

**PERBEDAAN PEMAKAIAN *HANDRUB* SEDIAAN GEL DAN CAIRAN
TERHADAP PERSENTASE PENURUNAN KOLONI
MIKROORGANISME**

Skripsi

Untuk memenuhi Sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Disusun oleh :

Mohammad Hanif Wicaksono

30101900124

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2022

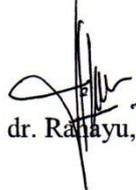
Skripsi
Perbedaan Pemakaian *Handrub* Sediaan Gel dan Cairan Terhadap Persentase Penurunan
Koloni Mikroorganisme

Dipersiapkan dan disusun oleh
Mohammad Hanif Wicaksono
30101900124

Yang telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 5 Desember 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

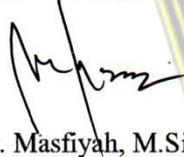
Susunan Tim Penguji :

Pembimbing I



dr. Rahayu, Sp.MK, M.Biomed.

Pembimbing II



dr. Masfiah, M.Si.Med, Sp.MK

Anggota Tim Penguji



dr. Nurina Tyagita, M.Biomed.



dr. Masyhudi AM., M.Kes

Semarang, 5 Desember 2022

Fakultas Kedokteran



Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,

Dr.dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp.KF

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Mohammad Hanif Wicaksono

NIM : 30101900124

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi yang berjudul :

“PERBEDAAN PEMAKAIAN *HANDRUB* SEDIAAN GEL DAN CAIRAN TERHADAP PERSENTASE PENURUNAN KOLONI MIKROORGANISME”

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa saya tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sanksi aturan yang berlaku.

Semarang, 20 Oktober 2022



MOHAMMAD HANIF WICAKSONO

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat – Nya, sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan judul “PERBEDAAN PEMAKAIAN *HANDRUB* SEDIAAN GEL DAN CAIRAN TERHADAP PERSENTASE PENURUNAN KOLONI MIKROORGANISME” yang disusun guna melengkapi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis telah banyak mendapat bantuan, dorongan, saran dan bimbingan yang sangat berharga dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Dr. dr. H. Setyo Trisnadi, S.H., Sp. KF. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
2. dr. Rahayu Sp.MK, M.Biomed dan dr. Masfiah, M.Si.Med, Sp.MK selaku Dosen pembimbing I dan II yang telah memberikan ilmu, perhatian, dan dengan sabar memberi bimbingan dalam pelaksanaan, penyusunan karya Tulis ilmiah.
3. dr. Nurina Tyagita M.Biomed dan dr. Masyhudi AM M.Kes selaku penguji I dan II yang telah memberikan ilmu, saran dan bimbingan dalam pelaksanaan, penyusunan Karya Tulis Ilmiah

4. Kedua orang tua saya bapak Eko Sugihanto dan ibu Murtini, kakak saya Intan Rachmawati dan Maya Elok Faridatin, serta keluarga besar saya yang telah memberikan doa, semangat, dan dukungan tiada henti.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan mendukung tersusunnya Karya Tulis Ilmiah ini.

Selanjutnya penulis berdoa semoga amal dan kebaikan bapak dan ibu serta saudara semua mendapat rahmat dan berkah dari Allah SWT.

Penulis sepenuhnya sadar bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari sempurna, maka untuk itu, kami nantikan saran dan kritik membangun dari para ahli yang bersangkutan, sehingga dapat mendekati sempurna.

Akhir kata penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat bagi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan berguna bagi masyarakat luas.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 20 Oktober 2022



MOHAMMAD HANIF WICAKSONO

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
PRAKATA	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Umum	4
1.3.2. Tujuan Khusus	5
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.4.1. Manfaat Teoritis	5
1.4.2. Manfaat Praktis	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. <i>Hand Hygiene</i>	6
2.1.1. Definisi	6
2.1.2. <i>Handrub</i>	10
2.1.3. <i>Handrub</i> Sediaan Cairan	14
2.1.4. <i>Handrub</i> Sediaan Gel	16
2.1.5. Mikroorganisme pada Tangan	18
2.1.6. Efek <i>Handrub</i> terhadap Mikroorganisme	21
2.2. Kerangka Teori	25
2.3. Kerangka Konsep	25

2.4. Hipotesis.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	26
3.2. Variabel dan Definisi Operasional.....	26
3.2.1. Variabel	26
3.2.2. Definisi Operasional	26
3.3. Populasi dan Sampel	27
3.3.1. Populasi	27
3.3.2. Sampel.....	28
3.3.3. Teknik Pengambilan Sampel.....	28
3.3.4. Besar Sampel.....	28
3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian.....	29
3.4.1. Instrumen.....	29
3.4.2. Bahan	30
3.5. Cara Penelitian.....	30
3.5.1. Pengukuran Jumlah Koloni Bakteri Sebelum Dilakukan Intervensi.....	30
3.5.2. Pembersihan tangan dengan Tindakan <i>Handrubbing</i> Sediaan Gel atau Cairan	31
3.6. Alur Penelitian.....	32
3.7. Tempat dan Waktu.....	32
3.7.1. Tempat	32
3.7.2. Waktu	32
3.8. Analisis Hasil	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Hasil Penelitian.....	34
4.1.1. Karakteristik Responden	34
4.1.2. Data Penurunan Koloni Mikroorganisme Pre dan Post Intervensi <i>Handrub</i> baik sediaan gel maupun cairan.....	34
4.1.3. Perbedaan Efektivitas <i>Handrub</i> sediaan Gel dan Cairan	37
4.2. Pembahasan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48



DAFTAR SINGKATAN

ABHRS	: <i>Alcohol-based Handrub</i>
BSC	: <i>Bio Safety Cabinet</i>
CDC	: <i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
CFU	: <i>Colony Forming Unit</i>
CoNS	: <i>Coagulase Negative Staphylococcus</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ETEC	: <i>Enterotoxin Escherichia Coli</i>
ISPA	: <i>Infeksi Saluran Pernafasan Akut</i>
NB	: <i>Nutrient Broth</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>
ZOI	: <i>Zone of Inhibition</i>



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Standar Mutu Sediaan Gel	17
Tabel 4.1.	Data penurunan koloni mikroorganisme kelompok Handrub sediaan Gel.....	35
Tabel 4.2.	Data penurunan koloni mikroorganisme kelompok Handrub sediaan Cairan	36
Tabel 4.3.	Hasil uji Normalitas, Homogenitas dan Mann-Whitney	37



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Langkah <i>Hand Hygiene</i>	9
Gambar 2.2. Kerangka Teori.....	25
Gambar 2.3. Kerangka Konsep	25
Gambar 3.1. Alur Penelitian.....	32



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Ethical Clearance	48
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian	49
Lampiran 3. Surat Keterangan Selesai Penelitian	50
Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan	51
Lampiran 5. Hasil Penelitian Uji <i>Handrub</i> Sediaan Cair dan Gel.....	53
Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Statistik dengan software SPSS.....	57
Lampiran 7. Surat Undangan Ujian Hasil	60



INTISARI

Handrub merupakan salah satu produk yang dapat digunakan untuk mencuci tangan dengan praktis di era pandemi. Jenis *Handrub* terdiri dari dua sediaan yaitu gel dan cairan. Perbedaan dua sediaan ini terdapat pada durasi reaksi yang diperlukan untuk membunuh bakteri sejak mengalami kontak dengan kulit. Saat ini belum banyak penelitian terkait dengan perbandingan efektivitas *Handrub* sediaan gel dan cairan. Tujuan penelitian ini mengetahui perbedaan efektivitas jenis sediaan *Handrub* terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme.

Jenis penelitian eksperimental ini menggunakan rancangan *pretest – post test group design*. Subjek penelitian terdiri dari 36 orang mahasiswa yang dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok 1 diberi perlakuan *Handrub* sediaan gel yang mengandung bahan aktif etanol 70% pada tangan probandus dan kelompok 2 diberi perlakuan *Handrub* sediaan cairan yang mengandung bahan aktif etanol 70% pada tangan probandus. Pengukuran penurunan koloni mikroorganisme dalam satuan *colony forming unit* (CFU) dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Selisih CFU/ml *pretest* dan *post test* setiap kelompok yang didapatkan disajikan dalam bentuk persentase.

Hasil pengukuran didapatkan kelompok *Handrub* sediaan gel mengalami penurunan rerata CFU/ml sebesar 29,12% sedangkan kelompok *Handrub* sediaan cairan mengalami penurunan rerata CFU/ml sebesar 37,6%. Hasil analisis uji *Mann-Whitney* didapatkan perbedaan yang signifikan antara kelompok sediaan gel dan cairan dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$).

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara *Handrub* sediaan gel dan cairan dengan persentase penurunan jumlah koloni sediaan cairan lebih baik dibandingkan dengan gel.

Kata kunci: *Handrub*, gel, cairan, CFU

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan tubuh dapat dijaga secara efektif dengan menjaga kebersihan. Kebersihan tangan termasuk langkah penting, karena tangan merupakan salah satu bagian tubuh utama yang digunakan dalam beraktivitas sehari-hari (Hillier, 2020). Orang tidak menyadari bahwa tangan mereka sering terkontaminasi mikroorganisme selama aktivitas fisik karena mereka adalah mediator mikroorganisme untuk masuk ke saluran pencernaan. Mencuci tangan seringkali diabaikan atau dilewatkan begitu saja padahal hal itu adalah langkah dini untuk mencegah infeksi akibat kuman. (Pittet, 2017).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menyatakan risiko relative diare dapat meningkat hingga 95% karena perilaku tidak mencuci tangan, sedangkan mencuci tangan dengan sabun dapat mengurangi risiko terkena diare sebesar 4%. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Menurut data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), tangan dapat terkontaminasi bakteri hingga $39 \times 10^3 - 460 \times 10^3$ CFU/cm², yang dapat menyebabkan infeksi seperti diare dan infeksi saluran pernapasan akut (ISPA). Bakteri tangan menyumbang 3,5% dari semua kematian di Indonesia, perlu diketahui bahwa jumlah bakteri normal adalah 847 CFU/cm² di telapak tangan dan 223 CFU/cm² di jari. (World Health Organization, 2019). Bakteri patogen dan non patogen yang mendominasi area tangan antara lain *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus*

epidermidis, *Salmonella sp*, *Serratia liquefaciens*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citro freundii*, *Neisseria mucosa* dan *Basillus cereus* (Hillier, 2020). Kampanye kebersihan tangan sudah sering dilakukan, namun masih banyak tenaga kesehatan yang masih belum bisa mengimplementasikan secara optimal. Data angka kepatuhan mencuci tangan di dunia pada tenaga kesehatan bervariasi yaitu mulai dari 5 % sampai 81 %. Tingkat kepatuhan mencuci tangan yang rendah akan meningkatkan mordibitas, mortalitas, dan pembiayaan di rumah sakit (Octaviani & Fauzi, 2020).

