

Pengujian Maksimal Penggunaan Ulang Masker Kain dengan Berbagai Jenis Bahan Baku Masker

Maximum Testing of Cloth Mask Reuse with Different Types of Mask Materials

Eni Ayu Putri^{1*}, Hajrah², Niken Indriyanti²

¹Mahasiswa Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

²KBI Farmakologi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: eniayuputri@gmail.com

Abstrak

Masker kain digunakan sebagai alat pelindung diri dari paparan partikel asing di udara, penggunaan masker kain sekaligus dapat menekan angka limbah masker medis yang meningkat belakangan ini. Masker kain pada penggunaannya perlu dicuci berulang kali, sehingga perlu diketahui pengaruh pencucian terhadap efektivitas dan maksimal lama penggunaannya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan masker kain setelah melalui proses pencucian berulang dengan melihat karakteristik dan kemampuan filtrasinya dalam menyaring bakteri. Metode penelitian eksperimental dilakukan dengan membuat 3 jenis masker kain dari bahan baku masker yang berbeda, masker kain dicuci sebanyak 10, 20, 30, 40, dan 50 kali. Kemudian dikarakterisasi dengan melihat daya serap air, filtrasi uap, kemampuan tembus cahaya, dan kemampuan dalam menyaring bakteri *Streptococcus aureus*. Hasil penelitian rata-rata daya serap masker pada pencucian ke-10 yaitu >60 detik, sedangkan pada pencucian ke-50 yaitu <60 detik. Hasil uji filtrasi uap hanya 4,5% masker yang mengalami perubahan karakteristik. Hasil uji kemampuan tembus cahaya pada pencucian ke-10 yaitu $7,4 \pm 1,67$ lux sedangkan pada pencucian ke-50 diperoleh rata-rata $11,4 \pm 1,94$ lux. Hasil uji penyaringan bakteri masker pada pencucian ke-10 yaitu $5,3 \pm 5,57$ koloni sedangkan pada pencucian ke-50 diperoleh rata-rata $1,9 \pm 2,2$ koloni. Berdasarkan uji karakteristik dan uji penyaringan bakteri, ketiga jenis masker pada setiap pencucian tidak mengalami perubahan signifikan sehingga ketiga jenis masker masih efektif sampai pencucian ke-50 kali. Disimpulkan bahwa masker kain yang dibuat berpotensi untuk digunakan masyarakat sebagai upaya pencegahan penularan penyakit infeksi.

Kata Kunci: Masker kain, Pencucian, Penyaringan bakteri

Abstract

Cloth masks are used as personal protective equipment from exposure to foreign particles in the air, the use of cloth masks while can reduce the number of medical mask waste number. Cloth masks in use need to be washed repeatedly, so it is necessary to know the effect of washing on the effectiveness and maximum duration of use. The purpose of this study was to determine the effectiveness of the use of cloth masks after going through a repeated washing process by looking at their characteristics and filtration ability in filtering bacteria. The experimental research method was carried out by making 3 types of cloth masks from different masks raw materials, cloth masks were washed 10, 20, 30, 40, and 50 times. Then it is characterized by looking at water absorption, steam filtration, translucency, and ability to filter *Streptococcus aureus* bacteria. The results showed that the average absorption capacity of the mask in the 10th wash was >60 seconds, while in the 50th washing it was <60 seconds. The results of the steam filtration test are only 4.5% of the masks that have changed characteristics. The results of the translucency test in the 10th wash were 7.4 ± 1.67 lux while in the 50th washing the average was 11.4 ± 1.94 lux. The results of the bacterial mask filtering test in the 10th washing were 5.3 ± 5.57 colonies, while in the 50th washing the average was 1.9 ± 2.2 colonies. Based on the characteristic test and bacterial filtering test, there was no significant change in the three types of cloth masks in each wash so that the three types of cloth masks were still effective until the 50th washing. The conclusion is that the cloth masks made have the potential to be used by the public as an effort to prevent the transmission of infectious diseases.

Keywords: Cloth mask, Washing, Bacterial filter

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.553>

1 Pendahuluan

Alat pelindung diri seperti masker digunakan baik dalam perawatan kesehatan maupun masyarakat umum untuk mencegah penyebaran penyakit menular selama wabah mikroba. Masker wajah adalah komponen penting dari APD untuk mencegah bio-aerosol dan droplet yang menjadi media penularan suatu penyakit [1]. Masker digunakan sebagai alat pelindung diri dan telah menjadi salah satu adaptasi kebiasaan baru di Indonesia, penggunaan masker diwajibkan dan merupakan bagian dari rangkaian komprehensif langkah pencegahan dan pengendalian yang dapat membatasi penyebaran penyakit-penyakit saluran pernapasan tertentu, termasuk *COVID-19* akibat kewajiban penggunaan masker tersebut menyebabkan terjadi peningkatan dramatis pada masker wajah dan limbah medis selama pandemi *COVID-19* [2,3]. Studi yang memperkirakan jumlah penggunaan masker wajah dan limbah medis selama pandemi *COVID-19*, menunjukkan bahwa negara yang

paling banyak menggunakan masker wajah sehari-hari adalah Cina (989.103.299 buah), India (381.179.657 buah), dan diikuti oleh Indonesia dengan total 159.214.791 buah [3]. Untuk menekan angka penggunaan masker medis serta karena suplai masker medis yang sempat beberapa waktu lalu tidak mencukupi membuat masyarakat dan pemerintah memperbolehkan penggunaan masker kain [4].

