

Penggunaan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) pada Berbagai Jarak Paparan terhadap Penurunan Angka Kuman Udara di Puskesmas Sewon II Bantul

Anita Kumala Dewi*, Sigid Sudaryanto*, Rizki Amalia*

*Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta,
Jl. Tatabumi 3, Gamping, Sleman, DIY, 55293
email: Anitakumala981@gmail.com

Abstract

Health service facilities need to be monitored in order to prevent the nosocomial infections, especially from the high amount of air microbe. Therefore, disinfection effort is needed. One of natural disinfectant substances is lime peels which contain flavonoid as anti-bacteria. The aim of the study was to identify the influence of the use of lime (*Citrus aurantifolia*) peels extract on various exposure distances toward the decrease air microbe in Puskesmas Sewon II, Bantul. The study was a pre-test post-test group designed experiment and was conducted in May and June 2018. The disinfections were attached to a modified wall fan. The data were analysed by using paired t-test and one way anova at 95 % level of significance. The reduction of air microbe number were measured at three exposure distances. i.e. 1,4 m, 2,8 m, and 4,2 m from the fan. Each distance consisted of three sampling collection points. Descriptively, the highest reduction of air microbe was identified in 2,8 m, i.e. 63,42 %, and the lowest one was found in 1,4 m distance, i.e. 52,7 %. The result of paired t-test analysis show that only at point F (2,8 m) and point H (4,2 m) the use of lime peels extract affecting the reduction of air microbe (the association p-values gained were 0,009 and 0,045 respectively). In general, the results of one way anova test show that the air microbe reduction among the three exposure distance are not significantly different (p-value = 0,496).

Keywords : room disinfection, lime peels, exposure distance, air microbe number

Intisari

Fasilitas pelayanan kesehatan memerlukan pengawasan untuk mencegah terjadinya infeksi nosokomial terutama yang ditimbulkan dari angka kuman udara yang tinggi. Untuk itu, perlu dilakukan upaya disinfeksi. Salah satu bahan disinfektan alami adalah kulit jeruk nipis yang mengandung flavonoid sebagai antibakteri. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada berbagai jarak paparan terhadap penurunan angka kuman udara di Puskesmas Sewon II, Bantul. Jenis penelitian adalah eksperimen dengan rancangan pre-test post-test group design. Disinfeksi dilakukan dengan menggunakan kipas angin dinding yang dimodifikasi. Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juni 2018. Analisis data menggunakan uji t terikat dan one way anova pada derajat kepercayaan 95 %. Penurunan angka kuman udara diukur pada jarak 1,4 m, 2,8 m, dan 4,2 m dari kipas. Masing-masing jarak tersebut terdiri dari tiga titik pengambilan sampel. Secara deskriptif, penurunan angka kuman paling tinggi ada pada jarak 2,8 m, yaitu sebesar 63,42 %, dan yang paling rendah adalah 52,7%, yaitu pada jarak 1,4 m. Hasil analisis dengan t-test terikat menunjukkan bahwa hanya pada titik F (2,8 m) dan H (4,2 m) penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis berpengaruh terhadap penurunan angka kuman (nilai p masing-masing secara berurutan 0,009 dan 0,045). Secara keseluruhan, hasil uji dengan one way anova menunjukkan bahwa penurunan angka kuman udara di antara ketiga jarak paparan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (nilai p = 0,496).

Kata Kunci : disinfeksi ruangan, kulit jeruk nipis, jarak paparan, angka kuman udara

PENDAHULUAN

Angka kuman yang tinggi dapat meningkatkan infeksi nosokomial. Kuman atau mikroorganisme dapat berkembang dan membelah diri dengan selang waktu 30 menit¹. Selain disebabkan oleh faktor lingkungan fisik (*in animate*), keber-

adaan kuman di udara juga dapat diakibatkan oleh lingkungan biologis (*animate*). Faktor *animate* penularan atau penyebaran kuman mencakup para petugas kesehatan dan penderita yang dapat saling memindahkan kuman. Perilaku tidak sehat dan tidak bersih para petugas, pasien, dan anggota keluarga

pasien yang berobat dapat meningkatkan laju penularan atau penyebaran kuman.