Hand hygiene terdiri dari *handwash* dan *Handrub* yang bertujuan menekan perkembangan mikroorganisme di area tangan (World Health Organization, 2009a). Perkembangan mikroorganisme dalam tangan dapat dikurangi dengan mencuci tangan namun seringkali sabun cuci maupun ketersediaan air bersih yang mengalir tidak selalu tersedia. Hal ini mendorong munculnya *Handrub* sebagai salah satu alternatif yang praktis, sebab mudah untuk dibawa oleh individu dan dapat digunakan kapan saja. Secara umum, *Handrub* mengandung *alkohol* 60-95%, *benzethonium chloride*, *benzalkonium chloride*, *gluconate*, *chlorhexidine*, *clofucarang*, *chloroxylenolf*, *hexylresocarcinol*, *hexachlorophene*, *iodine* (Nakoe et al., 2020). Jenis *Handrub* terdiri dari dua sediaan yaitu gel dan cairan. Perbedaan dua sediaan ini terdapat pada durasi reaksi yang diperlukan untuk membunuh bakteri sejak mengalami kontak dengan kulit. Untuk *Handrub* sediaan cairan dibutuhkan waktu 15 detik untuk membunuh bakteri sedangkan untuk gel

dibutuhkan waktu 30 detik (Pires et al., 2019). Saat ini belum banyak penelitian terkait dengan perbandingan efektivitas *Handrub* sediaan gel dan cairan sehingga perlu diteliti mengenai efektivitas *Handrub* sediaan gel dan cairan dalam mengurangi berkembangnya mikroorganisme di tangan.

WHO memberikan dua formulasi untuk menyiapkan hand sanitizer. Formulasi pertama menyiapkan hand sanitizer dengan konsentrasi akhir 80% etanol, 1,45% gliserol, 0,125% hidrogen peroksida (H₂O₂). Formulasi kedua bertujuan untuk hand sanitizer dengan konsentrasi akhir 75% isopropil alkohol, 1,45% gliserin, 0,125% hidrogen peroksida. (World Health Organization (WHO), 2010). Bahan aktif yang biasa ditemukan dalam krim tangan komersial adalah 62% etil alkohol, yang paling efektif melawan virus, bakteri, dan jamur. (Nakoe et al., 2020). *Handrub* yang mengandung alkohol berupa isopropanol, etanol, n-propanol memiliki kemampuan antimikroba yang dapat menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein sehingga mikroba dapat kehilangan lapisan pelindungnya dan menjadi tidak berfungsi. Persentase alkohol yang direkomendasikan dikisaran 75% – 85%. Apabila konsentrasi lebih tinggi dari yang direkomendasikan efeknya kurang kuat karena protein tidak terdenaturasi dengan mudah tanpa air yang cukup (Gold et al., 2021). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya didapatkan bahwa *Handrub* sediaan gel lebih disukai dibandingkan cairan karena lebih cepat menyerap, terasa lembut di tangan, tidak lengket, terasa bersih dan bau rendah (Greenaway et al., 2018). Sedangkan penelitian mengenai efektivitas *Handrub* dalam mengurangi invasi mikroorganisme

menyatakan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan antara *Handrub* cair maupun gel, namun keduanya lebih efektif bila dibandingkan dengan sabun cair dalam mengurangi mikroorganisme pada tangan (Darmayani et al., 2017).

Hasil penelitian sebelumnya, diketahui bahwa terdapat adanya kesenjangan antara hasil penelitian sebelumnya yaitu ada yang menyatakan bahwa *Handrub* sediaan gel lebih baik dibandingkan dengan sediaan cairan namun ada yang menyatakan secara statistik tidak ada perbedaan antara *Handrub* cair maupun gel dalam mengurangi mikroorganisme di tangan sehingga perlu untuk diteliti mengenai perbedaan pemakaian *Handrub* sediaan gel dan cairan terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut muncul rumusan masalah, adakah perbedaan efektivitas jenis sediaan *Handrub* terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum dalam penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan efektivitas jenis sediaan *Handrub* terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme.

1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui efektivitas pemakaian *Handrub* sediaan gel terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme
- b. Mengetahui efektivitas pemakaian *Handrub* sediaan cairan terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan kepustakaan tentang pemakaian *Handrub* sediaan cairan maupun sediaan gel terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat berguna sebagai masukan dalam pemilihan penggunaan sediaan *Handrub* sehingga dapat lebih efektif dalam menurunkan persentase penurunan koloni mikroorganisme.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Hand Hygiene*

2.1.1. **Definisi**

Cara paling efektif untuk mencegah infeksi nosokomial diantaranya adalah *Hand Hygiene* (Ridley, 2020). Tujuan dari kebersihan tangan adalah untuk membersihkan tangan dari kotoran dan organisme termasuk dengan menekan jumlah bakteri pada tangan. Bakteri pada sistem integumen dibagi menjadi dua jenis: Bakteri residen dan bakteri transient. (Belal, 2020). Bakteri residen adalah mikroba yang dapat diisolasi secara konsisten dari tangan manusia, beradaptasi dengan tangan manusia dan karenanya tidak mudah dihilangkan meski sudah digosok. Contohnya antara lain adalah *Corynebacterium*, *Cribusiella* dan *Staphylococcus*. Flora transien adalah mikroba sementara yang tidak menetap secara konsisten di tangan. Flora transien mudah dibasmikan dengan mencuci tangan yang efektif. Contoh flora transien antara lain adalah *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*. Mikroba ini mudah dihilangkan dari permukaan tangan dengan menggosok secara mekanis dan mencuci dengan sabun. (Belal, 2020).

Hand hygiene adalah mencuci tangan dengan sabun dan air (handwashing) atau dengan preparat beralkohol yang dimaksudkan untuk mengurangi atau mencegah berkembangnya mikroorganisme

pada tangan (World Health Organization, 2009a). Kebersihan tangan perlu selalu diperhatikan baik sebelum dan sesudah pemberian perawatan meskipun sudah mengenakan sarung tangan (Jonker & Othman, 2018).

Hand hygiene sangat dibutuhkan untuk menghilangkan dan menekan jumlah bakteri di tangan. Prosedur ini bahkan menjadi sangat penting bagi profesi yang sering bersentuhan dengan pasien karena kontaminasi bakteri tersebut terjadi akibat kontak dengan pasien maupun lingkungan pasien yang terkontaminasi (Noprianty et al., 2019).

Waktu yang dianjurkan untuk mencuci tangan adalah ketika tangan tampak kotor. Jika tangan tidak tampak kotor tetapi melakukan aktivitas yang dapat memindahkan mikroorganisme ke tangan, mencuci tangan harus dilakukan dengan alkohol. (Centers for Disease Control and Prevention, 2002). Kebersihan tangan secara khusus dianjurkan saat:

1. Cuci tangan sebelum: Kontak dengan pasien, atau prosedur invasif lainnya.
2. Cuci tangan setelah: bersentuhan dengan kulit pasien, bersentuhan dengan cairan tubuh, merawat luka, dan setelah melepas hand soon.

Menurut WHO, hand hygiene yang efektif harus mencakup beberapa syarat, diantaranya adalah tangan yang bersih, kuku yang

bersih dan pendek, dan tidak memakai perhiasan. Adanya kesadaran akan kesehatan dari para pekerja serta adanya instruksi kapan dan dimana harus melakukan hand hygiene merupakan poin yang juga harus dipenuhi agar prosedur hand hygiene dapat berlangsung (World Health Organization, 2009). CDC merekomendasikan teknik kebersihan tangan sebagai berikut :

1. *Handrubbing*: oleskan sediaan berbasis alkohol ke telapak tangan anda dan gosok sampai seluruh telapak tangan kering..
2. *Handwashing*: Basahi tangan dengan air, tambahkan sabun dan gosok telapak tangan secara merata selama 15 detik, bilas dan keringkan dengan handuk. Keran ditutup menggunakan handuk.

Langkah-langkah *hand hygiene* dengan *Handrubbing* menggunakan bahan sediaan alkohol menurut WHO (World Health Organization, 2009a).



Gambar 2.1. Langkah *Hand Hygiene*

- 1) Taruh alkohol secukupnya pada telapak tangan
- 2) Alkohol diratakan pada seluruh permukaan tangan
- 3) Telapak tangan kiri digosok dengan telapak tangan kanan dan sebaliknya.
- 4) Telapak tangan kanan digosokkan ke punggung tangan kiri beserta ruas-ruas jari, begitu juga sebaliknya
- 5) Telapak tangan kanan digosokkan pada telapak tangan kiri dengan jari-jari saling terkait
- 6) Punggung jari diletakkan pada telapak satunya dengan jari saling mengunci
- 7) Jempol kanan digosok memutar oleh telapak tangan kiri, begitu sebaliknya
- 8) Jari kiri dikuncupkan, lalu digosok memutar ke kanan dan ke kiri pada telapak kanan dan sebaliknya
- 9) Tangan dikeringkan.

Waktu yang diperlukan yaitu sekitar 20-30 detik.

Prosedur cuci tangan dengan sabun dan air mengalir durasi 40-60 detik (*World Health Organization, 2009*) yaitu:

- 1) Tangan dibasahi dengan air.
- 2) Sabun dituangkan secukupnya (3-5 cc) untuk meliputi seluruh permukaan tangan.
- 3) Kedua telapak tangan digosok dengan merata.
- 4) Punggung dan sela-sela jari tangan kiri digosok dengan tangan kanan dan sebaliknya.
- 5) Kedua telapak tangan dan sela-sela jari saling digosokkan.
- 6) Jari-jari sisi dalam dari kedua tangan saling mengunci.
- 7) Ibu jari kiri digosok memutar dengan genggaman tangan kanan dan sebaliknya.
- 8) Ujung jari-jari tangan kanan digosok dengan memutar ditelapak tangan kiri dan sebaliknya.
- 9) Kedua tangan dibilas dengan air.
- 10) Keringkan dengan menggunakan handuk/tissue towel sekali pakai sampai benar-benar kering.
- 11) Gunakan handuk tersebut untuk mematikan kran air.
- 12) Tangan bersih dan aman.

