

Uji Efektivitas Dekontaminasi Masker Bedah Menggunakan *Rice Cooker* Pada Masker yang Digunakan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Vika Kyneissia Gliselda¹, Tri Umiana Soleha², Risal Wintoko³, Liana Sidharti⁴

¹Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

³Bagian Ilmu Bedah, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

⁴Bagian Ilmu Anestesiologi dan Terapi Intensif, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Sejak pandemi, terjadi perlonjakkan terhadap permintaan masker bedah. Hal tersebut menyebabkan peningkatan limbah yang sulit diurai dan dibutuhkan solusi seperti dekontaminasi agar dapat digunakan kembali. Dekontaminasi masker saat ini masih dilakukan pada skala besar dan telah terstandarisasi. Hal tersebut yang menjadi kekurangan karena sulit dilakukan oleh masyarakat. Di Taiwan, terdapat salah satu metode dekontaminasi masker dengan menggunakan *rice cooker* yang tersedia secara luas akan tetapi masih banyak batasan dalam penelitian tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui efektivitas penggunaan *rice cooker* sebagai alat dekontaminasi terhadap bakteri pada masker bedah. Penelitian ini dilakukan terhadap 20 sampel masker bedah yang digunakan mahasiswa yang terdiri dari perhitungan jumlah koloni yang tumbuh sebelum dan sesudah dekontaminasi pada media Brain Heart Infusion Agar (BHI), pewarnaan gram, kultur pada media *blood agar plate*, uji katalase dan kultur pada media *mannitol salt agar*. Jenis bakteri yang ada pada masker bedah yang digunakan adalah *Bacillus* sp. (85%) dan *Staphylococcus epidermidis* (15%). Uji statistik wilcoxon mengenai efektivitas masker bedah sebelum dan sesudah menunjukkan nilai $p < 0,05$. Penggunaan *rice cooker* efektif sebagai alat dekontaminasi masker bedah yang telah digunakan mahasiswa.

Kata kunci: Dekontaminasi, efektivitas *rice cooker*, masker bedah

Effectiveness of Surgical Masks Decontamination Using Rice Cooker On Mask Used by Student of Faculty of Medicine Lampung University in 2018

Abstract

Since the pandemic, there has been an increase in demand for surgical masks. This causes an increase in waste that is difficult to decompose and requires solutions such as decontamination so that it can be reused. Mask decontamination is currently still being carried out on a large scale and has been standardized. This is a drawback because it is difficult for the community to do. In Taiwan, there is one method of mask decontamination using a rice cooker which is widely available, but there are still many limitations in this research. The aim of this research is to determine the effectiveness of using a rice cooker as a decontamination tool against bacteria on surgical masks. This research was carried out on 20 samples of surgical masks used by students, consisting of calculating the number of colonies that grew before and after decontamination on Brain Heart Infusion Agar (BHI) media, gram staining, culture on blood agar plate media, catalase test and culture on mannitol media. salt agar. The type of bacteria on the surgical mask used is *Bacillus* sp. (85%) and *Staphylococcus epidermidis* (15%). The Wilcoxon statistical test regarding the effectiveness of surgical masks before and after showed a p value < 0.05 . The use of a rice cooker is effective as a tool for decontaminating surgical masks that have been used by students.

Keywords: Decontamination, effectiveness of *rice cooker*, surgical masks

Korespondensi: Vika Kyneissia Gliselda Jl. Prof. Dr. Ir Soemantri Brojenogoro, HP 7785791760, e-mail vikakyneissia1@gmail.com.

Pendahuluan

Masker bedah saat ini menjadi bagian yang lekat dengan masyarakat. Menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2020 dalam Anjuran Mengenai Penggunaan Masker dalam Konteks Covid-19, masker bedah adalah suatu masker medis atau prosedur yang cara penggunaannya menggunakan tali yang dipasangkan ke kepala¹. Masker bedah ini digunakan manusia bertujuan untuk melakukan penyaringan saat bernapas dan dapat bermanfaat untuk mencegah masuknya cairan berbahaya dari luar².