Upaya pencegahan kuman udara dapat dilakukan dengan disinfeksi. Disinfeksi dengan pengkabutan biasanya sering dilakukan karena biaya yang murah. Disinfeksi biasanya dengan menggunakan bahan disinfektan 1 %. Disinfektan kimia dapat meninggalkan residu di ruangan. Untuk itu, perlu adanya inovasi dengan menggunakan disinfektan alami.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) banyak tumbuh di Indonesia. Sampah kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sering hanya dibuang begitu saja. Padahal, di dalam kulit jeruk ini mengandung senyawa flavonoid yang dapat berguna sebagai antibakteri²⁾.

Hasil penelitian yang telah dilakukan Rafita di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Yogyakarta dengan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai bahan alami disinfektan ruangan, konsentrasi 100% adalah yang paling efektif menurunkan angka kuman hingga 55,20%³⁾. Sedangkan pada penelitian Istiqomah dan Fauzie dengan ekstrak kulit jeruk nipis dan pandan wangi dengan formulasi 2 ml ekstrak kulit jeruk nipis, 4 ml etanol dan 200 gram pandan wangi dapat menurunkan kuman udara di ruang tidur sebesar 30 %⁴⁾.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan di Puskesmas Sewon II pada tanggal 17 Januari 2018, diperoleh data bahwa pada tahun 2017 angka kuman udara di ruang BP Umum sebesar 595 CFU/m³, di ruang laboratorium sebesar 1150 CFU/m³, di ruang KIA sebesar 516 CFU/m³, dan di ruang Poli Gigi sebesar 514 CFU/m³. Hasil tersebut melebihi ambang batas maksimal yang ditetapkan oleh Kepmenkes No.1204/Menkes/SK/X/ 2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit, bahwa syarat angka kuman udara di ruang perawatan yaitu sebesar 200-500 CFU/m³.

Pengendalian yang baru dilakukan saat ini hanya dengan pembersihan ruangan saja yang tidak begitu efektif untuk menurunkan angka kuman udara.

Dengan begitu, perlu adanya pengendalian melalui disinfeksi.

Berdasarkan masalah di atas, peneliti tertarik untuk meneliti tentang disinfeksi dengan menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang diletakkan di fan. Penelitian ini dilakukan di ruang BP umum, karena sering didatangi oleh petugas dan pasien. Pasien yang memeriksakan di ruang BP umum juga banyak mengalami penyakit yang dapat menular melalui udara. Ruang BP umum memiliki ukuran 4,2 m x 2,85 m.

Selain mengetahui penurunan kuman udara dengan disinfektan ekstrak kulit jeruk nipis, penelitian ini juga bertujuan ingin mengetahui efektifitas jarak paparan disinfektan tersebut. Untuk itu, ada tiga jarak yang diobservasi pada ruangan tersebut, yaitu 1,4 m, 2,8 m, dan 4,2 meter. Jarak-jarak tersebut ditetapkan pada ukuran panjang ruangan 4,2 m. Hal ini dikarenakan jika menggunakan ruang yang berukuran 2,85, kipas angin dinding sebagai bantu disinfeksi tidak dapat dipasang.

Ekstrak kulit jeruk nipis yang diteliti sebesar 5 %. Hal ini berdasarkan pada konsentrasi Virkon yang hanya 1 %, namun karena jeruk nipis merupakan bahan alami, maka konsentrasi tersebut dinaikkan menjadi 5 %.

METODE

Penelitian yang dilakukan merupakan eksperimen dengan desain *pre-test post-test group*. Obyek penelitian adalah seluruh udara *ambient* di ruang BP Umum Puskesmas Sewon II. Titik pengambilan sampel pada jarak 1,4 m, 2,8 m dan 4,2 m dari kipas angin dinding. Pada masing-masing jarak tersebut dibagi menjadi 3 titik, sehingga diperoleh 9 titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *grab sampling*. Dilakukan ulangan sebanyak 3 kali.