2.1.2. **Handrub**

WHO merekomendasikan penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol (ABHR) secara teratur sebelum dan setelah kontak dengan pasien meskipun tangan tidak terlihat terkontaminasi protein

atau cairan tubuh pasien. Pembersih tangan desinfektan digunakan untuk mengurangi atau menghambat pertumbuhan mikroba tanpa perlu langkah membilas atau mengeringkan handuk atau peralatan lainnya (World Health Organization, 2009a).

Pembersih tangan berbasis alkohol lebih unggul daripada cuci tangan menggunakan sabun dan air. Pencucian tangan berbasis alkohol efektif dalam menurunkan jumlah mikroorganisme, menghemat waktu, dan lebih toleran terhadap kulit serta lebih mudah diakses dan banyak tersedia di lokasi manapun. (World Health Organization, 2009).

Handrub mengandung berbagai bahan. Biasanya mengandung 60-90% alkohol, benzalkonium klorida, benzetonium klorida, klorheksidin, asam glukonat, kloroksilenol, clofcarban, hexachlorophene, hexylresocarcinol, yodium dan triclosan). Alkohol dan triclosan merupakan bahan aktif yang umum digunakan. *Handrub* juga mengandung emolien, seperti gliserin, glikolproperin, dan sorbitol, yang dapat melindungi dan melembabkan kulit (Susilaningrum et al., 2021).

Banyak *Handrub* terbuat dari alkohol atau etanol yang dicampur dengan bahan pengental seperti , karbomer, dan gliserin, dan hadir dalam bentuk agar-agar, gel, atau seperti busa untuk kemudahan aplikasi. Gel ini mudah diaplikasikan tanpa sabun dan air. Ini menjadi semakin populer karena dapat digunakan. Gel desinfektan ini

merupakan alternatif yang layak bagi masyarakat karena dapat membersihkan bahan organik lainnya (Santulli, 2007).

Hand sanitizer berbasis alkohol memiliki kriteria stabilitas karena penggunaan dan penyimpanannya setiap hari. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penyimpanan ABHR harus disimpan di tempat yang sejuk, bukan pada suhu di atas 50 derajat Celcius. Menyimpan alkohol selama 2 minggu tidak mengubah efeknya, dan menyimpan alkohol di luar ruangan selama 6 hari mengurangi kandungan alkohol sekitar 1%. Penyimpanan yang tidak tepat seperti B. Terlalu panas akan menyebabkan penguapan dan mengurangi kandungan alkohol pada ABHR. Oleh karena itu, kandungan alkohol 50% atau kurang dinyatakan tidak efektif membunuh mikroorganisme. (World Health Organization, 2009).

Handrub dibagi menjadi dua kategori: alkohol dan non-alkohol. Pembersih tangan dengan kandungan alkohol 60-90% memiliki efek antibakteri yang lebih unggul dibandingkan dengan pembersih tangan non-alkohol. Cuci tangan dengan sabun dan air masih direkomendasikan untuk membersihkan zat organik lainnya, karena pembersih tangan sediaan gel berbasis alkohol efektif membunuh kuman namun tidak membersihkan material organik. (Centers for Disease Control and Prevention, 2002).

Untuk mengurangi penumpukan emolien di tangan setelah berulang kali menggunakan pembersih tangan, perlu dilakukan *hand*

rinse dengan sabun dan air setelah setiap 5 – 10 kali penggunaan *Handrub*. Krim tangan yang hanya mengandung alkohol sebagai bahan aktif memiliki efek residu yang terbatas dibandingkan krim tangan berbasis alkohol yang dicampurkan pengawet seperti klorheksidin. (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021).

Prosedur pembuatan *Handrub* adalah sebagai berikut (World Health Organization, 2009):

1. Alkohol untuk formulasi yang dipilih dituangkan ke dalam botol besar atau tangki hingga tanda batas.
2. H₂O₂ ditambahkan menggunakan silinder ukur.
3. Glycerol ditambahkan menggunakan silinder ukur. Glycerol yang kental dan menempel pada dinding silinder ukur dapat dibilas dengan beberapa air rebus suling atau dingin yang akan ditambahkan dan kemudian dikosongkan ke dalam botol / tangki.
4. Botol / tangki kemudian diisi ke tanda yang sesuai dari volume (10 liter atau 50-liter) untuk dipersiapkan dengan sisa air yang disuling atau dingin.
5. Tutup ditempatkan pada botol / tangki segera setelah pencampuran untuk mencegah penguapan.
6. Solven dicampur dengan mengocok penerima yang sesuai (jumlah kecil), atau dengan menggunakan alat pengaduk kayu, plastik atau logam. Alat pengaduk listrik tidak boleh digunakan karena bahaya ledakan.

7. Setelah pencampuran, hasil campurannya dibagi dalam beberapa tempat penyimpanan yang lebih kecil (100 ml, 500 ml atau 1L botol plastik). Botol dapat disimpan dalam karantina selama 72 jam. Ini memungkinkan waktu untuk setiap spora yang terdapat dalam alkohol atau botol baru atau digunakan kembali untuk dihilangkan oleh H_2O_2 .

Handrub merupakan pembersih tangan dengan sifat antimikroba yang menghambat dan membunuh bakteri (Fathoni et al., 2019). Ada dua jenis bahan pembersih tangan: gel pembersih tangan dan semprotan pembersih tangan. *Handrub* Gel adalah pembersih tangan sediaan gel yang mengandung alkohol 60% sebagai bahan aktif untuk membasmi kuman dari tangan. *Handrub* Spray adalah pembersih tangan sediaan cairan dengan bahan aktif Irgasan DP 300: 0,1 % dan Alkohol 60% namun didispensikan dalam bentuk spray untuk membasmi kuman di tangan. Penelitian telah menunjukkan bahwa krim tangan cair atau semprot lebih efektif daripada krim tangan gel dalam mengurangi jumlah kuman di tangan Anda. (Diana, 2012).

2.1.3. *Handrub* Sediaan Cairan

Handrub Spray adalah pembersih tangan dengan bahan aktif Irgasan DP 300: 0,1 dan alkohol 60% dalam bentuk spray untuk membersihkan atau membunuh kuman di tangan. (Diana, 2012). Formulasi cairan pembersih tangan mengandung surfaktan dan

digunakan sebagai bahan penggumpal, pembasah, pembusa, pengemulsi, dan perekat. Surfaktan cenderung mengikat pada permukaan dengan ikatan hydrogen dan tingkat polaritas yang berbeda karena adanya gugus hidrofobik dan hidrofilik sehingga membuatnya seperti minyak dan air. Film yang terbentuk pada permukaan dapat menurunkan energi permukaan dan mempermudah ikatan sebagaimana fungsi surfaktan pada umumnya (Desiyanto & Djannah, 2013a).

Molekul pada permukaan cairan mengalami gaya tarik menarik yang menariknya ke dalam hanya karena dikelilingi oleh molekul dari dalam. Hal ini menyebabkan molekul menempel lebih erat pada apa pun yang bersentuhan langsung dengannya di permukaan, membentuk "film" di permukaan. Oleh karena itu, memindahkan objek dari permukaan ke udara membutuhkan lebih banyak kekuatan daripada memindahkannya dari fase internal. Tegangan permukaan adalah energi yang dibutuhkan untuk memperbesar luas permukaan zat cair, diukur dalam satuan dyne/cm atau mN/m. Gaya (dyne/mN) diperlukan untuk mematahkan film sepanjang 1 cm/1 m. Tegangan permukaan air dalam suhu 20°C adalah 72,8 dyne/cm, dibandingkan dengan 22,3 untuk etil alkohol dan 465 untuk merkuri. (Greenaway et al., 2018).

Surfaktan memiliki gugus hidrofobik dan hidrofilik sehingga dapat berikatan pada kedua permukaan yang memiliki sifat tersebut.

Ketika berikatan dengan permukaan tertentu surfaktan akan mengurangi tegangan permukaannya. Berbagai jenis surfaktan memiliki struktur kimia yang berbeda dan oleh karena itu kemampuan mengurangi tegangan permukaan juga. Tegangan permukaan larutan surfaktan merupakan salah satu kriteria sifat fisik larutan yang paling umum digunakan untuk mengkarakterisasi sifat surfaktan. (Wijaya, 2013).

2.1.4. *Handrub* Sediaan Gel

Wuryatmi menyatakan bahwa gel adalah sistem semi padat yang terdiri dari suspensi yang tersusun dari partikel anorganik kecil atau molekul organik besar yang diresapi oleh cairan (Wuryatmi et al., 2016) dan (Reniati et al., 2020). Gel digunakan terutama untuk aplikasi topikal atau penyisipan langsung ke dalam tubuh (Allen et al., 2011).

Gel termasuk dalam sistem dua fase, dan dapat disebut sebagai magma apabila ukuran partikel fase terdispersi relatif besar. Gel fase tunggal adalah dispersi makromolekul organik yang homogen dalam cairan, sehingga tidak didapatkan batas yang jelas antara cairan dan makromolekul yang terdispersi. Gel fase tunggal dapat terdiri dari polimer sintetik (karbomer) atau karet alam (tracanth) (Rathod & Mehta, 2015). Gel diklasifikasikan berdasarkan pelarut yang digunakan: hidrogel, xerogel dan organogel. Hidrogel adalah gel yang menggunakan air, gliserin, dan propilen glikol (hidrofilik) sebagai

media pendispersinya. Organogel adalah gel yang menggunakan pelarut organik seperti minyak mineral dan minyak nabati. Xerogels adalah gel padat dengan konsentrasi pelarut rendah, tetapi termasuk tragacanth pita, gelatin kering, dan selulosa kering. (Rathod & Mehta, 2015).

Gel didefinisikan sebagai sistem semi-padat yang terdiri dari dispersi yang terdiri dari partikel anorganik halus atau molekul organik besar yang diresapi bersama oleh cairan (Allen et al., 2011) Gel *Handrub* biasanya terbuat dari bahan alkohol atau etanol yang dicampur dengan surfaktan sehingga memiliki kemampuan antibakterial. Membuatnya terlihat seperti karbomer, gliserin, jeli, gel, busa untuk aplikasi yang lebih mudah dan menghindari rasa kering saat minum alkohol. Hand sanitizer gel atau pembersih tangan disebut juga deterjen cair adalah cairan yang dibuat dari bahan aktif deterjen, dengan atau tanpa penambahan zat lain yang tidak menyebabkan iritasi kulit. Deterjen sintetis menggantikan sabun sebagai bahan pembersih di negara berkembang. Di Indonesia, persyaratan mutu deterjen cair untuk hand sanitizer diatur dalam SNI 06-2588-1992. Standar mutu sediaan gel ditunjukkan dalam tabel 2.1 (Wuryatmi et al., 2016).