Beberapa penyakit saluran pernapasan umumnya disebarkan melalui *droplet*, penyebaran *droplet* saluran napas dapat terjadi apabila individu yang terinfeksi penyakit dengan gejala-gejala pernapasan seperti batuk atau bersin melakukan kontak dengan orang lain (berada dalam jarak 1 meter, atau berbicara). Dalam keadaan tersebut *droplet* dapat mencapai mulut, hidung, dan mata orang yang rentan sehingga dapat menimbulkan infeksi. *Droplet* saluran napas memiliki ukuran diameter >5-10 μm [5]. Masker kain tidak hanya secara efektif memblokir *droplet* yang memiliki ukuran besar (yaitu, 20-30 mikron atau lebih)

tetapi juga dapat memblokir *droplet* dan partikel (aerosol) yang lebih kecil dari 10 mikron. Masker kain berlapis dapat memblokir 50-70% dari tetesan dan partikel halus, di beberapa penelitian masker kain memiliki kinerja setara dengan masker bedah [6]. Pada dasarnya menggunakan masker kain dengan tujuan untuk mengontrol infeksi pernapasan merupakan hal yang tepat. Misalnya, pasien dengan gejala batuk atau bersin umumnya disarankan untuk memakai masker, hal ini sama halnya juga berlaku pada pasien dengan penyakit yang penularannya dapat melalui udara seperti tuberkulosis paru, atau penyakit yang penularannya melalui *droplet* seperti influenza atau *COVID-19* [7].

Masker kain minimal harus terdiri atas 3 lapis bahan kain yang berbeda, dimana kombinasi kain yang ideal untuk masker kain harus mencakup tiga lapisan, yaitu untuk lapisan paling dalam yang terbuat dari bahan hidrofilik (seperti katun atau campuran katun), lapisan terluar terbuat dari bahan hidrofobik atau kain *waterproof*, kemudian untuk lapisan tengah yang digunakan sebagai filtrasi dapat menggunakan bahan tanpa tenun sintesis seperti polipropilena atau lapisan katun yang dapat meningkatkan filtrasi atau menahan *droplet* [2]. Menurut Badan Standarisasi Nasional masker kain dapat terdiri dari bahan kain tenun atau kain rajut, dari berbagai jenis serat. Masker kain yang beredar di pasaran ada yang terdiri dari satu lapis, dua lapis dan tiga lapis. Penggunaan masker dari kain memiliki kelebihan yaitu dapat dicuci dan digunakan berulang kali [8]. Masker kain yang memiliki kemas benang tinggi dan pori-pori yang lebih kecil bekerja lebih baik daripada masker kain yang memiliki pori-pori lebih besar. Studi terbaru menunjukkan bahwa masker kain yang dirancang dari kain yang memiliki pori-pori lebih kecil dan benang tinggi atau kemas benang dapat menyaring lebih banyak partikel [9].

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) masker kain dapat dipakai berkali-kali dan perlu dicuci, masker kain harus diganti setiap 4 jam sekali, sehingga seseorang harus memiliki banyak cadangan masker dan selalu diganti dalam beberapa waktu. hal ini sesuai dengan anjuran WHO yang menganjurkan agar masker kain harus sering dicuci dan ditangani dengan hati-hati agar tidak mengontaminasi

barang-barang lain [8,10]. Masker dengan beberapa bahan tertentu saat dipakai akan terjadi perenggangan bahan, serta saat berulang kali dicuci kemungkinan akan merubah kerapatan kain sehingga pori kain akan membesar yang dapat membuat permeabilitas udara menjadi tinggi. Hal tersebut membuat peluang partikular mikroorganisme untuk menembus masker semakin besar.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain autoklaf, batang pengaduk, botol *spray*, buret, corong kaca, *diffuser*, erlenmeyer, gelas kimia, *hot plate*, kaca arloji, labu ukur, *Laminar Air Flow* (LAF), laser, *lux meter*, kamera *handphone*, oven, statif dan klem, *stopwatch*, dan timbangan analitik. Sedangkan bahan yang digunakan antara lain akuades, $BaCl_3$, Bakteri *Staphylococcus aureus*, benang godam, detergen, H_2SO_4 , kapas, kasa, masker kain, NaCl 0,9%, *Nutrient Agar*, spiritus, spuit, dan *Triptic Soy Broth* (TSB).