Penggunaan dan produksi masker bedah meningkat setiap harinya karena tingginya kebutuhan masyarakat. Pandemi Covid-19 yang sedang berlangsung mewajibkan masyarakat untuk melakukan 5M (Mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir, Memakai masker, Menjaga jarak, Menjauhi kerumunan dan Mengurangi mobilisasi serta interaksi)³. Situasi pandemi yang sedang berlangsung membuat pemakaian masker menjadi keharusan bagi setiap kehidupan manusia dan salah satu jenis masker tersebut adalah masker bedah⁴. Masker bedah tidak dapat digunakan secara terus menerus melainkan harus diganti secara berkala. Masker bedah dapat digunakan maksimal 8 jam dan dapat digunakan dan dilepaskan sebanyak 5 kali untuk fungsi yang maksimal dari masker tersebut⁵.

Peningkatan produksi masker bedah secara signifikan membutuhkan konsumsi energi yang tinggi. Dalam memproduksi masker bedah tersebut membutuhkan sekitar 10-30 Wh energi dan melepaskan sekitar 59 g CO₂ gas rumah kaca ke lingkungan. Selain itu, peningkatan jumlah penggunaan masker mengakibatkan peningkatan limbah medis dan TPA (Tempat Pembuangan Akhir)⁶. Limbah dari masker bedah tersebut mengandung bahan yang sulit terurai seperti polipropilen dan/atau polietilen, poliuretan dan polistirena yang menambah polusi plastik atau mikroplastik ke lingkungan sekitar⁷. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan jumlah penggunaan masker yang sedang berlangsung saat ini, meningkatkan pencemaran lingkungan dan dapat berdampak negatif ke kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan⁸.

Saat ini yang dibutuhkan adalah solusi untuk mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus memenuhi kebutuhan akan permintaan masker bedah. Pemerintah dan masyarakat saat ini sudah memulai untuk mencari solusi terhadap masalah tersebut termasuk penggunaan kembali, pemrosesan ulang, desinfeksi masker sekali pakai yang telah disetujui dan produksi masker yang dapat diurai maupun masker kain buatan sendiri⁹. Efektivitas dan dampak dari alternatif-alternatif tersebut belum dipahami dan dipraktikkan oleh setiap orang. Salah satu alternatif yang berpotensi untuk dapat menggunakan masker bedah kembali adalah dekontaminasi masker wajah dengan metode *moist* atau *dry heat*¹⁰.

Dekontaminasi masker bedah saat ini masih dilakukan di fasilitas perawatan kesehatan atau pada skala yang lebih besar dan telah terstandarisasi¹¹. Hal tersebut yang menjadi kekurangan karena sulit dilakukan oleh masyarakat. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa dekontaminasi dengan metode *moist heat* pada suhu 65°C selama 20 menit efektif melawan virus seperti influenza¹⁰. Di Taiwan, terdapat salah satu metode dekontaminasi masker kain dengan menggunakan *rice cooker* dan memiliki keunggulan karena tersedia secara luas dan mudah digunakan akan tetapi masih banyak batasan dalam penelitian tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan evaluasi mengenai efektivitas menggunakan metode tersebut terhadap masker bedah agar masyarakat dapat melakukan dekontaminasi ini di rumah dan tercapai tujuan untuk meminimalisir limbah masker bedah¹².

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai uji efektivitas dekontaminasi masker bedah menggunakan *rice cooker* pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2018.

Metode

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode *Total Plate Count* dengan media *Brain Heart Infusion Agar* (BHI)

untuk menghitung jumlah koloni bakteri sebelum dan sesudah.

Penelitian ini dilakukan pada 20 mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2018 yang sehat tanpa ada keluhan penyakit pernapasan, dipilih dengan metode *convenience sampling* dan diminta untuk menggunakan masker bedah selama 4 jam. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium dan diambil bagian lapisan luar polipropilen dan dimasukkan ke dalam *conical tube* 50 mL berisi *Phosphate Buffer Saline*. Selanjutnya dilakukan pengenceran hingga 10 kali dan masing-masing ditanam pada media agar lalu diinkubasi. Selanjutnya sampel yang sama dimasukkan ke dalam *rice cooker* dan dipanaskan selama 3 menit lalu dimatikan dan ditunggu selama 5 menit agar panas dari *rice cooker* tersebut dapat menyebar ke seluruh masker secara merata. Kemudian kedua media sebelum dan sesudah tersebut dihitung jumlah koloninya dan diidentifikasi bakterinya dengan pewarnaan gram dan uji biokimia.

