetesan air ludah yang kering. Jenis mikroorganisme di udara antara lain algae, protozoa, jamur, dan bakteri. Spora jamur merupakan bagian terbesar dari mikroorganisme yang ditemukan di udara. Spora jamur yang sering ditemukan berasal dari *spesies clodosporium*. Bakteri yang ditemukan jenis basil gram positif, baik spora maupun non spora, kokus gram positif dan basil.

Derajat kontaminasi mikroorganisme dalam ruangan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti luas ventilasi, kepadatan, tingkat aktivitas individu yang berada di dalam ruangan dan luas ruangan yang ditempati<sup>8)</sup>. Disinfeksi ruangan sendiri dilakukan agar suatu ruangan terbebas dari virus dan mikroba patogen yang menyebabkan infeksi silang atau infeksi nosokomial<sup>9)</sup>.

Kulit jeruk nipis mengandung limonen yang memiliki senyawa hidrokarbon yang mengandung gugus terpen, cairan yang berwarna pucat, dan memiliki aroma jeruk yang sangat kuat. Kandungan terpen pada limonene ini mempunyai kemampuan antimikroba dengan bekerja menghancurkan membran sel bakteri. Mekanisme kerjanya diduga dengan merusak integritas membran sitoplasma yang berperan sebagai barrier permeabilitas selektif, membawa transport aktif,

dan kemudian mengontrol komposisi internal sel. Jika terjadi kerusakan pada fungsi integritas membran sitoplasma, mikromolekul dan ion keluar sel, yang terjadi berikutnya adalah sel dirusak dan mati<sup>10)</sup>.

Daya antimikroorganisme ekstrak kulit jeruk nipis terhadap penurunan angka kuman udara dapat diketahui dengan menghitung jumlah koloni sebelum dan sesudah memberi perlakuan menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa terdapat penurunan jumlah koloni kuman udara setelah melakukan disinfeksi ruangan menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis dan kelompok kontrol. Kontrol dalam penelitian ini adalah sterilisasi ruangan menggunakan sinar UV, dimana sinar UV merupakan alat yang biasa digunakan oleh pihak RS.

Secara deskriptif, pengkabutan dengan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis 1%, 1,5%, dan 2% dapat menurunkan angka kuman udara di dalam ruang rawat inap di RS X. Namun demikian, hasil uji statistik menunjukkan bahwa penurunan yang terjadi tidak signifikan atau tidak bermakna.

Demikian pula pada kontrol, yaitu disinfeksi dengan sinar *ultra violet*, terlihat adanya penurunan angka kuman udara di dalam ruangan uji. Tetapi, hasil uji statistik memperlihatkan bahwa penurunan yang terjadi tersebut, tidak lah signifikan.

Dari keempat perlakuan disinfeksi yang telah dilakukan di RS X, beberapa faktor penyebab tidak turunnya angka kuman udara secara signifikan adalah karena konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan kurang sehingga kandungan antibakteri yang dapat membunuh kuman menjadi tidak cukup.

Oleh karena itu disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis ekstrak kulit jeruk nipis yang lebih tinggi dan mengandung lebih dari satu jenis zat aktif. Dengan dosis yang tinggi dan disertai adanya bahan aktif yang lebih banyak maka diharapkan lebih dapat mengikat kuman udara serta menghancurkan membran sel bakteri.

Pada aplikasinya, penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis sebaiknya menggunakan konsentrasi lebih tinggi dari 1% agar daya bunuh pada bahan disinfektan yang digunakan semakin banyak. Hal ini karena seringkali pintu ruang rawat inap terbuka pada saat selesai melakukan disinfeksi, sehingga petugas ataupun para pengunjung yang berada di sekitar ruang tersebut akan mempengaruhi jumlah koloni di titik sampel, karena sebagian aktifitas manusia baik dalam ruangan ataupun disekitar ruangan menghasilkan partikel biologi udara dan dapat menambah konsentrasi mikroorganisme yang ada.

Padatnya manusia serta adanya kegiatan di ruangan perawatan tersebut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat pencemaran mikroba ruangan. Untuk itu, setelah melakukan sterilisasi dengan *ultra violet* pintu ruangan harus tetap dalam keadaan tertutup sehingga mikroorganisme yang berada di luar ruangan tidak masuk.