2.2 Persiapan sampel uji

Sampel uji yang digunakan pada penelitian ini adalah 3 jenis masker kain dengan bahan baku masker yang berbeda. Ketiga jenis masker kain dicuci dengan interval pencucian 10, 20, 30, 40, dan 50 kali. Pencucian dilakukan dengan cara merendam masker ke dalam larutan air dan detergen, didiamkan selama 10 menit. Masker ditekan lembut dan perlahan, kemudian masker dibilas sampai bersih dengan air mengalir. Masker dijemur di tempat yang terpapar cahaya matahari, panas, dan memiliki ventilasi udara yang baik. Masker yang telah kering dikelompokkan ke dalam wadah plastik yang terpisah berdasarkan interval pencucian dan jenis masker kain.

2.3 Uji Daya Serap

Uji daya serap air dilakukan dengan meneteskan air menggunakan bantuan buret yang diatur 15 sampai dengan 25 tetesan per ml. Masker ditegangkan dengan bantuan lingkaran penyulam dengan posisi 10 mm di bawah ujung tetesan buret. Waktu yang diperlukan tetesan air menyerap sampai kilauan air menghilang

dengan meninggalkan bekas basah pada bagian permukaan masker diukur menggunakan *stopwatch*, perlakuan yang sama diulangi sebanyak 10 kali untuk tiap jenis masker kain, kemudian dicatat waktu penyerapan air.

2.4 Uji Filtrasi Uap

Uji ini dilakukan sebagai pendekatan uji kemampuan filtrasi droplet. Dilakukan dengan alat *diffuser* yang memiliki ukuran uap 5 μm yang diisi air pada wadah *diffuser*, pada bagian keluarannya uap pada *diffuser* ditutup dengan masker kain yang diuji. Dipancarkan cahaya laser pada bagian keluarannya uap, digunakan kamera ponsel sebagai dokumentasi visualisasi uap yang berhasil keluar menembus masker. Hasil visualisasi uap yang terlihat kemudian dilakukan perbandingan pada ketiga jenis masker di semua interval pencucian, semakin banyak uap yang tampak keluar diartikan bahwa efektivitas masker semakin rendah.

2.5 Uji Kemampuan Tembus Cahaya

Metode untuk menganalisis penyerapan intensitas cahaya dari berbagai jenis masker dilakukan dengan alat ukur cahaya lux meter. Metode yang dilakukan yaitu dengan menutup dengan masker kain pada bagian keluarannya cahaya senter, cahaya yang tampak akan diukur intensitasnya menggunakan alat lux meter dengan pengukuran sejauh 30 cm dari sumber cahaya. Intensitas cahaya yang terukur dari masing-masing masker kain akan dilakukan perbandingan nilai intensitas cahaya yang dihasilkan.

2.6 Pembuatan Suspensi Bakteri Tantang

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diremajakan disuspensikan ke dalam media *Triptic Soy Broth* (TSB) kemudian dihomogenkan menggunakan *shaker* selama 1x24 jam. Suspensi bakteri kemudian diencerkan menggunakan NaCl 0,9% steril sampai kekeruhannya setara dengan larutan standar McFarland 0.5.

2.7 Uji Penyaringan Bakteri

Masker kain yang telah dicuci dengan interval pencucian 10, 20, 30, 40, dan 50 kali disiapkan. Kemudian suspensi bakteri *S. aureus* disemprotkan dengan bantuan botol *spray*

berdiameter nozel 0.3 mm sebanyak satu kali semprot (± 1 ml) disemprotkan ke media NA yang permukaannya ditutupi dengan masker kain sebagai sampel uji dengan jarak semprot 30 cm. Diinkubasi media selama 1x24 jam pada suhu 37°C, kemudian diamati kepadatan bakteri yang tumbuh serta dilakukan perhitungan jumlah bakteri. Data yang terkumpul kemudian dianalisis.

3 Hasil dan Pembahasan

Masker kain yang diuji merupakan masker 3 lapis dengan jenis kain yang berbeda pada tiap lapisannya, ketiga jenis masker memiliki perbedaan pada kain lapisan tengah yang digunakan sebagai filter. Ketiga jenis masker tersebut yaitu masker A yang merupakan masker yang terdiri dari bahan bagian belakang merupakan kain katun, lapisan tengah kain f, dan lapisan depan kain *waterproof*. Masker S merupakan masker yang terdiri dari bahan bagian belakang merupakan kain katun, lapisan tengah kain s, dan lapisan depan kain *waterproof*, dan masker P dimana lapisan belakangnya merupakan kain katun, lapisan tengah kain p, dan bagian depan merupakan kain *waterproof*. Ketiga jenis masker dilakukan pencucian berulang kali dengan interval 10, 20, 30, 40, dan 50 kali kemudian diuji karakteristiknya serta diuji kemampuannya dalam menyaring bakteri.