Penelitian ini dilakukan pada Oktober hingga November 2021. Tempat penelitian ini di Laboratorium Mikrobiologi dan Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. Penelitian ini diawali dengan uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro Wilk* untuk 20 sampel masker bedah sebelum dan sesudah didekontaminasi. Apabila data terdistribusi normal (nilai $p > 0,05$) maka digunakan uji *Paired Sample T Test*. Apabila data tidak terdistribusi normal (nilai $p < 0,05$) maka dilakukan uji alternatif yaitu berupa statistik non parametrik yaitu uji *Wilcoxon*.

Hasil

Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri sebelum dan sesudah dekontaminasi sesuai dengan tabel 1. Setelah bakteri dihitung jumlahnya, dilakukan pensterilan masker dengan *rice cooker* untuk mengetahui seberapa efektif dekontaminasi masker dengan melihat jumlah pengurangan persentase koloni bakteri yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri

No	Sebelum	Sesudah	Selisih
1	119	6	113
2	51	2	49
3	362	31	331
4	48	1	47
5	137	13	124
6	144	9	135
7	159	3	156
8	137	9	128
9	164	13	151
10	152	3	149
11	113	11	102
12	147	14	109
13	121	12	131
14	145	14	127
15	133	6	105
16	108	4	104
17	76	0	76
18	129	1	128
19	150	8	142
20	87	1	86
MAX	362	31	331
MIN	48	0	47
Mean	134,1	8,05	126,05

Tabel 2. Persentase Koloni Bakteri Sebelum dan Sesudah Dekontaminasi

No	Sebelum	Sesudah	Percentage Reduction (%)
1	119	6	94,958
2	51	2	96,078
3	362	31	91,436
4	48	1	97,917
5	137	13	90,511
6	144	9	93,75
7	159	3	98,113
8	137	9	93,43
9	164	13	92,073
10	152	3	98,026
11	113	11	90,265
12	147	14	90,476
13	121	12	90,083
14	145	14	90,345
15	133	6	95,489
16	108	4	96,296
17	76	0	100
18	129	1	99,225
19	150	8	94,667
20	87	1	98,85
mean			94,5994

Berdasarkan hasil dari perhitungan *percentage reduction* yang menunjukkan persentase jumlah penurunan koloni bakteri

sebelum dan sesudah dekontaminasi didapatkan bahwa seluruh sampel mendapatkan hasil diatas >90% yang menunjukkan bahwa *rice cooker* efektif untuk dekontaminasi masker bedah yang sudah digunakan.

Setelah dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* untuk 20 sampel masker bedah sebelum dan sesudah didekontaminasi didapatkan bahwa data penelitian ini tidak terdistribusi normal karena nilai signifikansi <0,05 sehingga uji analisis efektivitas dekontaminasi masker bedah sebelum dan sesudah dengan uji *Paired Sample T Test* tidak dapat dilakukan karena uji tersebut merupakan bagian dari statistik parametrik dan dilakukan dengan alternatif lain berupa statistik non parametrik yaitu uji *Wilcoxon*.

Tabel 3. Statistik Deskriptif dengan *Wilcoxon Signed Rank Test*

Jumlah Koloni	Mean	Std. Deviation
Sebelum dekontaminasi masker bedah	134,1	63,20052
Sesudah dekontaminasi masker bedah	8,05	7,25095

Hasil uji *Wilcoxon* menghasilkan statistik deskriptif. Dari hasil tabel diatas menunjukkan bahwa nilai rata-rata sebelum masker didekontaminasi sebanyak 134,1 dan sesudah masker didekontaminasi 8,05. Perbedaan tersebut menjelaskan bahwa bermakna secara statistik.

Tabel 4. *Wilcoxon Signed Rank Test Ranks Control Group*

	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Negative Ranks	20 ^a	10.50	210.00
Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
Ties	0 ^c		
Total	20		

- Sesudah dekontaminasi masker bedah < sebelum dekontaminasi masker bedah
- Sesudah dekontaminasi masker bedah > sebelum dekontaminasi masker bedah
- Sesudah dekontaminasi masker bedah = sebelum dekontaminasi masker bedah

Berdasarkan dari uji *Wilcoxon Signed Rank Test* didapatkan nilai *Mean Rank* dan *Sum of Ranks* dari kelompok *Negative Ranks*, *Positive Ranks* dan *Ties*. *Negative Ranks* atau selisih (negatif) antara hasil kontaminasi bakteri untuk sebelum dekontaminasi dan sesudah dekontaminasi masker bedah adalah ada 20 data positif yang artinya adalah 20 sampel masker bedah sebelum dekontaminasi mengalami penurunan jumlah koloni bakteri.