Jalannya penelitian meliputi beberapa tahap, yaitu: 1) tahap persiapan, yang terdiri dari: pengurusan perizinan lokasi penelitian, penyiapan bahan dan alat penelitian, pembuatan ekstrak kulit jeruk nipis dan pencampuran ekstrak kulit je-

ruk nipis dengan *aquadest*; 2) tahap pelaksanaan penelitian, yang terdiri dari pengukuran *pre-test* serta pengukuran *post-test*, dimana sampel yang diambil selanjutnya diperiksa di Laboratorium Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 3) tahap pengolahan dan analisis data; dan 4) tahap penyusunan laporan penelitian.

Pengambilan sampel angka kuman udara dilakukan pada tanggal 25 Mei, 31 Mei dan 21 Juni 2018 setelah jam pelayanan puskesmas selesai. Data penelitian dianalisis dengan menggunakan uji statistic pada derajat kemaknaan 5 %.

HASIL

Tabel 1 menyajikan hasil pengukuran suhu dan kelembaban pada saat penelitian berlangsung. Terlihat bahwa rerata suhu pada *pre-test* sebesar 28,5 °C dan suhu pada saat *post-test* sebesar 28,6 °C. Sedangkan untuk kelembaban, pada *pre-test* sebesar 77,42 % dan pada *post-test* sebesar 80,13 %.

Tabel 1.
Hasil pengukuran suhu dan kelembaban sebelum dan sesudah perlakuan

Ulangan	Suhu (°C)		Kelembaban (%)	
	Pre- test	Post-test	Pre- test	Post-test
1	28,8	28,8	79,96	84,4
2	28,2	28,3	73,2	77,9
3	28,6	28,7	79,1	78,1
X	28,5	28,6	77,42	80,13

Tabel 2 secara deskriptif menunjukkan bahwa untuk jarak 1,4 m di titik A, B, C pada ulangan 1, 2, 3 mengalami penurunan angka kuman udara dengan rata-rata sebesar 52,70 %. Yaitu, dari rerata 110,88 CFU/ m³ sebelum didisinfeksi dengan ekstrak kulit jeruk nipis 5 %, menjadi rerata 58,33 CFU/m³, atau turun sebanyak 52,55 CFU/m³.

Tabel 3 secara deskriptif menunjukkan bahwa untuk jarak 2,8 m di titik D, E, F pada ulangan 1, 2, 3 mengalami penurunan angka kuman udara dengan rata-rata sebesar 63,42 %. Yaitu, dari rerata

106,88 CFU/ m³ sebelum didisinfeksi dengan ekstrak kulit jeruk nipis 5 %, menjadi rerata 46,88 CFU/m³, atau turun sebanyak 60,00 CFU/m³.

Tabel 2.
Hasil pemeriksaan angka kuman udara sebelum dan sesudah perlakuan pada jarak 1,4 m

Ulangan	Titik	Angka kuman udara (CFU/m ³)		Penurunan	
		Pre-test	Post-test	CFU/m ³	%
1	A	82	36	46	56,10
	B	78	21	57	73,08
	C	67	18	49	73,13
2	A	190	68	122	64,21
	B	213	160	53	24,88
	C	153	134	19	12,42
3	A	134	51	83	61,94
	B	40	19	21	52,50
	C	41	18	23	56,10
Jumlah		998	525	473	474,36
Rata-rata		110,88	58,33	52,55	52,70

Tabel 3.
Hasil pemeriksaan angka kuman udara sebelum dan sesudah perlakuan pada jarak 2,8 m

Ulangan	Titik	Angka kuman udara (CFU/m ³)		Penurunan	
		Pre-test	Post-test	CFU/m ³	%
1	D	85	16	69	81,18
	E	112	19	93	83,04
	F	65	8	57	87,69
2	D	242	195	47	19,42
	E	70	39	31	44,29
	F	78	31	47	60,26
3	D	132	58	74	56,06
	E	121	40	81	66,94
	F	57	16	41	71,93
Jumlah		962	422	618	570,81
Rata-rata		106,88	46,88	60	63,42