Masker kain minimal harus terdiri atas 3 lapis bahan kain yang berbeda, dimana kombinasi kain yang ideal untuk masker kain harus mencakup tiga lapisan berikut, yaitu untuk lapisan paling dalam yang terbuat dari bahan hidrofilik (seperti katun atau campuran katun), lapisan terluar terbuat dari bahan hidrofobik atau kain *waterproof*, kemudian untuk lapisan tengah yang digunakan sebagai filtrasi dapat menggunakan bahan tanpa tenun sintesis seperti polipropilena atau lapisan katun yang dapat meningkatkan filtrasi atau menahan *droplet* [2]. Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) masker kain dapat dipakai berkali-kali dan perlu dicuci, hal ini sesuai dengan anjuran WHO yang menganjurkan agar masker kain harus sering dicuci dan ditangani dengan hati-hati agar tidak mengontaminasi barang-barang lain. WHO membuat instruksi cara pencucian masker kain sesuai dengan jenis bahan yang digunakan agar tidak merusak

bahan kain pada masker. Pengaruh pencucian terhadap karakteristik masker kain penting untuk diketahui guna memaksimalkan masker kain dalam penggunaannya, sehingga pada penelitian ini dilakukan uji karakteristik guna mengetahui apakah masker kain mengalami perubahan karakteristik atau tidak.

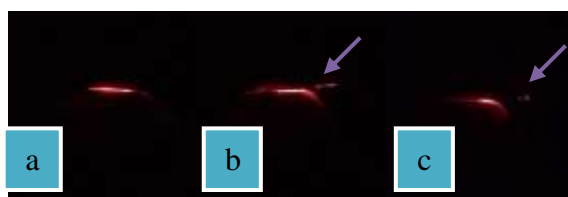
3.1 Hasil Uji Daya Serap

Hasil pengujian karakteristik berupa uji daya serap air yaitu menunjukkan bahwa ketiga jenis masker kain pada interval pencucian 10 sampai 30 kali tidak mengalami perubahan karakteristik dimana waktu yang ditempuh air untuk meresap ke bahan masker rata-rata >60 detik, hal ini telah sesuai dengan SNI 0279:2013. Pada pencucian ke-40 kali hasil uji daya serap ketiga jenis masker beberapa kali diperoleh hasil <60 detik, yaitu pada masker A replikasi 1 pada uji ke-6 dengan waktu serap air selama 49 detik, masker A replikasi 2 pada uji ke-1 dengan waktu serap air selama 58 detik, dan masker A replikasi 3 pada uji ke 4 sampai 7 dengan waktu serap air berturut-turut selama 37; 55; 56, dan 59 detik, juga pada uji ke-10 dengan waktu

serap selama 55 detik. Pada masker S juga diperoleh waktu daya serap <60 detik yaitu pada masker replikasi 1 uji ke-1 sampai 3 dengan waktu tempuh daya serap 43; 50; dan 56 detik secara berturut-turut, pada uji ke 6 waktu daya serap didapatkan 44 detik dan pada uji ke 8 selama 58 detik. Masker S replikasi 2 hanya diperoleh 1 uji yang waktu serapnya <60 detik yaitu selama 57 detik pada uji ke-9, sedangkan pada masker S replikasi 3 terdapat waktu daya serap <60 detik pada uji ke-1, ke-3, dan ke-10 dengan waktu penyerapan secara berturut-turut selama 34;43; dan 55 detik. Sedangkan pada masker P hanya terdapat 2 hasil daya serap <60 detik yaitu pada masker P replikasi 3 uji ke-7 dan ke-8 dengan waktu daya serap selama 48 dan 53 detik. Pada pencucian ke-50 waktu daya serap pada ketiga jenis masker di setiap replikasi pada setiap pengulangan uji ke-1 sampai ke-10 kali rata-rata diperoleh nilai daya serap <60 detik. Pada uji daya serap kain, jika waktu pembasahan semakin rendah maka akan makin besar daya serap kainnya (SNI, 2013).

Tabel 1. Hasil Uji Daya Serap Air

Jumlah Pencucian	Sampel	Daya Serap Air (s)									
		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
10 x	Ma	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Ms	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Mp	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
20x	Ma	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Ms	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Mp	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
30x	Ma	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Ms	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Mp	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
40x	Ma	>60	>60	>60	>60	>60	<60	>60	>60	>60	>60
	Ms	<60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60	>60
	Mp	>60	>60	>60	<60	<60	<60	<60	>60	>60	<60
	Ma	<60	<60	<60	<60	<60	<60	>60	<60	>60	>60
	Ms	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	<60	>60



Gambar 1. (a) Masker P pencucian 10 kali; (b) Masker P pencucian 50 kali replikasi 2; (c) Masker P pencucian 50 kali replikasi 3.

3.2 Hasil Uji Filtrasi Uap

Hasil uji filtrasi uap pada masker jenis A dan masker jenis S konsisten tidak memperlihatkan adanya uap yang tampak keluar menembus masker pada semua interval pencucian 10 sampai 50 kali. Pada masker jenis P uap tidak tampak menembus masker sampai pencucian ke-40 kali, namun uap tampak berhasil menembus masker P pada replikasi 2 dan 3 di pencucian ke-50 kali. Sehingga presentase dari ketiga jenis masker di setiap replikasi dan pada semua interval pencucian hanya 4,5% masker yang mengalami perubahan karakteristik pada uji filtrasi uap dari 100% masker kain yang diuji.