Mean rank atau rata-rata penurunan tersebut adalah sebesar 10,50, sedangkan jumlah ranking positif atau *sum of ranks* adalah sebesar 210,00 sedangkan *positive ranks* atau selisih (positif) antara hasil kontaminasi bakteri untuk sebelum dekontaminasi dan sesudah dekontaminasi masker bedah adalah 0, baik itu pada nilai N, *mean rank*, maupun *sum of ranks*. Nilai 0 ini menunjukkan tidak adanya peningkatan (pertambahan) dari nilai sebelum dekontaminasi ke nilai sesudah dekontaminasi. *Ties* adalah kesamaan nilai sebelum dekontaminasi dan sesudah dekontaminasi, nilai *Ties* pada data ini adalah 0, sehingga dapat dikatakan bahwa tidak ada nilai yang sama antara sebelum dan sesudah dekontaminasi.

Tabel 5. Nilai P dari *Wilcoxon Signed Rank Test Ranks*

	Sesudah– Sebelum dekontaminasi masker
Z	-3,920 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

Berdasarkan hasil dari uji *Wilcoxon Signed Rank Test*, maka nilai Z yang didapat sebesar -3,920 dengan *p value* atau *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,000. Hal tersebut memiliki makna apabila nilai *Asymp. Sig. <0,005*, maka H0 ditolak.

Koloni bakteri yang tumbuh pada media *Brain Heart Infusion Agar* berbentuk bulat, putih, dan universal, sehingga dapat menumbuhkan bakteri gram positif maupun gram negatif. Selanjutnya untuk mengidentifikasi bakteri tersebut dilakukan uji pewarnaan gram dengan hasil sebagai berikut

Tabel 6. Hasil Pewarnaan Gram

No Sampel	Hasil Pewarnaan Gram
1	Basil positif
2	Basil positif
3	<i>Coccus</i> positif
4	Basil positif
5	Basil positif
6	Basil positif
7	<i>Coccus</i> positif
8	Basil positif
9	Basil positif
10	<i>Coccus</i> positif
11	Basil positif
12	Basil positif
13	Basil positif
14	Basil positif
15	Basil positif
16	Basil positif
17	Basil positif
18	Basil positif
19	Basil positif
20	Basil positif

Berdasarkan hasil uji pewarnaan gram tersebut didapatkan semua sampel adalah bakteri gram positif dengan rincian 17 adalah basil positif dan 3 adalah *Coccus* positif yang ditandai dengan dilihat secara mikroskopis berwarna ungu. Selanjutnya semua sampel ditanam pada *Blood Agar* untuk menilai kemampuan bakteri dalam melisiskan sel darah merah, dilanjutkan dengan penanaman pada MSA (*Mannitol Salt Agar*) untuk menilai apakah bakteri tersebut mampu memfermentasi alkohol dan apakah bakteri tersebut mampu tumbuh pada konsentrasi kadar garam yang tinggi yaitu 7,5% kemudian dilihat apakah agar MSA berubah warna menjadi kuning atau tetap merah muda dan katalase untuk menilai apakah bakteri tersebut dapat tumbuh pada lingkungan yang terkosigenasi seperti bakteri aerob dan anaerob fakultatif yang menggunakan oksigen sebagai akseptor elektron terminal.

Berdasarkan hasil uji pewarnaan gram, penanaman pada media spesifik dan uji biokimia maka dapat diketahui jenis bakteri yang tumbuh pada masker yang telah digunakan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang disajikan pada Tabel 8.

Tabel 7. Hasil Uji Kultur dan Katalase pada Bakteri Gram Positif

No	<i>Blood Agar</i>	Katalase	MSA	
			<i>Growth</i>	<i>Mannitol</i>
1	+	+	+	-
2	+	+	+	-
3	+	+	+	-
4	+	+	+	-
5	+	+	+	-
6	+	+	+	-
7	+	+	+	-
8	+	+	+	-
9	+	+	+	-
10	+	+	+	-
11	+	+	+	-
12	+	+	+	-
13	+	+	+	-
14	+	+	+	-
15	+	+	+	-
16	+	+	+	-
17	+	+	+	-
18	+	+	+	-
19	+	+	+	-
20	+	+	+	-