Tabel 2.1. Standar Mutu Sediaan Gel

No	Jenis Uji	Persyaratan
1	Kadar Zat Aktif	Min 5%
2	pH	4,5-8,0

3	Emulsi cairan	Stabil
4	Zat tambahan	Sesuai peraturan yang berlaku

Kelebihan dan kekurangan gel menurut Lachman dalam (Forestryana et al., 2020) :

1. Kelebihan

Efek pendinginan pada kulit, Menghasilkan film tembus pandang setelah kering, elastis, mudah dibilas dengan air, mudah diaplikasikan, bahan aktif dilepaskan dengan baik, dan menyebar dengan mudah di kulit.

2. Kekurangan

Untuk hidrogel: Karena perlu menggunakan bahan yang larut dalam air, maka perlu menggunakan pelarut seperti surfaktan untuk menjaga agar gel tetap transparan di bawah berbagai perubahan suhu, tetapi gel sangat mudah dicuci bahkan akan hilang dengan keringat. Harga lebih mahal.

2.1.5. Mikroorganisme pada Tangan

Mikroorganisme yang terdiri dari bakteri (seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*), jamur (seperti *Candida albicans* dan *Aspergillus fumigatus*), virus (seperti virus influenza dan virus hepatitis B), protozoa, amuba, dan *Mycoplasma rickettsia* meningkat. dan jamur (Widodo et al., 2017). Mikroorganisme bisa ditemukan di semua tempat dan di berbagai variasi lingkungan baik itu bersih, kotor, panas, dingin, tinggi maupun rendah. Pada dasarnya mikroba-

mikroba tersebut tidaklah berbahaya, hanya sebagian kecil jenis mikroba yang terbukti berbahaya bagi kesehatan manusia. (Ladyani & Zahra, 2018).

Sebagian besar mikroba yang tersebar di alam maupun ditubuh manusia tidaklah berbahaya. Bahkan mikrobiota flora yang ada pada tubuh manusia seperti pada sistem kulit dan sistem pencernaan justru memberikan berbagai macam manfaat yang menunjang fungsi sistem tersebut. (Afrilina et al., 2017).

Kolonisasi mikroorganisme merupakan keadaan ditemukannya sekumpulan bakteri pada permukaan tubuh seseorang (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Kolonisasi ditandai dengan adanya mikroba pada *host* di mana mikroba tersebut tidak mengganggu fungsi tubuh normal *host* tersebut. Kolonisasi biasanya terjadi pada permukaan yang bersentuhan dengan lingkungan sekitar seperti pada kulit, selaput lendir rongga hidung dan mulut, urogenitalia, dan mukosa gastrointestinal tanpa menimbulkan penyakit hingga infeksi dari bakteri tersebut terjadi. Mikroba yang berkoloni bisa berupa flora endogen atau yang di dapat (*acquired*) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Flora normal merupakan sebutan untuk bakteri atau mikroba yang secara normal dapat ditemukan pada kulit manusia dan permukaan mukosa yang sehat. Meski jumlahnya banyak dan mudah ditemukan pada organ terkait (seperti di mulut, kulit, dsb), jumlah

bakteri tersebut tetap terkontrol agar tidak melebihi ambang batas. Kulit dan selaput lendir sering menjadi rumah bagi berbagai macam mikroorganisme dan dapat dibagi menjadi dua kelompok: (Belal, 2020):

1. *Flora resident*

Mikroorganisme yang secara alami terdapat pada bagian tubuh tertentu pada tubuh manusia pada suatu usia tertentu dimana jenis dan jumlahnya tetap.

2. *Flora transient*

Mikroorganisme non-patogen atau berpotensi patogen yang hidup pada kulit atau selaput lendir. Itu berasal dari lingkungan, dan ketika mikroba ini terganggu, mereka berkembang biak dan berkoloni, menyebabkan penyakit.

Kelangsungan hidup flora normal tergantung pada integritas struktural dan fungsional sistem kulit. Hal ini dapat terganggu oleh paparan bahan kimia, gangguan sistem kekebalan (imunitas bawaan), aktivitas antibakteri, dan spesifisitas yang tinggi untuk patogen mikroba. (Belal, 2020).

Perbedaan jumlah mikroorganisme pada laki-laki dan perempuan adalah pada kulit tangan laki-laki yang cenderung lebih berkeringat dibandingkan perempuan akibat suhu badan yang lebih tinggi. Organ kulit manusia memiliki berbagai ragam fungsi, antara lain adalah pembuangan cairan berupa keringat dari kelenjar

sudorifera dan minyak dari kelenjar sebacea. Pengaturan suhu tubuh dimediasi dari kulit dimana kulit dapat menyempitkan atau melebarkan pembuluh darah yang berada di kulit serta mengeluarkan keringat. Saat suhu tinggi, tubuh mengeluarkan banyak keringat sehingga menyebabkan pembuluh darah melebar (vasodilatasi) untuk membawa panas keluar tubuh. Wanita yang memiliki suhu tubuh lebih rendah berkeringat lebih sedikit dan pembuluh darahnya menyempit (vasokonstriksi), mengurangi kehilangan panas dari tubuh. (Rahrovan et al., 2018).

2.1.6. Efek *Handrub* terhadap Mikroorganisme

Karakteristik patologis dinding sel mikroba dapat dibagi menjadi Gram-negatif, Gram-positif, mikobakteri, dan spirochetes. Dinding sel bakteri terdiri dari kapsul, protein dan polisakarida. Sistem imun tubuh manusia akan bereaksi ketika berkontak dengan struktur tersebut (Desiyanto & Djannah, 2013).

Peptidoglikan adalah jenis mukopeptida yang menjadi struktur utama dinding sel bakteri. Bagian ini biasanya menjadi target enzim lisozim. Khusus pada bakteri gram negatif, terdapat lapisan membran kedua yang terdiri dari protein dan lipopolisakarida dan berfungsi untuk meningkatkan elastisitas membrane sel. Respon imun dapat terangsang apabila berinteraksi dengan struktur tersebut (Budiarso, 2012).

Turunan alkohol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses absorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. Kandungan alkohol yang rendah (alkohol 60%) membentuk kompleks protein yang terikat lemah yang cepat rusak. Alkohol kemudian menembus sel, menyebabkan pengendapan dan denaturasi protein. Protein yang terdenaturasi kehilangan bioaktivitasnya dan berhenti berfungsi dengan baik. Perubahan struktural protein dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas sel yang kemudian dapat menyebabkan penghambatan pertumbuhan sel sehingga merusak sel (Budiarso, 2012).

Handrub dapat mengubah permeabilitas membran sel bakteri (Jing et al., 2020). Perubahan permeabilitas membran sel dapat menyebabkan komponen seluler penting bocor dan bakteri mati. Interaksi terjadi apabila komponen muatan positif yang terkandung dalam *Handrub* bertemu dengan komponen muatan negatif yang ada pada dinding sel bakteri yang menyebabkan netralisasi muatan. Netralisasi yang terjadi menimbulkan peningkatan permeabilitas dinding sel sehingga bahan aktif terserap dan akhirnya dinding sel bakteri akan rusak (Jing et al., 2020).

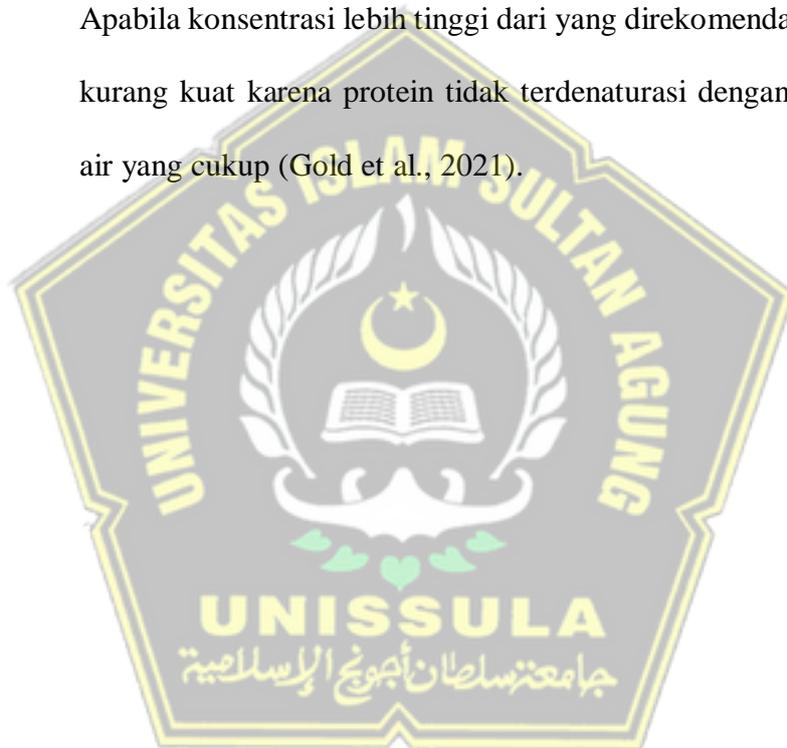
Handrub dapat berinteraksi dengan DNA dari mikroorganisme dalam beberapa kasus (Fathoni et al., 2019). Turunan trifenilmetana seperti gentian violet dan acridines seperti acriflavin memiliki efek antibakteri dengan mengikat kuat asam nukleat. Pengikatan ini

menghambat sintesis DNA dan mencegah terjadinya sintesis protein. Turunan trifenilmetana dan akridin adalah kation aktif yang dapat membentuk ikatan hidrogen sehingga membentuk kompleks dengan gugus muatan negatif pada bakteri. Akibatnya, proses biologis yang penting bagi kehidupan bakteri terganggu dan bakteri mati. (Fathoni et al., 2019).