Droplet saluran napas memiliki ukuran diameter >5-10 μm [3]. Penelitian ini menggunakan alat *diffuser* sebagai pendekatan kemampuan filtrasi masker kain dalam menyaring *droplet*. *Diffuser* yang digunakan memiliki ukuran uap 0,5 μm , dimana ukuran diameter tersebut lebih kecil dari ukuran diameter *droplet*. Rata-rata pada semua interval pencucian, ketiga jenis masker mampu menghalau keluarnya uap pada alat *diffuser* sehingga dapat dikatakan masker kain juga mampu menghalau *droplet* yang ukurannya lebih besar dari uap yang dikeluarkan oleh *diffuser* yang digunakan saat uji filtrasi uap.

3.3 Hasil Uji Intensitas Cahaya

Hasil uji kemampuan tembus cahaya diukur dengan alat lux meter. Pertama dibandingkan intensitas cahaya ketiga jenis masker berdasarkan jumlah pencucian. Pada pencucian 10 kali diperoleh intensitas cahaya $7,444 \pm 1,667$ lux, pada pencucian 20 kali diperoleh intensitas cahaya $8,222 \pm 1,787$ lux, pada pencucian 30 kali diperoleh intensitas cahaya $7,556 \pm 1,922$ lux, pada pencucian 40 kali diperoleh intensitas cahaya $8,778 \pm 1,922$ lux, dan pada pencucian 50 kali diperoleh intensitas cahaya $11,444 \pm 1,944$ lux. Analisis data yang diperoleh dengan uji *Kruskal Wallis* dan *One Way Anova*. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data yang diuji dengan *Shapiro-Wilk* diperoleh hasil data yang terdistribusi tidak normal ($p < 0,05$) pada interval pencucian 10, 20, 30, dan 50 kali, sedangkan pada pencucian ke-40 kali data yang diperoleh terdistribusi normal ($p > 0,05$). Data pada pencucian ke 10, 20, 30, dan

50 kali dilanjutkan dengan uji *Shapiro-Wilk* sedangkan untuk pencucian ke 40 dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* pada kedua uji menunjukkan hasil tidak terdapat perbedaan signifikan ($p > 0,05$) antara interval pencucian ketiga jenis masker kain yang diuji baik itu masker kain A, masker kain S, maupun masker kain P.

Perbandingan intensitas cahaya antara data kelima interval pencucian terhadap masing-masing jenis masker. Pada masker jenis A pencucian 10 kali diperoleh intensitas cahaya $6,667 \pm 2,082$ lux, pada pencucian 20 kali diperoleh intensitas cahaya $8,667 \pm 1,528$ lux, pada pencucian 30 kali diperoleh intensitas cahaya $7,333 \pm 1,528$ lux, pada pencucian 40 kali diperoleh intensitas cahaya $7,667 \pm 1,528$ lux, dan pada pencucian 50 kali diperoleh intensitas cahaya $9,667 \pm 0,577$ lux. Kemudian pada masker jenis S pencucian 10 kali diperoleh intensitas cahaya $7,000 \pm 1,732$ lux, pada pencucian 20 kali diperoleh intensitas cahaya $7,000 \pm 1,732$ lux, pada pencucian 30 kali diperoleh intensitas cahaya $7,333 \pm 0,577$ lux, pada pencucian 40 kali diperoleh intensitas cahaya $8,667 \pm 2,082$ lux, dan pada pencucian 50 kali diperoleh intensitas cahaya $11,333 \pm 2,082$ lux. Selanjutnya, pada jenis masker P di pencucian 10 kali diperoleh $8,667 \pm 0,577$ lux, pada pencucian 20 kali diperoleh $9,000 \pm 2,000$ lux, pada pencucian 30 kali diperoleh $8,000 \pm 2,646$ lux, pada pencucian 40 kali diperoleh $10,000 \pm 2,000$ lux, dan pada pencucian 50 kali yaitu $13,333 \pm 0,577$ lux.