Tabel 8. Identifikasi Jenis Bakteri

No Sampel	Jenis Bakteri
1	<i>Bacillus sp.</i>
2	<i>Bacillus sp.</i>
3	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
4	<i>Bacillus sp.</i>
5	<i>Bacillus sp.</i>
6	<i>Bacillus sp.</i>
7	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
8	<i>Bacillus sp.</i>
9	<i>Bacillus sp.</i>
10	<i>Staphylococcus epidermidis</i>
11	<i>Bacillus sp.</i>
12	<i>Bacillus sp.</i>
13	<i>Bacillus sp.</i>
14	<i>Bacillus sp.</i>
15	<i>Bacillus sp.</i>
16	<i>Bacillus sp.</i>
17	<i>Bacillus sp.</i>
18	<i>Bacillus sp.</i>
19	<i>Bacillus sp.</i>
20	<i>Bacillus sp.</i>

Berdasarkan hasil dari identifikasi bakteri pada 20 sampel masker bedah tersebut sebelum didekontaminasi maka didapatkan bahwa bakteri yang ditemukan yaitu *Bacillus sp.* (85%) dan *Staphylococcus epidermidis* (15%).

Pembahasan

Berdasarkan hasil uji bivariat dengan menggunakan *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan bahwa terdapat efektivitas dari penggunaan *Rice Cooker* sebagai alat dekontaminasi masker bedah yang telah digunakan pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2018 dengan *p value* adalah 0,000. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) yang diusapkan pada masker bedah dan N95. Didapatkan hasil bahwa dekontaminasi masker menggunakan *rice cooker* tersebut dapat menjadi sangat efektif pada masker bedah dan N95. Di Taiwan sendiri penggunaan *rice cooker* atau alat dapur lain yang menghasilkan panas menjadi alat yang wajar pada masyarakatnya untuk dekontaminasi masker kain maupun masker bedah dalam waktu singkat. Metode ini memiliki keunggulan karena tersedia secara luas dan mudah digunakan¹⁰.

Masker bedah yang telah digunakan mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung Tahun 2018 yaitu berupa bakteri gram positif *Bacillus sp.* dan *Staphylococcus epidermidis*. Bakteri yang didapatkan oleh peneliti sejalan dengan penelitian sebelumnya yang paling banyak menemukan kelompok *Bacillus sp.* dan *Staphylococcus sp.*¹³. Penelitian lain menyebutkan bakteri yang sering ditemukan yaitu kelompok *Pseudomonas sp.* (62,5%), *Staphylococcus sp.* (28,1%) dan sisanya *Peptococcus sp.* (9,40%)¹⁴. Hasil penelitian lainnya yang dilakukan pada 230 sampel masker bedah bekas pakai menyatakan bahwa bakteri yang terbanyak ditemukan pada masker bedah yaitu *Staphylococcus sp* (41%) dan *Pseudomonas sp.* (38%)¹⁵. Sejalan dengan penelitian lain yang sering ditemukan adalah *Staphylococcus epidermidis* yang merupakan bakteri epitel permukaan manusia dan merupakan salah satu patogen nosokomial yang penting¹⁶.

Akumulasi bakteri pada air liur dan nafas yang dihembuskan oleh manusia dapat menjadi masalah kesehatan. Mikroorganisme yang ada di kulit dan di saluran pernapasan bagian atas dapat berpindah ke masker bedah saat memakainya. Agar pertumbuhan bakteri optimal, sel bakteri membutuhkan lingkungan

yang optimal untuk tumbuh seperti kelembapan dan nutrisi. Wajah yang tertutupi oleh masker bedah merupakan lingkungan yang optimal untuk bakteri tumbuh¹⁷. Salah satu contoh bakteri yang dapat menyebabkan infeksi kulit apabila terjadi peningkatan pada spesies ini adalah *Staphylococcus aureus*¹⁸.