Tabel 4.
Hasil pemeriksaan angka kuman udara
sebelum dan sesudah perlakuan
pada jarak 4,2 m

Ulangan	Titik	Angka kuman udara (CFU/m ³)		Penurunan	
		Pre-test	Post-test	CFU/m ³	%
1	G	74	21	53	71,62
	H	66	28	38	57,58
	I	82	15	67	81,17
2	G	189	25	164	86,77
	H	102	47	55	53,92
	I	158	125	33	20,89
3	G	85	39	46	54,12
	H	135	53	82	60,74
	I	120	26	94	78,33
Jumlah		1011	379	632	565,14
Rata-rata		112,33	42,11	70,22	62,79

Selanjutnya, Tabel 4 juga memperlihatkan secara deskriptif bahwa untuk jarak 4,2 m di titik G, H, I pada ulangan 1, 2, 3; angka kuman udara mengalami penurunan dengan rata-rata sebanyak 62,79 %, yaitu dari rerata 112,33 CFU/m³ sebelum disinfeksi, menjadi rata-rata 42,11 CFU/m³ setelah didisinfeksi, atau turun sebanyak 70,22 CFU/m³.

Tabel 5.
Persentase penurunan angka kuman udara

Ulangan	Persentase penurunan kuman udara pada jarak		
	1,4 m	2,8 m	4,2 m
1	67,43	83,97	70,12
2	33,83	41,32	53,86
3	56,84	64,97	64,39
Jumlah	158,1	190,26	188,37
Rerata	52,70	63,42	62,79

Rangkuman perubahan angka kuman udara setelah perlakuan disinfeksi dengan menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis 5 % pada ketiga jarak pengukuran di atas, disajikan pada Tabel 5 berikut.

Terlihat bahwa semakin jauh jarak paparan maka semakin tinggi penurunan angka kuman udara yang didapatkan. Hasil yang tertinggi, yaitu pada jarak 2,8 m adalah sebesar 63,42 %, sementara yang paling rendah, yaitu pada jarak 1,4 m, sebesar 52,70 %.

Data hasil pengukuran *pre-test* dan *post-test* pada tabel-tabel di atas setelah dianalisis dengan uji Kolmogorov Smirnov menunjukkan memenuhi asumsi distribusi normal sehingga analisis lanjutan dapat menggunakan uji *one way anova*. Hasil analisis statistik tersebut menghasilkan *p-value* sebesar 0,496, yang berarti bahwa perbedaan penurunan angka kuman udara yang terjadi pada ketiga jarak paparan, tidak berbeda secara signifikan. Untuk melihat kebermaknaan penurunan antara *pre-test* dan *post-test* pada masing-masing titik pengukuran, dilakukan analisis dengan menggunakan *paired t-test* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Terlihat bahwa hanya titik pengukuran F dan H yang menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna antara *pre-test* dan *post-test* dengan *p-value* lebih rendah dari 0,05, sedangkan titik-titik pengukuran lainnya tidak menunjukkan hal tersebut.

Tabel 6.
Hasil uji t-test terikat

Titik	p-value	Kemaknaan
A	0,062	Tidak ada perbedaan
B	0,062	Tidak ada perbedaan
C	0,084	Tidak ada perbedaan
D	0,084	Tidak ada perbedaan
E	0,069	Tidak ada perbedaan
F	0,009	Ada perbedaan
G	0,149	Tidak ada perbedaan
H	0,045	Ada perbedaan
I	0,067	Tidak ada perbedaan

PEMBAHASAN

Infeksi nosokomial adalah infeksi yang tidak muncul atau berada di dalam

masa inkubasi ketika seseorang masuk rumah sakit atau fasilitas kesehatan. Penularan infeksi nosokomial dapat terjadi secara kontak langsung, melalui *common vehicle*, melalui udara dan inhalasi, dan melalui perantara vektor⁵⁾.