Hasil analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis* pada masker jenis A, masker jenis S, dan masker jenis P secara berturut-turut diperoleh nilai signifikansi 0,162; 0,133; dan 0,104 ($p > 0,05$), dengan demikian tidak ada perbedaan signifikan pengaruh pencucian pada interval 10 sampai 50 kali terhadap data intensitas cahaya pada masing-masing jenis masker. Data kemudian dirata-rata kan dan dicari nilai standar deviasinya berdasarkan tiga jenis masker sekaligus, pada masing-masing kelompok pencucian. Intensitas cahaya pada ketiga jenis masker sekaligus pada pencucian 10 kali diperoleh nilai $7,444 \pm 1,667$ lux, pada pencucian ke-20 kali diperoleh intensitas cahaya rata-rata $8,222 \pm 1,787$ lux, pada pencucian ke-30 kali diperoleh $7,556 \pm 1,590$ lux, pada pencucian ke-40 kali diperoleh intensitas

cahaya $8,778 \pm 1,922$, dan pada pencucian ke-50 kali diperoleh nilai rata-rata intensitas cahaya $11,444 \pm 1,944$. Kemudian dilakukan analisis data dengan uji *Kruskal Wallis* untuk melihat

perbedaan signifikannya, dan diperoleh nilai signifikansi 0.003 ($p < 0.05$) maka terdapat perbedaan signifikan antara jumlah pencucian 10 sampai 50 pada ketiga jenis masker.

Tabel 2. Hasil perbandingan Intensitas Cahaya ketiga jenis masker berdasarkan jumlah pencucian.

Jumlah Pencucian	Jenis Masker	Intensitas Cahaya (lux)	Nilai Kruskal Wallis/ANOVA
10x	Ma1	$7,444 \pm 1,667$	0,370
	Mp1		(Sig.<0,05)
	Mc1		Signifikan Kruskal Wallis
20x	Ma2	$8,222 \pm 1,787$	0,310
	Mp2		(Sig.>0,05)
	Mc2		Tidak Signifikan Kruskal Wallis
30x	Ma3	$7,556 \pm 1,590$	0,802
	Mp3		(Sig.>0,05)
	Mc3		Tidak Signifikan Kruskal Wallis
40x	Ma4	$8,778 \pm 1,922$	0,376
	Mp4		(Sig.>0,05)
	Mc4		Tidak Signifikan ANOVA
50x	Ma5	$11,444 \pm 1,944$	0,079
	Mp5		(Sig.>0,05)
	Mc5		Tidak Signifikan Kruskal Wallis

Tabel 3. Hasil perbandingan Intensitas Cahaya kelima interval pencucian berdasarkan jenis masker.

Jenis Masker	Intensitas Cahaya (lux)			Jumlah Pencucian	Intensitas Cahaya (lux)	Nilai Kruskal Wallis
	R1	R2	R3			
Ma	9	5	6	10x	$6,667 \pm 2,082$	0,162
	7	9	10	20x	$8,667 \pm 1,528$	(Sig.>0,05)
	9	6	7	30x	$7,333 \pm 1,528$	Tidak Signifikan
	9	6	8	40x	$7,667 \pm 1,528$	
	10	9	10	50x	$9,667 \pm 0,577$	
Ms	6	9	6	10x	$7,000 \pm 1,732$	0,133
	6	6	9	20x	$7,000 \pm 1,732$	(Sig.>0,05)
	7	8	7	30x	$7,333 \pm 0,577$	Tidak Signifikan
	11	8	7	40x	$8,667 \pm 2,082$	
	9	13	12	50x	$11,333 \pm 2,082$	
Mp	8	9	9	10x	$8,667 \pm 0,577$	0,104
	7	9	11	20x	$9,000 \pm 2,000$	(Sig.>0,05)
	9	10	5	30x	$8,000 \pm 2,646$	Tidak Signifikan
	12	10	8	40x	$10,000 \pm 2,000$	
	13	14	13	50x	$13,333 \pm 0,577$	

Tabel 4. Hasil Perbandingan Intensitas Cahaya semua jenis masker pada kelima interval pencucian

Jenis Masker	Jumlah Pencucian	Intensitas Cahaya (lux)	Nilai Kruskal Wallis
Ma	10x	$7,444 \pm 1,667$	0,003
Ms			(Sig.<0,05)
Mp			Signifikan
Ma	20x	$8,222 \pm 1,787$	
Ms			
Mp			
Ma	30x	$7,556 \pm 1,590$	
Ms			
Mp			
Ma	40x	$8,778 \pm 1,922$	
Ms			
Mp			
Ma	50x	$11,444 \pm 1,944$	
Ms			
Mp			

Tabel 5. Hasil perbandingan pertumbuhan jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* ketiga jenis masker berdasarkan jumlah pencucian

Jumlah Pencucian	Jenis Masker	Jumlah Koloni	Nilai Kruskal Wallis/ANOVA
10x	Ma1	5,333±3,368	0,054 (Sig.<0,05) Signifikan Kruskal Wallis
	Mp1		
	Mc1		
20x	Ma2	9,444±8,691	0,555 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan ANOVA
	Mp2		
	Mc2		
30x	Ma3	3,556±4,531	0,479 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan Kruskal Wallis
	Mp3		
	Mc3		
40x	Ma4	8,667±19,039	0,126 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan Kruskal Wallis
	Mp4		
	Mc4		
50x	Ma5	1,889±2,205	0,538 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan Kruskal Wallis
	Mp5		
	Mc5		

Tabel 6. Hasil perbandingan pertumbuhan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus aureus* kelima interval pencucian berdasarkan jenis masker.