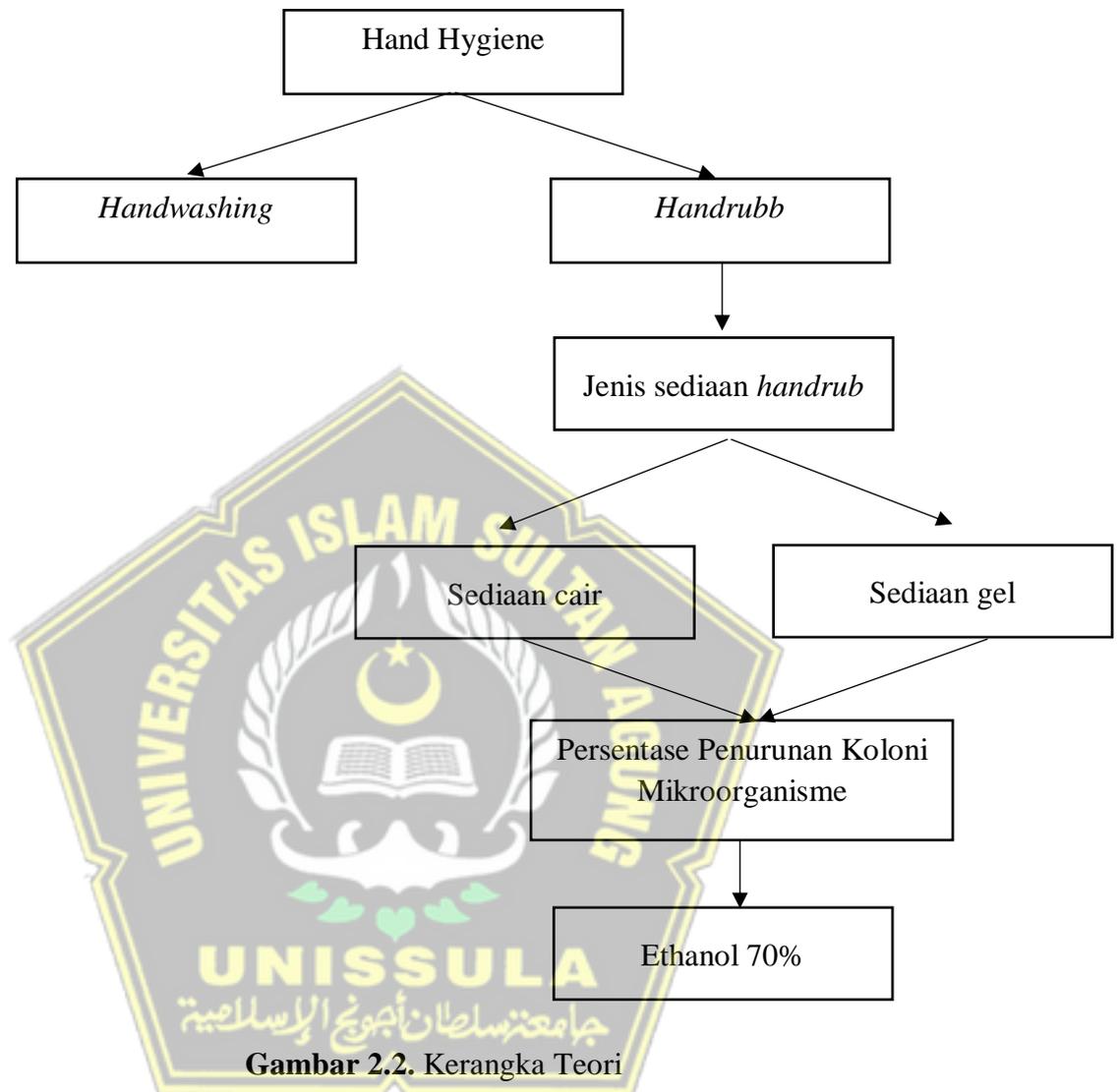
Handrub juga dapat membentuk kelat (senyawa molekul organik dan logam yang membentuk struktur seperti cincin), sehingga menghambat pembentukan enzim. (Susilaningrum et al., 2021). Heksaklorofen dan oksikuinolin, membentuk kelat dengan ion Besi dan tembaga masuk ke sel bakteri. Kerusakan enzim akan terjadi karena konsentrasi ion logam yang terlalu tinggi, sehingga terjadi kematian mikroba (Susilaningrum et al., 2021).

Secara umum, *Handrub* Mengandung Alkohol 60-95%, *Benzalkonium Chloride*, *Benzethonium Chloride*, *Chlorhexidine*, *Gluconat*, *Chloroxyleneol*, *Clofcarban*, *Hexachlorophene*, *Hexylresocarcinol*, *Iodine* (Nakoe et al., 2020). Jenis *Handrub* terdiri dari dua sediaan yaitu gel dan cairan. Perbedaan dua sediaan ini terdapat pada durasi reaksi yang diperlukan untuk membunuh bakteri sejak mengalami kontak dengan kulit. Untuk *Handrub* sediaan cairan dibutuhkan waktu 15 detik untuk membunuh bakteri sedangkan untuk gel dibutuhkan waktu 30 detik (Pires et al., 2019). Bahan aktif yang biasa ditemukan dalam krim tangan komersial adalah 62% etil

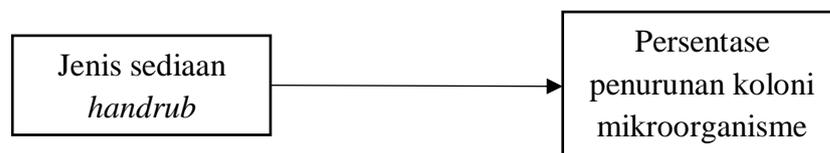
alkohol, yang paling efektif melawan virus, bakteri, dan jamur (Nakoe et al., 2020). *Handrub* yang mengandung alkohol berupa isopropanol, ethanol, n-propanol memiliki kemampuan antimikroba yang dapat menyebabkan denaturasi dan koagulasi protein sehingga mikroba dapat kehilangan lapisan pelindungnya dan menjadi tidak berfungsi. Persentase alkohol yang direkomendasikan dikisaran 75% – 85%. Apabila konsentrasi lebih tinggi dari yang direkomendasikan efeknya kurang kuat karena protein tidak terdenaturasi dengan mudah tanpa air yang cukup (Gold et al., 2021).



2.2. Kerangka Teori



2.3. Kerangka Konsep



2.4. Hipotesis

Terdapat perbedaan efektivitas jenis sediaan *Handrub* terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian analitik eksperimental dengan rancangan “*Pretest - Post Test Control Design*”. (Arikunto, 2013).

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel bebas

Jenis sediaan *Handrub*

3.2.1.2. Variabel tergantung

Persentase penurunan koloni mikroorganisme

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. *Handrub*

Handrub adalah pembersih tangan yang digunakan agar terjadi penghambatan terhadap pertumbuhan mikroorganisme tanpa mencuci tangan dengan air dan tidak memerlukan pembilasan atau pengeringan dengan handuk atau perlengkapan lainnya.

a. *Handrub* Sediaan Gel

Handrub sediaan gel yang mengandung bahan aktif *Ethanol* 70%.

Skala data : nominal

b. *Handrub* Sediaan Cairan

Handrub sediaan cairan yang mengandung bahan aktif *Ethanol* 70%.

Skala data : nominal

3.2.2.2. Persentase penurunan koloni mikroorganisme

Jumlah mikroorganisme yang tumbuh pada media nutrient agar, dan dihitung oleh analis laboratorium dengan menggunakan *colony counter* sebelum dan sesudah *Handrubbing*. Satuan yang digunakan adalah CFU/ml

Skala data : rasio

3.3. **Populasi dan Sampel**

3.3.1. **Populasi**

3.3.1.1. Populasi Target

Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran.

3.3.1.2. Populasi Terjangkau

Populasi yang diambil pada penelitian ini adalah mahasiswa kedokteran laki laki angkatan 2019.

3.3.2. Sampel

Populasi target yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

3.3.2.1. Kriteria Inklusi :

- 1) Mahasiswa kedokteran laki-laki.
- 2) Bersedia mengikuti penelitian.

3.3.2.2. Kriteria Eksklusi :

- 1) Sampel memiliki luka pada tangan.
- 2) Sudah melakukan *Handrub* sebelum penelitian.
- 3) Sampel memiliki kuku panjang.
- 4) Tampilan tangan yang kotor

3.3.3. Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *consecutive sampling* yang mendefinisikan ciri-ciri sampel tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian, seperti yang diharapkan agar dapat memecahkan masalah penelitian (Sugiyono, 2013).

3.3.4. Besar Sampel

Rumus *Federer* digunakan untuk menentukan besar sampel pada penelitian ini, yaitu (Hair et al., 2014):

$$(t - 1)(n - 1) \geq 15$$

Keterangan:

t= perlakuan dan n = jumlah sampel

$$(t - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$(2 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$(1)(n - 1) \geq 15$$

$$n - 1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Jumlah perlakuan pada penelitian ini ada dua yaitu membersihkan tangan menggunakan *Handrub* sediaan gel dan *Handrub* sediaan cairan. Oleh karena itu, setiap kelompok perlakuan perlakuan terdapat 16 mahasiswa kedokteran laki laki. Sejumlah 18 mahasiswa kedokteran laki laki ditambahkan pada setiap kelompok perlakuan kebersihan tangan untuk menghindari terjadinya *error*. Sehingga jumlah sampel dalam penelitian ini sebanyak 36 mahasiswa kedokteran laki laki angkatan 2019.