Pada penelitian ini ruangan yang sudah didesinfeksi menggunakan *ultra violet* sebelum dilakukan pengambilan sampel *pre test*, secara tidak sengaja ada petugas RS mengambil alat UV dan kemudian membuka pintu ruangan sehingga udara yang berada di luar ruangan mempengaruhi jumlah koloni pada ruangan tersebut. Keterbatasan lain dari penelitian ini adalah: ulangan yang dilakukan kurang banyak, dan adanya keterbatasan pengambilan sampel sehingga hanya bisa dilakukan tiga kali.

Dengan melakukan ulangan yang lebih banyak pada pengambilan sampel kuman udara maka akan diperoleh hasil angka kuman udara yang lebih banyak pula sehingga dapat dihasilkan rerata angka kuman udara yang lebih mewakili keadaan sebenarnya.

Hal lain yang harus diperhatikan adalah alat sampling yang tidak stabil juga akan mempengaruhi proses pengambilan sampel. Alat yang tidak stabil tidak dapat bekerja secara maksimal dalam menyedot udara masuk pada tabung *midget*. Oleh sebab itu, alat yang digunakan harus selalu diperiksa pada setiap pengambilan sampel.

Walaupun hasil uji statistik menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan dalam penelitian ini tidak menghasilkan penurunan angka kuman udara yang signifikan, namun menurut peneliti cukup efektif dan efisien karena telah memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut: 1) rata-rata penurunan angka kuman udara pada ruang rawat inap di RS X dengan ekstrak kulit jeruk nipis 1%, 1,5% dan 2%, secara berturut-turut adalah 68,4 CFU/m<sup>3</sup>; 69,4 CFU/m<sup>3</sup>; dan 173 CFU/m<sup>3</sup>; 2) perbedaan penurunan angka kuman udara yang dihasilkan oleh tiga variasi ekstrak kulit jeruk nipis pada penelitian ini tidak signifikan; 3) tidak ada konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang paling efektif dalam menurunkan angka kuman udara di ruang rawat inap RS X.

## SARAN

Bagi pihak rumah sakit X disarankan untuk menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai alternatif bahan disinfektan apabila alat disinfeksi yang biasa digunakan rusak. Disarankan pula untuk membersihkan ruangan setiap hari mulai dari permukaan lantai hingga dinding-dinding ruangan. Adapun bagi yang tertarik untuk melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk menambah dosis ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan sebagai disinfektan.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Bangun, Y. P. (2012). *Pengaruh Variasi Dosis Desinfektan "V" terhadap Penurunan Angka Kuman Dinding di Ruang Pelayanan Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) Kota Gede Yogyakarta*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
2. Prasetya, A. (2009). *Pengaruh Berbagai Dosis Aplikasi Desinfektan Virkon terhadap Angka Kuman Udara di Bangsal IRNA I RSUP Sardjito*

- Yogyakarta. Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
3. Stetzenbach, L. D. (2004). *Microorganisms, Mold, and Indoor Air Quality*. Washington DC: American Society For Microbiology (ASM).
  4. Temaja, I. G. D. B. (2010). <https://dweeja.wordpress.com/2010/05/21/mycobacterium-tuberculosis-sebagai-penyebab-penyakit-tuberculosis/>
  5. Wulandari, R, E. (2013). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Sari Jeruk Nipis terhadap Penurunan Angka Kuman Udara di Ruang Perawatan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul*. Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
  6. Harsanti, M. P. (2017). *Hand sanitizer Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Nipis*. Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
  7. Bagyono, T. (2013). *Kunci Praktis untuk Metodologi Penelitian Kesehatan Promotif-Preventif*. Jogjakarta: Penerbit Ombak.
  8. Wulandari, R, E. (2013). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Sari Jeruk Nipis Terhadap Penurunan Angka Kuman Udara Di Ruang Perawatan Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul*. Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
  9. Bangun, Y. P. (2012). *Pengaruh Variasi Dosis Desinfektan "V" terhadap Penurunan Angka Kuman Dinding di Ruang Pelayanan Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) Kota Gede Yogyakarta*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
  10. Harsanti, M. P. (2017). *Hand sanitizer Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Nipis*. Skripsi tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.