Masker bedah yang memiliki beberapa lapisan dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan mikroba dan dapat menahan kelembapan dengan sangat baik dan sejalan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dan diteliti oleh peneliti lain. Penelitian sebelumnya yang dilakukan pada dokter spesialis bedah yang sedang melakukan operasi pembedahan saat menggunakan masker bedah hasil kontaminasi bakteri berbanding lurus dengan waktu operasi¹⁹. Oleh karena itu sesuai dengan anjuran Kementerian Kesehatan bahwa masker bedah dapat digunakan maksimal 8 jam tersebut bahwa jumlah kontaminasi bakteri ini akan semakin meningkat setelah 8 jam⁴. Berdasarkan penelitian ini dan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa masker bedah lebih baik digunakan setidaknya maksimal 4 jam¹⁹. Hal tersebut membuat masker sebaiknya diganti atau didekontaminasi untuk digunakan kembali. *Rice Cooker* dalam penelitian ini menunjukkan adanya efikasi bakterisidal sebagai alat dekontaminasi masker bekas pakai. Menurut WHO panas dianggap sebagai agen fisik yang paling umum digunakan untuk dekontaminasi terhadap patogen²⁰. *Rice Cooker* dapat menghasilkan panas hingga 150°C sehingga saat masker didekontaminasi 3 menit dan ditunggu selama 5 menit agar panasnya dapat merata keseluruh bagian dari masker tersebut menyebabkan bakteri dapat berkurang. Hal ini sejalan dengan penelitian Li yang mengisolasi *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* pada masker bedah sehingga didapatkan penurunan jumlah bakteri setelah didekontaminasi dengan *rice cooker*⁹.

Manfaat dari panas yang dihasilkan oleh *rice cooker* tersebut mempengaruhi beberapa target seluler dalam bakteri. Lipopolisakarida adalah konstituen molekuler yang disebut endotoksin yang hadir di lapisan luar membran eksternal bakteri gram negatif. Lipopolisakarida berkontribusi pada integritas

membran luar bakteri dan menjadi penghalang permeabilitas yang efisien untuk senyawa antimikroba dan perlindungan terhadap lisis dari luar. Sehingga panas yang merusak tersebut menyebabkan inaktivasi dari bakteri tersebut²¹. Pada bakteri yang memiliki dinding peptidoglikan dapat terinaktivasi apabila terkena panas. Seperti pada *Staphylococcus sp.* yang akan kehilangan D-alanin dari asam teikoik sehingga menyebabkan kehilangan ion Mg pada dinding peptidoglikan dan mencegah bakteri tersebut menjalankan proses metabolik yang esensial pada selnya. Selain merusak dari dinding sel, panas dapat mempengaruhi pada membran sitoplasma bakteri sehingga menyebabkan membran dari bakteri tersebut kehilangan integritas, kehilangan homeostasis osmotik dan pH serta menyebabkan perubahan masuk dan keluarnya dari beberapa komponen bakteri. Bakteri memiliki nukleoid yang merupakan molekul esensial untuk keberlangsungan kehidupan bakteri²².

Nukleoid adalah struktur yang berisi DNA bakteri²³. DNA adalah salah satu konstituen seluler yang memiliki termostabilitas tertinggi, sehingga DNA hanya akan terjadi denaturasi pada temperatur sterilisasi terutama di bawah kondisi panas seperti penggunaan *rice cooker*. Pemberian panas ini dapat membunuh baik bakteri penghasil spora maupun vegetatif. Beberapa bakteri menghasilkan spora untuk bertahan hidup di kondisi yang tidak menguntungkan akan tetapi dapat inaktivasi pada suhu 100°C seperti *Bacillus sp.* sedangkan bakteri dengan sel vegetatif dapat terinaktivasi pada suhu 60°C seperti *Staphylococcus sp*²².