3.4. Instrumen dan Bahan Penelitian

3.4.1. Instrumen

1. Sarung tangan steril
2. *Tourniquet*
3. *Sput* 3 ml
4. Tabung reaksi
5. Kapas
6. Media *agar*
7. Cawan petri

8. Spidol
9. Inkubator
10. *Colony counter*
11. *Autoclave*
12. BSC (*Bio Safety Cabinet*)

3.4.2. **Bahan**

1. Handrub sediaan gel
2. Handrub sediaan cairan
3. NaCl 0,9%

3.5. **Cara Penelitian**

3.5.1. **Pengukuran Jumlah Koloni Bakteri Sebelum Dilakukan Intervensi**

- a. Melakukan *informed consent* dan persetujuan responden.
- b. Menyiapkan semua alat dan bahan yang dibutuhkan.
- c. Mensterilkan semua peralatan yang akan digunakan dengan *autoclave* 121 °C selama 20 menit.
- d. Subjek penelitian sebelum menggunakan *Handrub* diminta memasukkan tangan ke sarung tangan steril dan diberi larutan 50 ml NaCl 0,9%, pasang *tourniquet* pada pergelangan tangan, dan pijat selama 1 menit.
- e. Buka *tourniquet* ambil cairan sebanyak 1 ml dengan *sputit*, masukkan *calibrated loop* ukuran 10 µl kedalam tabung dan

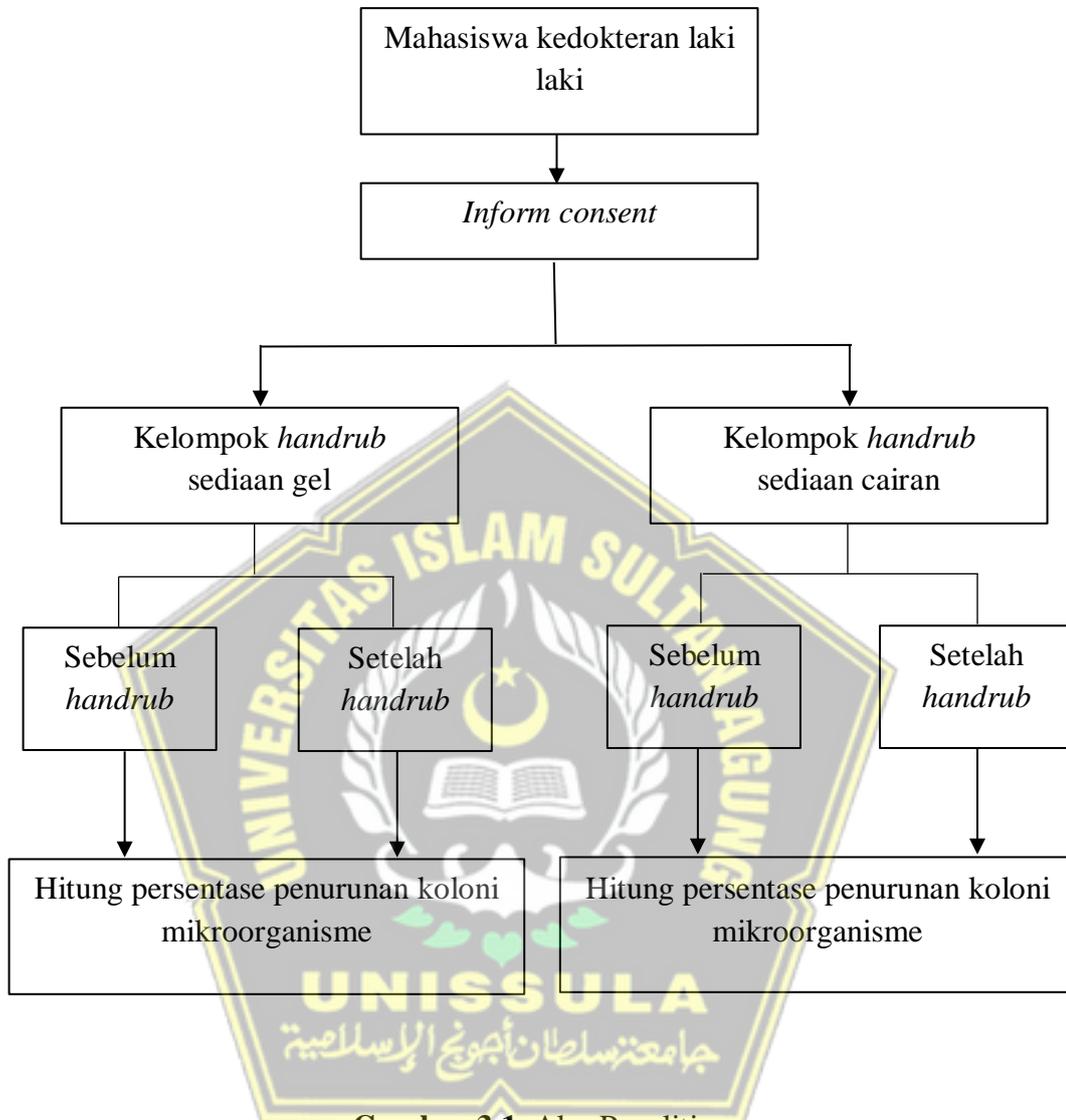
lakukan *streak* kuman pada media nutrient agar padat di BSC, kemudian beri tanda *pre Handrub* sediaan gel atau cairan.

- f. Inkubasi dengan suhu 37 °C selama 24 jam kemudian lakukan perhitungan jumlah koloni mikroorganisme dalam satuan CFU/ml menggunakan *colony counter*.

3.5.2. Pembersihan tangan dengan Tindakan *Handrubbing* Sediaan Gel atau Cairan

- a. *Handrub* sediaan gel atau cairan dituangkan secukupnya kurang lebih 3-5 cc pada telapak tangan kiri dan gosokkan keseluruhan permukaan, kemudian dilakukan Langkah *Handrubbing* sesuai prosedur tujuh Langkah WHO selama 20-30 detik.
- b. Subjek penelitian setelah *Handrub* diminta memasukkan tangan ke sarung tangan steril dan diberi larutan 50 ml NaCl 0,9%, pasang *tourniquet* pada pergelangan tangan, dan masase tangan selama 1 menit.
- c. Buka *tourniquet* ambil cairan sebanyak 1 ml dengan *sputit*, masukkan *calibrated loop* ukuran 10 µl kedalam tabung dan lakukan *streak* kuman pada media nutrient agar padat di BSC, kemudian beri tanda *post Handrub* sediaan gel atau cairan.
- d. Inkubasi dengan suhu 37 °C selama 24 jam kemudian lakukan perhitungan jumlah koloni mikroorganisme dalam satuan CFU/ml menggunakan *colony counter*.

3.6. Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur Penelitian

3.7. Tempat dan Waktu

3.7.1. Tempat

- a. Pengambilan sampel : Bangsal Rumah Sakit Islam Sultan Agung
- b. Penghitungan bakteri : Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung

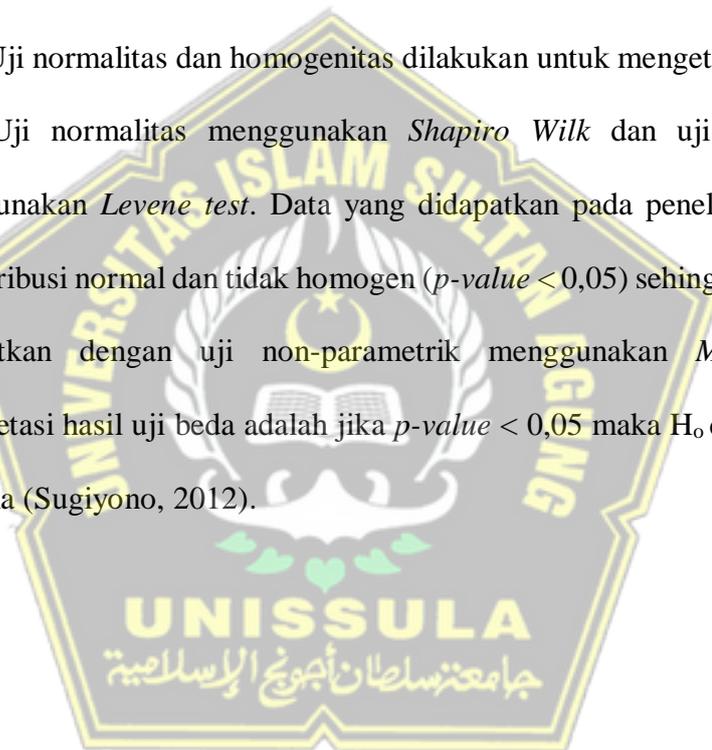
3.7.2. Waktu

Mei - Juli 2022

3.8. Analisis Hasil

Data yang dianalisis adalah data persentase penurunan koloni mikroorganisme pada tangan sebelum dan sesudah menggunakan *Handrub* dengan sediaan gel dan sediaan cairan dengan menggunakan aplikasi SPSS 25.0 untuk windows.

Uji normalitas dan homogenitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data. Uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene test*. Data yang didapatkan pada penelitian ini tidak berdistribusi normal dan tidak homogen ($p\text{-value} < 0,05$) sehingga uji statistik dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan *Mann-Whitney*. Interpretasi hasil uji beda adalah jika $p\text{-value} < 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima (Sugiyono, 2012).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2022 sampai Juli 2022 di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang dengan jumlah responden sebanyak 36 orang.

4.1.1. Karakteristik Responden

Data diperoleh dari 36 responden yaitu 18 responden kelompok yang menggunakan *Handrub* sediaan gel dan 18 responden yang menggunakan *Handrub* sediaan cairan. Semua responden berjenis kelamin laki – laki dengan rentang usia 21 – 22 tahun.

4.1.2. Data Penurunan Koloni Mikroorganisme Pre dan Post Intervensi *Handrub* baik sediaan gel maupun cairan

Pengukuran koloni mikroorganisme *pre* dan *post* dilakukan dengan metode *glove juice*. Data penurunan mikroorganisme Pre dan Post perlakuan serta identifikasi mikroorganisme ditampilkan pada tabel 4.1 dan 4.2.