Penanganan infeksi nosokomial tersebut dapat dilakukan melalui disinfeksi. Terdapat berbagai macam metode disinfeksi, yaitu dengan metode pengepelan, pengkabutan (*fogging*), dan ozonisasi. Disinfeksi dapat menggunakan disinfektan kimia dan disinfektan alami. Penggunaan disinfektan kimia dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan dampak negatif karena dalam penggunaannya, bahan kimia dapat meninggalkan residu yang berpotensi untuk mengganggu kesehatan⁶⁾.

Kulit jeruk nipis mengandung lima senyawa utama yaitu limonen, citral (neral), pinen, citral (geranial), dan phellandren⁷⁾. Selain itu, di dalam kulit jeruk nipis juga terkandung senyawa polifenol terutama flavonoid yang merupakan turunan fenol yang mempunyai kemampuan dalam merusak protein⁸⁾. Dari uji aktivitas antibakteri terbukti mempunyai daya hambat pada tingkat sedang sampai kuat terhadap *Escherichia coli* (bakteri gram negatif) dan *Bacillus subtilis* (bakteri gram positif)⁹⁾.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis 5 % dapat menurunkan kuman udara pada berbagai jarak di ruang BP Umum Puskesmas Sewon II. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Istiqomah dan Fauzie yaitu bahwa ada penurunan angka kuman sebesar 30 %⁴⁾.

Perlakuan pada penelitian ini menggunakan kipas angin dinding yang sudah dimodifikasi sehingga dapat menyebarkan ekstrak ke seluruh ruangan. Kecepatan yang digunakan yaitu kecepatan maksimal, sedangkan, waktu paparan yang digunakan dalam disinfeksi selama 30 menit. Waktu kontak tersebut sama dengan yang dilakukan oleh Istiqomah dan Fauzie dalam penelitian mereka⁴⁾.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada jarak 1,4 m dari kipas, kuman udara dapat diturunkan sebanyak 52,70 % atau 52,55 CFU/m³. Dari tiga titik peng-

ukuran A, B dan C, secara berurutan rata-rata penurunan yang terjadi adalah 83 CFU/m³, 43 CFU/m³, dan 30 CFU/m³.

Adapun pada jarak 2,8 m dari kipas, kuman udara dapat diturunkan sebesar 63,42 % atau 60 CFU/m³. Titik-titik pengambilan sampel D, E, dan F, secara berturut-turut, memiliki rata-rata penurunan sebesar 63 CFU/m³, 68 CFU/m³, dan 48 CFU/m³.

Sementara itu, untuk jarak paparan 4,2 m dari kipas, kuman udara dapat turun sebesar 62,79 % atau 70,22 CFU/m³. Pengambilan sampel di titik G, H dan I, secara berurutan angka kuman udara turun dengan rata-rata 88 CFU/m³, 58 CFU/m³, dan 65 CFU/m³.

Penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai disinfektan pada jarak 1,4 m, 2,8m, dan 4,2m sudah dapat menurunkan angka kuman udara sesuai dengan Kepmenkes RI No 1204/Menkes/SK/X/2004 tentang Persyaratan Angka Kuman Udara Ruang Perawatan, yaitu sebesar 200-500 CFU/m³.

Dari data yang diperoleh, penurunan yang terbesar ada pada jarak 2,8 m, kemudian jarak 4,2 m, dan yang paling kecil pada jarak 1,4 m. Titik yang mengalami penurunan paling tinggi adalah titik G yang berada pada jarak 4,2 m; dan titik yang mengalami penurunan paling rendah ditemui pada titik C yang berada pada jarak 1,4 m dari kipas.

Penurunan paling kecil yang terjadi pada jarak 1,4 m kemungkinan karena titik pengambilan sampel terlalu dekat dengan kipas sehingga sangat kecil peluang untuk terkena cairan ekstrak kulit jeruk nipis. Cairan ekstrak yang keluar dari selang infus menyebar ke arah depan kipas dengan kecepatan yang maksimal. Tidak semua ekstrak dapat menyebar, karena masih ada yang menetes ke lantai. Selain itu, kipas angin lebih banyak mengarah pada bagian depan kipas dibandingkan bagian kanan kirinya.