Simpulan

Dekontaminasi masker bedah dengan mode moist heat selama 3 menit dan ditunggu 5 menit menggunakan *rice cooker* pada suhu 60 °C efektif sehingga masker bedah dapat digunakan kembali (P=0,000). Jumlah bakteri di masker bedah mengalami penurunan setelah dekontaminasi dengan rata-rata pengurangan adalah 94,5%. Hingga saat ini belum diketahui berapa kali dilakukannya dekontaminasi hingga maksimal penggunaannya sehingga dapat dilakukan penelitian selanjutnya.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. *Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks COVID-19*. World Health Organization. 2020.
2. O'Kelly E, Arora A, Pirog S, Ward J, Clarkson PJ. Comparing the fit of N95, KN95, surgical, and cloth face masks and assessing the accuracy of fit checking. *PLoS ONE*. 2021;22:1.16(1).
3. Aulia G, Fahriati AR, Ratnaningtyas TO, Utami SM, Pratiwi RD, Ismaya NA, *et al.* Covid-19 prevention education with the health protocol of 5M and the importance of multivitamins during covid-19 pandemic. *Jurnal Abdi Masyarakat*. 2021;2(1):2746-5241.
4. Kemenkes. Standar Alat Pelindung Diri (APD) Dalam Manajemen Penanganan Covid-19. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020.
5. Santoso B, Rachmayanti S, Kiasatina T, Laksmi IA, Nuraini R, Suatan AT. 2020. Standar Alat Pelindung Diri (APD) untuk Penanganan Covid-19 di Indonesia (Revisi 3). Jakarta: Gugus Tugas Percepatan Penanganan Covid-19 di Indonesia.
6. Selvaranjan K, Navaratnam S, Rajeev P & Ravintherakumaran N. Environmental challenges induced by extensive use of face masks during COVID-19: A review and potential solutions. *Environmental Challenges*. 2021;3: 100039.
7. Abbasi SA, Khalil AB, & Arslan M. Extensive use of face masks during COVID-19 pandemic: (micro-plastic pollution and potential health concerns in the Arabian Peninsula. *Saudi J Biol Sci*. 2020;27(12):3181-3186.
8. Aragaw TA. Surgical face masks as a potential source for microplastic pollution in the COVID-19 scenario. *Mar Pollut Bull*. 2020;159:111517.
9. Rubio-Romero JC, Pardo-Feereira MC, Torrecilla-Garcia JA, & Calero-Castro S. Disposable masks: Disinfection and sterilization for reuse, and non-certified manufacturing, in the face of shortages during the COVID-19 pandemic. *Saf Sci*. 2020;129: 104830.
10. Li DF, Cadnum JL, Redmond SN, Jones LD, & Donskey CJ. It's not the heat, it's the

- humidity: Effectiveness of a rice cooker-steamer for decontamination of cloth and surgical face masks and N95 respirators. *Am J Infect Control*. 2021;48(7):854-855.
11. World Health Organization. *Laboratory biosafety manual fourth edition*. World Health Organization. 2020.
 12. Lore MB, *et al*. Effectiveness of Three Decontamination Treatments against Influenza Virus Applied to Filtering Facepiece Respirators. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2012;1(56): 92-101.
 13. Delanghe L, Cauwenberghs E, Spacova I, De Bl, Wannas VB, Pepermans K, *et al*. Cotton and Surgical Face Masks in Community Settings: Bacterial Contamination and Face Mask Hygiene. *Frontiers in Medicine*. 2021;8(1477)
 14. Enaigbe AA, Akpoka OA & Irodi CC. Bacterial contaminations of used face masks collected from different clinical sections in a university teaching hospital during COVID-19 pandemic crises in Nigeria. *Bacterial Empire*. 2021;4(1): 8-10.
 15. Luksamijarulkul P, Aiempradit N. & Vatanasomboon P. Microbial contamination on used surgical masks among hospital personnel and microbial air quality in their working wards: a hospital in Bangkok. *Oman Medical Journal*. 2014;29(5): 346-350.
 16. Gund MP, Boros G, Hannig M, Thieme-Ruffing S, Gärtner B, Rohrer TR, *et al*. Bacterial contamination of forehead skin and surgical mask in aerosol-producing dental treatment. *Journal of Oral Microbiology*. 2021;13(1).
 17. Lee KP, Yip J, Kan CW, Chiou JC, & Yung, KF. Reusable face masks as alternative for disposable medical masks: factors that affect their wear-comfort. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(18):6623.
 18. Nowicka, D. dan Grywalska, E. *Staphylococcus aureus* and host immunity in recurrent furunculosis. *Dermatology*. 2019;235:295-305.
 19. Zhiqing L, Yongyun C, Wenxiang C, Mengning Y, Zhenan Z, Haishan W, *et al*. Surgical masks as source of bacterial contamination during operative procedures. *J Orthop Translat*. 2018;14: 57-62.
 20. World Health Organization. Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19) and considerations during severe shortages: interim guidance, s.l.: World Health Organization. 2020.
 21. Caroff, M. & Novikov, A. Lipopolysaccharides: structure, function and bacterial identification. *Oilseeds & Fats Crops and Lipids*. 2020;27:31.
 22. Cebrián, G., Condón, S. & Mañas, P. Physiology of the inactivation of vegetative bacteria by thermal treatments: mode of action, influence of environmental factors and inactivation kinetics. *Foods (Basel, Switzerland)*. 2017; 6(12): 107.
 23. Verma SC, Qian Z. & Adhya SL. Architecture of the Escherichia coli nucleoid. *PLoS genetics*. 2019;15(12).