Tabel 4.1. Data penurunan koloni mikroorganisme kelompok *Handrub* sediaan Gel

No. Responden	Suhu (°C)	pH	Koloni Mikroorganisme (CFU/ml)		Mikroorganisme		Efektivitas (% Penurunan)
			Pre	Post	Pre	Post	
1	24,2	5,5	85	60	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,4%
2	24,2	5,5	42	29	<i>Bacillus sp,</i>	<i>CoNS</i>	30,9%
3	24,2	5,5	98	70	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	28,6%
4	24,2	5,5	77	56	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	27,3%
5	24,2	5,5	48	34	<i>Bacillus sp,</i>	<i>CoNS</i>	29,2%
6	24,2	5,5	180	125	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	30,5%
7	24,2	5,5	320	226	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,4%
8	24,2	5,5	210	155	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	26,2%
9	24,2	5,5	260	190	<i>Bacillus sp,</i>	<i>Bacillus sp,</i>	26,9%
10	24,2	5,5	270	190	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,6%
11	24,2	5,5	88	62	<i>Bacillus sp,</i>	<i>CoNS</i>	29,6%
12	24,2	5,5	145	102	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,6%
13	24,2	5,5	185	130	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,7%
14	24,2	5,5	45	33	<i>Bacillus sp,</i>	<i>CoNS</i>	29,6%
15	24,2	5,5	14	10	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	28,6%
16	24,2	5,5	70	50	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	28,6%
17	24,2	5,5	37	26	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	29,7%
18	24,2	5,5	180	125	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	30,5%
Rata-rata efektivitas							29,12%

Tabel 4.2. Data penurunan koloni mikroorganisme kelompok Handrub sediaan Cairan

No. Responden	Suhu (°C)	pH	Koloni Mikroorganisme (CFU/ml)		Mikroorganisme		Efektivitas (% Penurunan)
			Pre	Post	Pre	Post	
1	24,1	5,5	140	89	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	36,4%
2	24,1	5,5	310	200	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	35,5%
3	24,1	5,5	109	75	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	31,2%
4	24,1	5,5	535	340	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	36,4%
5	24,1	5,5	155	105	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	32,2%
6	24,1	5,5	370	240	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	35,1%
7	24,1	5,5	485	308	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	36,5%
8	24,1	5,5	135	85	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	37,0%
9	24,1	5,5	192	127	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	33,8%
10	24,1	5,5	270	182	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	32,5%
11	24,1	5,5	97	63	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	35,0%
12	24,1	5,5	88	60	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	31,8%
13	24,1	5,5	138	89	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	35,5%
14	23,6	5,5	273	156	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	42,8%
15	23,6	5,5	565	300	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	46,9%
16	23,6	5,5	227	125	<i>Bacillus sp,</i> <i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	44,9%
17	23,6	5,5	535	271	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	49,3%
18	23,6	5,5	18	10	<i>CoNS</i>	<i>CoNS</i>	44,4%
Rata-rata efektivitas							37,6%

Kelompok *Handrub* sediaan gel mendapatkan hasil persentase penurunan tertinggi adalah 30,9% dengan rerata efektivitas persentase

penurunan koloni sebesar 29,12%. Jenis mikroorganisme yang tumbuh pada media nutrient agar pada kelompok *Handrub* sediaan gel adalah *Coagulase Negative Staphylococcus (CoNS)* dan *Bacillus sp.*

Kelompok *Handrub* sediaan cairan mendapatkan hasil persentase penurunan tertinggi sebesar 49,3% dengan rerata efektivitas persentase penurunan koloni sebesar 37,6%. Jenis mikroorganisme yang tumbuh pada media nutrient agar pada kelompok *Handrub* sediaan cairan adalah *Coagulase Negative Staphylococcus (CoNS)* dan *Bacillus sp.*

4.1.3. Perbedaan Efektivitas *Handrub* sediaan Gel dan Cairan

Analisis statistika yang dilakukan pada penelitian ini meliputi uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Levene test*, dan dilanjutkan dengan uji komparatif untuk membandingkan efektivitas antara kelompok *Handrub* sediaan gel dan cairan. Uji normalitas dan uji homogenitas kedua kelompok *Handrub* mendapatkan nilai $p < 0,05$ yang menandakan bahwa data dari kedua kelompok tidak berdistribusi dengan normal dan tidak homogen. Uji komparatif dilakukan dengan uji non parametrik menggunakan *Mann-Whitney* karena data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Hasil uji analisis yang didapatkan disajikan di tabel 3.

Tabel 4.3. Hasil uji Normalitas, Homogenitas dan Mann-Whitney

Variabel		Kelompok		p-value
		Gel	Cairan	
Penurunan persentase koloni mikroorganisme (%)	Rerata	29,12	37,6	
	Shapiro-Wilk	0,044*	0,016*	
	Levene test			0,000 ⁺
	Mann-Whitney			0,000 [^]

Keterangan: tanda * menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti data tidak berdistribusi normal ($p > 0,05$). Tanda ⁺ menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti data tidak homogen ($p > 0,05$). Tanda [^] menunjukkan $p < 0,05$ yang berarti data berbeda secara signifikan

Hasil uji *Mann-Whitney* mengenai perbedaan jenis sediaan *Handrub* menunjukkan terdapat perbedaan penurunan persentase koloni mikroorganisme yang signifikan antara *Handrub* sediaan gel dan cairan, dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa hipotesis penelitian diterima.

4.2. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan *Handrub* yang berbasis alkohol dengan kandungan etanol 70%. Penurunan koloni mikroorganisme yang didapatkan dari penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya tentang perbedaan efektivitas cuci tangan dengan air mengalir, *hand sanitizer* A (alkohol 51%), sabun, dan *hand sanitizer* B (alkohol 60%), dimana terdapat perbedaan penurunan rerata jumlah angka kuman yang signifikan antar kelompok (Desiyanto & Djannah, 2013). Perbedaan yang didapatkan antara *hand sanitizer* A dan *hand sanitizer* B dapat dikarenakan konsentrasi alkohol yang

digunakan pada masing-masing *hand sanitizer*. Konsentrasi alkohol yang direkomendasikan adalah 60 – 80%. Konsentrasi yang lebih rendah tidak akan efektif untuk membasmi bakteri atau virus sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi akan tidak efektif karena kadar air yang lebih rendah tidak dapat denaturasi protein secara baik (World Health Organization, 2009).

Hasil penelitian yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Islam Sultan Agung ini selaras dengan penelitian sebelumnya yang membandingkan 3 jenis *hand sanitizer* dengan kandungan jenis 1 alkohol 70%, jenis 2 etanol 70%, dan jenis 3 alkohol 63%. Penelitian tersebut mendapatkan perbedaan jumlah koloni bakteri yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan pada kelompok *hand sanitizer* jenis 1, jenis 2 dan jenis 3. Analisis uji Oneway Anova menunjukkan bahwa setiap kelompok efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri namun tidak terdapat perbedaan signifikan antara kandungan *hand sanitizer* jenis 1, jenis 2, dan jenis 3 (Wiyanto & Mustamu, 2018).

Mikroorganisme yang berhasil diisolasi dari tangan subjek uji sebelum perlakuan *Handrub* baik sediaan gel maupun cairan adalah *Bacillus sp*, dan *Coagulase Negative Staphylococcus (CoNS)*. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melakukan isolasi mikroorganisme dari tangan petugas rumah sakit dengan *CoNS* sebagai jumlah terbanyak kedua yang didapatkan dari 8 genus bakteri lainnya. Jenis bakteri berbentuk *bacilli* (batang) juga ditemukan pada hasil isolasi tersebut, antara lain *E. coli*,

Klebsiella sp. dan *Pseudomonas sp.* dengan jumlah yang lebih rendah (Sureshkumar et al., 2018).

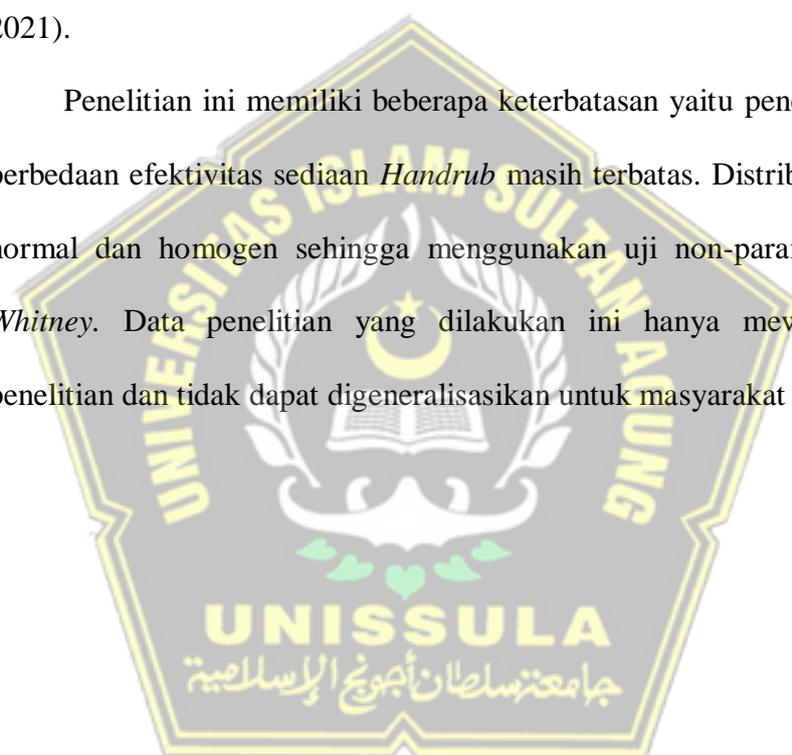
WHO menyatakan bahwa flora normal yang menempati kulit tangan terdiri dari flora resident dan flora transient, dimana flora resident merupakan flora yang mengkolonisasi kulit tangan dan jarang menimbulkan infeksi kecuali jika berkolonisasi di area tubuh yang lebih steril seperti organ tubuh yang berongga, mata atau kulit yang tidak intak. Flora resident yang paling sering ditemukan termasuk *Staphylococcus epidermidis*, *CoNS*, dan bakteri *coryneform*. Flora transient merupakan flora yang lebih mudah dibasmi dengan higienitas tangan rutin. Flora transient sering ditemukan pada petugas rumah sakit saat kontak langsung dengan pasien atau permukaan yang terkontaminasi. Flora transient patogenik yang paling sering ditemukan termasuk *S. aureus*, *bacilli* gram negatif, atau jamur (WHO, 2009 dan Eksi, 2010).

Perlakuan cuci tangan dengan menggunakan *Handrub* pada penelitian ini mendapatkan perubahan jenis flora tangan. *Bacillus sp.* jarang ditemukan pada tangan subjek setelah aktivitas cuci tangan menggunakan *Handrub* baik pada kelompok *Handrub* gel maupun cairan.

Hasil yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan bahwa *Handrub* gel maupun cairan dapat menurunkan persentase jumlah koloni mikroorganisme yang terdapat pada tangan subjek namun terdapat selisih hasil antara sediaan gel dan cairan dimana rerata persentase penurunan sediaan gel 29,12% sedangkan sediaan cairan 37,6%. Hal ini selaras dengan

penelitian yang dilakukan oleh Supenah et al., 2022 bahwa penggunaan hand sanitizer sediaan gel dan spray secara signifikan mampu menurunkan angka kuman pada telapak tangan. Hal tersebut diduga karena viskositas gel yang lebih pekat dapat menurunkan aktivitas antimikroba karena menurunkan difusivitas alkohol, namun hal tersebut dapat diatasi dengan menaikkan konsentrasi alkohol untuk meningkatkan efikasi (Abuga dan Nyamweya, 2021).