Hasil penelitian ini sangat berbeda bila dibandingkan dengan uji pendahuluan. Pada uji pendahuluan, angka kuman udara yang terukur sebesar 545 CFU/m³, sedangkan pada penelitian ini diperoleh rata-rata angka kuman udara paling tinggi sebesar 112,33 CFU/m³. Hal ini

bisa jadi disebabkan karena uji pendahuluan tersebut telah dilakukan setahun yang lalu, dan pihak puskesmas kemudian sudah melakukan pembersihan di ruangan lokasi penelitian.

Waktu ketika dilakukannya pengambilan sampel juga berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Hal ini terkait dengan suhu, kelembaban, pencahayaan dan aktivitas manusia di ruangan tersebut. Rata-rata suhu saat dilakukannya penelitian adalah 28,5 °C. Bakteri yang dapat tumbuh pada suhu 0-30 °C yaitu bakteri kelompok psikrofil¹⁰⁾.

Sementara itu, kelembaban ruangan yang terukur pada penelitian ini adalah antara 77-80 %. Menurut Vindrahapsari keadaan tersebut ada di bawah kelembaban optimal, sehingga bakteri mengalami penurunan daya tahan walaupun masih dapat hidup¹¹⁾, Pencahayaan di ruangan juga berpengaruh pada pertumbuhan bakteri, yaitu semakin banyak cahaya yang masuk di ruangan, maka semakin sedikit kuman udara. Hal ini karena bakteri tidak tahan terhadap panas. Aktivitas manusia di ruangan juga berpengaruh pada pertumbuhan kuman udara.

Berdasarkan penelitian dari Wikansari¹²⁾, sumber kuman dapat berasal dari pasien, perawat dan pengunjung serta aktivitas pembersihan ruang seperti menyapu. Sehingga, semakin banyak orang di ruangan tersebut, maka akan semakin meningkat pula pertumbuhan angka kuman udara.

Hasil uji secara statistik menunjukkan ketidak-bermakna. Hal itu mungkin disebabkan karena jarak jangkauan yang terlalu jauh sehingga hasil yang diperoleh tidak signifikan, karena peneliti sudah menggunakan kecepatan kipas angin yang maksimal. Ukuran ruang BP Umum di Puskesmas Sewon II adalah 4,2 m x 2,85 m x 3 m, sehingga volume ruang tersebut sebesar 35,91 m³. Dengan ukuran tersebut, ekstrak kulit jeruk nipis dapat menurunkan 50 % kuman udara. Untuk mencapai taraf yang signifikan dapat dilakukan dengan memperkecil volume ruang menjadi 19,95 m³. Selain itu, variasi data juga dapat mempengaruhi taraf signifikan sehingga hasil uji *one way anova* tidak bermakna.

Hasil uji statistik menggunakan *paired t-test* untuk masing-masing titik pengambilan sampel, diketahui bahwa hanya pada titik F dan titik H ada perbedaan penurunan angka kuman udara sebelum dan sesudah perlakuan yang signifikan. Hal ini terjadi karena hanya di titik tersebut yang memiliki nilai $p < 0,05$. Titik F dan titik H tersebut terletak pada jarak 2,8 m dan 4,2 m yang memiliki persentase lebih dari 60 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak kulit jeruk nipis tidak berpengaruh secara bermakna terhadap penurunan angka kuman udara di ruang BP Umum Puskesmas Sewon II pada jarak 1,4m, 2,8 m, dan 4,2 m.

Hasil penurunan angka kuman udara pada jarak 1,4 m dari paparan disinfeksi adalah sebesar 52,70 % dan sudah memenuhi syarat. Pada jarak 2,8 m penurunan angka kuman udara yang terjadi sebesar 63,42 % dan sudah memenuhi syarat. Adapun pada jarak 4,2 m terjadi penurunan angka kuman udara sebesar 62,79 % dan juga sudah memenuhi syarat.