Jenis Masker	Intensitas Cahaya (lux)			Jumlah Pencucian	Intensitas Cahaya (lux)	Nilai Kruskal Wallis
	R1	R2	R3			
Ma	9	5	6	10x	6,667±2,082	0,162 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan
	7	9	10	20x	8,667±1,528	
	9	6	7	30x	7,333±1,528	
	9	6	8	40x	7,667±1,528	
	10	9	10	50x	9,667±0,577	
Ms	6	9	6	10x	7,000±1,732	0,133 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan
	6	6	9	20x	7,000±1,732	
	7	8	7	30x	7,333±0,577	
	11	8	7	40x	8,667±2,082	
	9	13	12	50x	11,333±2,082	
Mp	8	9	9	10x	8,667±0,577	0,104 (Sig.>0,05) Tidak Signifikan
	7	9	11	20x	9,000±2,000	
	9	10	5	30x	8,000±2,646	
	12	10	8	40x	10,000±2,000	
	13	14	13	50x	13,333±0,577	

Tabel 7. Hasil Perbandingan Jumlah Pertumbuhan Bakteri Semua jenis masker pada kelima interval pencucian

Jenis Masker	Jumlah Pencucian	Jumlah Koloni	Nilai Kruskal Wallis
Ma	10x	5,333±5,568	0,105 (Sig.<0,05) Tidak Signifikan Kruskal Wallis
Ms			
Mp			
Ma	20x	9,444±8,691	
Ms			
Mp			
Ma	30x	3,556±4,531	
Ms			
Mp			
Ma	40x	8,667±19,039	
Ms			
Mp			
Ma	50x	1,889±2,205	
Ms			
Mp			

3.4 Hasil Uji Kemampuan Penyaringan Bakteri

Hasil uji perbandingan pertumbuhan jumlah bakteri pada ketiga jenis masker berdasarkan interval pencucian yaitu, pada

pencucian ke-10 kali diperoleh hasil 5,333±3,368 koloni. Pada pencucian ke-20 kali diperoleh hasil 9,444±8,691 koloni. Pada pencucian ke-30 kali diperoleh hasil 3,556±4,531 koloni. Pada pencucian ke-40 kali diperoleh hasil 8,667±19,039 koloni. Pada

pencucian ke-50 kali diperoleh hasil $1,889 \pm 2,205$ koloni. Data yang diperoleh selanjutnya dilakukan uji normalitas data dengan *Shapiro Wilk*, pada data pencucian ke-10, 30, 40, dan 50 kali didapatkan hasil data yang tidak terdistribusi normal ($p < 0.05$) sehingga pada keempat kelompok pencucian tersebut dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Pada pencucian ke-10, 30, 40, dan 50 secara berturut-turut diperoleh nilai 0,05; 0,479; 0,126; dan 0,538 ($p > 0.05$) sehingga keempat kelompok pencucian tersebut pada ketiga jenis masker yang diuji tidak terdapat data yang berbeda signifikan. Sedangkan, pada pencucian ke-20 pada uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* didapat data yang terdistribusi normal ($p > 0.05$) sehingga dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* pada uji ini diperoleh nilai signifikansi 0,555 ($p > 0.05$) sehingga pada pencucian ke-20 juga tidak terdapat perbedaan signifikan pengaruh pencucian terhadap kemampuan penyaringan jenis masker kain yang diuji.

Hasil uji perbandingan pertumbuhan jumlah bakteri kelima interval pencucian berdasarkan jenis masker diuraikan sebagai berikut, pada masker jenis A pencucian 10 kali diperoleh bakteri dengan rata-rata $6,667 \pm 2,309$, pada pencucian ke-20 kali diperoleh rata-rata $7,000 \pm 8,718$, pada pencucian ke-30 kali diperoleh rata-rata $6,667 \pm 6,667$, pada pencucian ke-40 kali diperoleh rata-rata $23,000 \pm 31,321$, dan pada pencucian ke-50 kali diperoleh rata-rata $3,333 \pm 3,215$. Selanjutnya, pada masker jenis S pada masing-masing pencucian diperoleh nilai yaitu, pencucian 10 kali didapatkan rata-rata $9,333 \pm 7,024$, pada pencucian ke-20 diperoleh rata-rata $7,000 \pm 8,718$, pada pencucian ke-30 diperoleh rata-rata $2,000 \pm 1,732$, pada pencucian ke-40 diperoleh rata-rata $0,667 \pm 0,577$, dan pada pencucian ke-50 diperoleh rata-rata $1,333 \pm 1,155$. Kemudian pada masker jenis P, pada pencucian ke-10 didapatkan nilai rata-rata dan standar deviasi 0 ± 0 , pada pencucian ke-20 kali diperoleh $7,000 \pm 4,000$, pada pencucian ke-30 diperoleh $2,000 \pm 1,732$, kemudian pada pencucian ke-40 diperoleh $2,333 \pm 2,082$, terakhir pada pencucian ke-50 diperoleh $1,000 \pm 1,732$.