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu penelitian tentang perbedaan efektivitas sediaan *Handrub* masih terbatas. Distribusi data tidak normal dan homogen sehingga menggunakan uji non-parametrik *Mann-Whitney*. Data penelitian yang dilakukan ini hanya mewakili sampel penelitian dan tidak dapat digeneralisasikan untuk masyarakat secara luas.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai perbedaan pemakaian *Handrub* sediaan gel dan cairan terhadap persentase penurunan koloni mikroorganisme dapat disimpulkan bahwa:

5.1.1 *Handrub* sediaan gel efektif dalam menurunkan koloni mikroorganisme dengan rerata persentase penurunan sebesar 29,12%.

5.1.2 *Handrub* sediaan cairan efektif dalam menurunkan koloni mikroorganisme dengan rerata persentase penurunan sebesar 37,6%.

5.1.3 Terdapat perbedaan yang signifikan antara efektivitas *Handrub* sediaan gel dan cairan, dengan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). *Handrub* sediaan cair lebih unggul daripada sediaan gel dalam menurunkan koloni mikroorganisme.

5.2. Saran

Penelitian tentang perbedaan efektivitas sediaan *Handrub* masih sangat terbatas. Perlu dilakukan penelitian sejenis dimana untuk sediaan gel diturunkan viskositasnya agar tidak menghambat kerja dari alkohol dan tetap nyaman digunakan pada tangan. Penelitian yang mengangkat tema sejenis diharapkan distribusi datanya normal dan homogen agar uji yang dilakukan dapat menggunakan uji parametrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilina, I., Erly, E., & Almurdi, A. (2017). Identifikasi Mikroorganisme Penyebab Infeksi Saluran Kemih pada Pasien Pengguna Kateter Urine di ICU RSUP Dr. M. Djamil Padang Periode 01 Agustus-30 November 2014. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(1), 196. <https://doi.org/10.25077/jka.v6i1.670>
- Allen, L., Popovich, N., & Ancel, C. (2011). *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems* (8th ed.). Lippincott Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1177/0261018311403863>
- Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktek*. Rineke Cipta.
- Belal, S. (2020). Relevance of bacterial normal flora in antimicrobial resistance and how to overcome this resistance. *Records of Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 5(1), 0–0. <https://doi.org/10.21608/rpbs.2020.36348.1074>
- Budiarso, L. (2012). Pengaruh Cuci Tangan dalam Penurunan Jumlah Mikroba di Kulit Tangan. *Ebers Papyrus*, 18(1).
- Centers for Disease Control and Prevention. (2002). *Hand Hygiene in Healthcare Settings : An Overview*.
- Darmayani, S., Askrening, A., & Ariyani, A. (2017). Comparison the number of bacteria between washing hands using soap and hand sanitizer as a bacteriology learning resource for students. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(3), 258. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i3.4862>
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013a). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 7(2), 75–82. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v7i2.1041>
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013b). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 7(2). <https://doi.org/10.12928/kesmas.v7i2.1041>
- Diana, A. (2012). Pengaruh Desiminasi Dokter Kecil Tentang Penggunaan Hand Sanitizer Gel dan Spray Terhadap Penurunan Angka Kuman Tangan Siswa SDN Demakijo Gamping Sleman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2).

- Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M. (2019). EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH SEBAGAI BAHAN AKTIF ANTIBAKTERI DALAM GEL HAND SANITIZER NON-ALKOHOL. *Equilibrium*, 3(1), 1–6.
- Forestryana, D., Surur Fahmi, M., & Novyra Putri, A. (2020). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.31764/lf.v1i2.2303>
- Gold, N. A., Mirza, T. M., & Avva, U. (2021). *Alcohol Sanitizer*. NCBI. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513254/>
- Greenaway, R. E., Ormandy, K., Fellows, C., & Hollowood, T. (2018). Impact of hand sanitizer format (gel/foam/liquid) and dose amount on its sensory properties and acceptability for improving hand hygiene compliance. *Journal of Hospital Infection*, 100(2), 195–201. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2018.07.011>
- Hair, J., Black, W. C., Babin, J. B., & Andreson, R. E. (2014). Multivariate Data Analysis. In *Neuromarketing in India: Understanding the Indian Consumer* (7th ed.). Pearson Education Limited. <https://doi.org/10.4324/9781351269360>
- Hillier, M. D. (2020). Using effective hand hygiene practice to prevent and control infection. *Nursing Standard (Royal College of Nursing (Great Britain))*: 1987, 35(5), 45–50. <https://doi.org/10.7748/ns.2020.e11552>
- Jing, J. L. J., Yi, T. P., Bose, R. J. C., McCarthy, J. R., Tharmalingam, N., & Madheswaran, T. (2020). Hand sanitizers: A review on formulation aspects, adverse effects, and regulations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph17093326>
- Jonker, C., & Othman, M. (2018). Hand Hygiene among Hospital Staff: A Survey of Knowledge, Attitude, and Practice in A General Hospital in Syria. *Jurnal Keperawatan Indonesia*, 21(3), 139–149. <https://doi.org/10.7454/jki.v21i3.513>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Mikrobiologi*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Panduan Cuci Tangan Pakai Sabun. In *Kesehatan Lingkungan*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Riset Kesehatan Dasar 2021*.
- Ladyani, F., & Zahra, M. (2018). ANALISIS POLA KUMAN DAN POLA RESISTENSI PADA HASIL PEMERIKSAAN KULTUR RESISTENSI DI LABORATORIUM PATOLOGI KLINIK RUMAH SAKIT DR. H.

ABDOEL MOELOEK PROVINSI LAMPUNG PERIODE JANUARI-JULI 2016. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 5(April), 154–164.

- Nakoe, R., S Lalu, N. A., & Mohamad, Y. A. (2020). Perbedaan Efektivitas Hand-Sanitizer Dengan Cuci Tangan Menggunakan Sabun Sebagai Bentuk Pencegahan Covid-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 65–70. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v2i2.6563>
- Noprianty, R., Kintan, G., Thahara, D., Studi, P., Keperawatan, S., Tinggi, S., Kesehatan, I., Husada, D., Bandung, K., & Barat, J. (2019). Indonesian Journal of Global Health Research. *Indonesian Journal of Global Health Research*, 2(4), 13–20. <https://doi.org/10.37287/ijghr.v2i4.250>
- Octaviani, E., & Fauzi, R. (2020). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kepatuhan Mencuci Tangan Pada Tenaga Kesehatan Di Rs Hermina Galaxy Bekasi. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 16(1), 12–19.
- Pires, D., Soule, H., Bellissimo-Rodrigues, F., de Kraker, M. E. A., & Pittet, D. (2019). Antibacterial efficacy of *Handrubbing* for 15 versus 30 seconds: EN 1500-based randomized experimental study with different loads of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology and Infection*, 25(7), 851–856. <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2018.10.012>
- Pittet, D. (2017). Hand hygiene: From research to action. *Journal of Infection Prevention*, 18(3), 100–102. <https://doi.org/10.1177/1757177417705191>
- Rahrovan, S., Fanian, F., Mehryan, P., Humbert, P., & Firooz, A. (2018). Male versus female skin: What dermatologists and cosmeticians should know. *International Journal of Women's Dermatology*, 4, 122–130. <https://doi.org/10.1016/j.ijwd.2018.03.002>
- Rathod, H. J., & Mehta, D. P. (2015). Acta Scientifica International Journal of Pharmaceutical Science. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 33–47.
- Reniaty, R., Faisal Akbar, M., & Ahmad Ricky Rudianto, N. (2020). The effect of Covid-19 on the economy of Bangka-Belitung and the performance of MSME and its impact on competitive strategies in the new normal era. *Annals of Management and Organization Research*, 1(1), 51–63. <https://doi.org/10.35912/amor.v1i1.289>
- Ridley, N. (2020). Effective hand hygiene-wash your hands and reduce the risk. *British Journal of Nursing*, 29(1), 10. <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.1.10>

- Santulli, E. (2007). Liquid Vs. Gel Hand Sanitizer. *AJN, American Journal of Nursing*, 107(10), 72CC-72DD. <https://doi.org/10.1097/01.naj.0000292212.67560.33>
- Sugiyono. (2012). *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan : Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.
- Supenah, P., Alam, M., & Anis Kesehatan An Nasher, A. (2022). *INDONESIAN HEALTH JOURNAL (IHJ) PERBANDINGAN EFEKTIVITAS HAND SANITIZER GEL DAN SPRAY TERHADAP PENURUNAN ANGKA KUMAN PADA TELAPAK TANGAN*. <https://ihj.rivierapublishing.id/index.php/rp>
- Susilaningrum, D. F., Ujilestari, T., Ariani, P., Salsabila, S., & Hidayah, K. N. (2021). Hand Hygiene: Hand Washing vs. Hand Sanitizer for Killing the Germs. *Indonesian Journal of Biology Education*, 4(1), 19–24.
- Widodo, D., Milwati, S., & Qurotul, D. R. (2017). Jumlah Koloni Bakteri Pada Telapak Tangan Perawat Yang Cuci Tangan Yang Melakukan Tindakan Medis Menggunakan Handscoon. *Journal of Applied Nursing (Jurnal Keperawatan Terapan)*, 3(2), 70. [https://doi.org/10.31290/jkt.v\(3\)i\(2\)y\(2017\).page:70-79](https://doi.org/10.31290/jkt.v(3)i(2)y(2017).page:70-79)
- Wijaya, J. I. (2013). FORMULASI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER DENGAN BAHAN AKTIF TRIKLOSAN 1,5% DAN 2%. *Calyptra*, 2(1), 1–14.
- Wiyanto, M., & Mustamu, D. P. (2018). Efektifitas Penggunaan Hand Sanitizer dari 3 Jenis Berbeda di Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia. In *Bunga Rampai Saintifika FK UKI* (Vol. 7, pp. 49–58). FK UKI.
- World Health Organization. (2009a). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*.
- World Health Organization. (2009b). *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*. WHO Press.
- World Health Organization. (2019). *Hand Hygiene : Why , How & When ?* (Issue August).
- World Health Organization (WHO). (2010). Guide to Local Production: WHO-recommended *Handrub* Formulations Introduction: *Who*, April, 9.
- Wuryatmi, R., Rudijanto IW, H., & Cahyono, T. (2016). Perbandingan Efektifitas *Handrub* Aseptic Gel® Dan Formula Rw Terhadap Penurunan Angka

Kuman Pada Tangan Di Rsud Ajibarang Tahun 2016. *Buletin Keslingmas*, 35(4), 344–350. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v35i4.3098>