SARAN

Bagi pihak Puskesmas Sewon II disarankan untuk menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis sebagai alternatif bahan disinfeksi. Bagi peneliti lain yang tertarik untuk melanjutkan penelitian ini disarankan untuk memperkecil jarak jangkauan ekstrak kulit jeruk nipis, menambah waktu pemaparan kipas angin, dan menaikkan konsentrasi ekstrak kulit jeruk nipis yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irianto K. *Mikrobiologi Menguak Dunia Mikroorganisme*, Jilid 2, Nurhayati N, editor. Bandung: CV.Yrama Widya, 2006.
2. Chusniah, I. D., *Review Artikel: Aktivitas Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) sebagai Antibakteri, Antivirus, Anti-*

- funga, Larvasida, dan Antihelminik* [Internet]. [cited 2017 Sep 28]. Available from: <http://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/viewFile/13040/pdf>
3. Wulandari R. E., *Pengaruh Variasi Konsentrasi Sari Jeruk Nipis terhadap Penurunan Angka Kuman Udara di Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Bantul*, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 2013.
 4. Istiqomah S. H., dan Fauzie M. M., *The Formulation Model of Lime Peel Extract and Pandan as an Antimicrobial to Decrease the Number of Air Bacteria at Bedroom*. 2015;
 5. Darmadi, *Infeksi Nosokomial: Problematika dan Pengendaliannya*. Jakarta: Salemba Medika; 2008.
 6. Wastiti T. W., Muryani, S., dan Werdiningsih, I., Pemanfaatan ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) sebagai disinfektan untuk menurunkan angka kuman dinding di ruang laboratorium, *Jurnal Sanitasi Kesling Jogja* [Internet]. 2017 [cited 2018 Jan 28]; from: <http://journalsanitasi-keslingjogja.net/index.php/sanitasi/article/download/67/43>
 7. Jayuska, A., Ardiningsih, P., Hadari, Nawawi, J. H., Biokativitas minyak atsiri kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes* sp.). *Jurnal Kimia Khatulistiwa* [Internet]. 2016 [cited 2018 Jan 21];5(1):44–51. Available from: [http://download.portalgaruda.org/article.php?article=382834&val=2315&title=Bioaktivitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Nipis \(Citrus aurantifolia\) Terhadap Rayap Tanah \(Coptotermes sp.\)](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=382834&val=2315&title=Bioaktivitas%20Minyak%20Atsiri%20Kulit%20Buah%20Jeruk%20Nipis%20(Citrus%20aurantifolia)%20Terhadap%20Rayap%20Tanah%20(Coptotermes%20sp.))
 8. Adindaputri, Z., Purwanti, N., Wahyudi, I. A., Pengaruh ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia Swingle*) konsentrasi 10 % terhadap aktivitas enzim glukosiltransferase *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pendidikan Dokter Gigi UGM* [Internet]. 2013 [cited 2018 Jan 21];20(2):126–31. Available from: <https://jurnal.ugm.ac.id/mkgi/article/viewFile/6803/6331>
 9. Parubak, A. S., *Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (Drimys becariana.Gibbs)* [Internet]. 2013 [cited 2018 Jul 5]. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/chemprog/article/.../1642>
 10. Budiawan, N. C., *Penurunan Angka Kuman Dinding Ruang Perawatan di Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (BP4) Kota Gede setelah Didisinfeksi Menggunakan Disinfektan "V"*, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta; 2012.
 11. Vindrahapsari, R. T., *Kondisi Fisik dan Jumlah Bakteri Udara pada Ruangan AC dan Non AC di Sekolah Dasar (Studi Sekolah Dasar Sang Timur Semarang)* [Internet]. 2016 [cited 2018 Jul 24]. Available from: <http://lib.unimus.ac.id>
 12. Wikansari, Nurvita, D., *Pemeriksaan Total Kuman Udara dan Staphylococcus aureus di Ruang Rawat Inap Rumah Sakit X Kota Semarang* [Internet]. 2012 [cited 2017 Sep 1]. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/18795-ID-pemeriksaan-total-kuman-udara-dan-staphylococcus-aureus-di-ruang-rawat-inap-ruma.pdf>