Dilakukan analisis dengan uji *Kruskal Wallis* dan diperoleh nilai pada masker jenis A, jenis S, dan jenis P secara berturut-turut 0,750; 0,164, dan 0,092 dimana nilai tersebut tidak

berbeda secara signifikan ($p > 0.05$) maka hasil analisis ketiga jenis masker pada kelima interval pencucian yaitu, jumlah pencucian tidak memiliki pengaruh terhadap kemampuan penyaringan bakteri pada masing-masing jenis masker. Selanjutnya juga diperoleh data rata-rata jumlah koloni bakteri pada ketiga jenis masker di semua interval pencucian, pada pencucian ke-10 kali rata-rata dan standar deviasi jumlah koloni bakteri yaitu $5,333 \pm 5,568$, pada pencucian ke-20 yaitu $9,444 \pm 8,691$, pada pencucian ke-30 diperoleh senilai $3,556 \pm 4,531$, kemudian pada pencucian ke-40 yaitu $8,667 \pm 19,039$, selanjutnya pada pencucian ke-50 yaitu $1,889 \pm 2,205$. Analisis kemudian dilakukan untuk melihat apakah terdapat perbedaan signifikan antara semua masker pada semua jumlah pencucian, analisis dilakukan dengan uji *Kruskal Wallis* dan diperoleh nilai signifikansi 0,105 dimana nilai tersebut menyatakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada semua masker di setiap pencucian.

4 Kesimpulan

Berdasarkan data yang didapatkan, ketiga jenis masker dengan lapisan filter yang berbeda pada semua interval pencucian rata-rata tidak mengalami perubahan karakteristik, serta jumlah pertumbuhan bakteri pada uji kemampuan penyaringan bakteri tidak berbeda secara signifikan pada semua interval pencucian. Hal ini dapat diartikan fungsi filtrasi secara garis besar masih baik untuk mencegah masuknya bakteri, sehingga dapat disimpulkan bahwa masker kain yang dibuat berpotensi untuk digunakan masyarakat sebagai upaya pencegahan penularan penyakit infeksi.

5 Kontribusi Penulis

Eni Ayu Putri berkontribusi dalam melakukan penelitian mulai dari penyiapan alat dan bahan, proses pengujian, pengumpulan data maupun pustaka. Hajrah dan Niken Indriyanti : Pengarah dan pembimbing pembuatan artikel.

6 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini

7 Daftar Pustaka

- [1] Neupane B, Giri B. 2020. Current understanding on the effectiveness of face masks and respirators to prevent the spread of respiratory viruses. *EngrXiv* DOI 10.31224/osf.io/h3wg
- [2] WHO. (2020a). Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks COVID-19. *World Health Organization, Juni*, 1–17.
- [3] Sangkham, S. (2020). Face mask and medical waste disposal during the novel COVID-19 pandemic in Asia. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2(August), 100052. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100052>
- [4] Atmojo, J. T., Iswahyuni, S., Rejo, R., Setyorini, C., Puspitasary, K., Ernawati, H., Syujak, A. R., Nugroho, P., Putra, N. S., Nurrochim, N., Wahyudi, W., Setyawan, N., Susanti, R. F., Suwanto, S., Haidar, M., Wahyudi, W., Iswahyudi, A., Tofan, M., Bintoro, W. A., ... Mubarok, A. S. (2020). Penggunaan Masker Dalam Pencegahan Dan Penanganan Covid-19: Rasionalitas, Efektivitas, Dan Isu Terkini. *Avicenna : Journal of Health Research*, 3(2), 84–95. <https://doi.org/10.36419/avicenna.v3i2.420>
- [5] WHO. (2020b). Transmisi SARS-CoV-2 : implikasi terhadap kewaspadaan pencegahan infeksi. *Pernyataan Keilmuan*, 1–10.
- [6] Centers for Disease Control and Prevention. (2021). Science Brief: Community Use of Cloth Masks to Control the Spread of SARS-CoV-2, n.d.
- [7] Esposito, S., Principi, N., Leung, C. C., & Migliori, G. B. (2020). Universal use of face masks for success against COVID-19: Evidence and implications for prevention policies. *European Respiratory Journal*, 55(6). <https://doi.org/10.1183/13993003.01260-2020>
- [8] SNI. (2020). Tekstil – Masker dari kain. *Tekstil – Masker Dari Kain, SNI 8914:2*, 1–25.
- [9] Konda, A., Prakash, A., Moss, G. A., Schmoltdt, M., Grant, G. D., & Guha, S. (2020). Aerosol Filtration Efficiency of Common Fabrics Used in Respiratory Cloth Masks. *ACS Nano*, 14(5), 6339–6347. <https://doi.org/10.1021/acsnano.0c03252>
- [10] Sunjaya, A. P., & Morawska, L. (2020). Evidence Review and Practice Recommendation on the Material, Design, and Maintenance of Cloth Masks. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 14(5), e42–e46. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.317>