

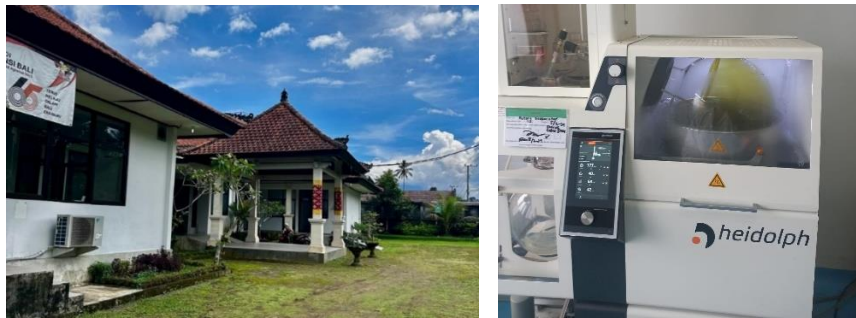
BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kondisi lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua lokasi yang berbeda yaitu, di Pusat Pengolahan Pasca Panen Tanaman Obat Dinas Kesehatan Provinsi Bali dan Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar. Pusat Pengolahan Pasca Panen Tanaman Obat (P4TO) Dinas Kesehatan Provinsi Bali menjadi tempat yang tepat untuk melakukan pengolahan sampel yang difokuskan pada pembuatan gel dan ekstrak daun sirih hijau. Diperoleh gel antiseptik sebanyak ± 100 gram gel murni dan ekstrak kental dari daun sirih hijau sebanyak 17 gram. Pengolahan bahan penelitian dilakukan oleh tenaga ahli yang berpengalaman dan sudah dilengkapi alat yang memadai untuk melakukan proses tersebut.



Gambar 4. Pusat Pengolahan Pasca Panen Tanaman Obat (P4TO) Karangasem

Penelitian juga dilaksanakan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Denpasar yang menyediakan peralatan dan fasilitas yang memadai untuk melakukan penelitian ini. Peralatan yang tersedia, seperti *Autoclave*, *Bio Safety Cabinet* (BSC), Inkubator dan *Colony Counter* yang akan digunakan untuk menghitung koloni kuman pada *petridish* yang sudah diinkubasi.



Gambar 5. Laboratorium Bakteriologi

2. Karakteristik subjek penelitian

Subjek yang terlibat dalam penelitian ini adalah responden yaitu mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Denpasar. Pemilihan subjek yang dipertimbangkan dalam penelitian ini yaitu mahasiswa yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebanyak 25 orang yang akan dilakukan pengambilan sampel sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Data yang dikumpulkan dari subjek penelitian akan memberikan hasil bahwa penggunaan gel antiseptik ekstrak daun sirih hijau dapat berpengaruh signifikan dalam penurunan angka kuman tangan. Sehingga dari hasil tersebut dapat diketahui efektivitas gel antiseptik ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi tertentu yang memiliki kemampuan sama seperti gel komersial.

3. Hasil pengamatan subjek penelitian

a. Angka kuman sebelum perlakuan (*Pre-test*)

Tahap sebelum diberikan perlakuan (*Pre-test*) dilakukan untuk mendapatkan nilai angka kuman awal yang dihitung sebagai gambaran sebelum diaplikasikan gel antiseptik ekstrak daun sirih hijau.

Tabel 4.
Angka Kuman Sebelum Perlakuan

Kelompok Perlakuan	r	Rerata Angka Kuman <i>Pre-Test</i> (CFU/tangan)
P1	5	2.604,00
P2	5	2.584,00
P3	5	2.462,00
P4	5	2.416,00
P5	5	2.250,00

Berdasarkan Tabel 4, dapat terlihat bahwa kelima kelompok perlakuan (P1, P2, P3, P4, P5) memiliki nilai rerata angka kuman yang relatif serupa pada setiap perlakuannya.

b. Angka kuman sesudah perlakuan (*Post-test*)

Pada tahap ini dilakukan perhitungan angka kuman setelah diberikan perlakuan dengan kontrol negatif, positif dan gel antiseptik ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 10%, 20% dan 30%.

Tabel 5.
Angka Kuman Sesudah Diberikan Perlakuan

Kelompok Perlakuan	r	Rerata Angka Kuman <i>Post-Test</i> (CFU/tangan)
P1 = Kontrol negatif	5	762,00
P2 = Kontrol positif	5	170,00
P3 = Gel ekstrak daun sirih hijau 10%	5	220,00
P4 = Gel ekstrak daun sirih hijau 20%	5	218,00
P5 = Gel ekstrak daun sirih hijau 30%	5	216,00

Berdasarkan Tabel 5, dapat terlihat bahwa rerata angka kuman pada tahap *post-test* untuk kelima kelompok perlakuan (kontrol positif, negatif, gel antiseptik dengan variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30%) menunjukkan adanya penurunan pada setiap perlakuannya dibandingkan dengan jumlah angka kuman sebelum diberikan perlakuan (*pre-test*).

4. Hasil analisis data

a. Uji Deskriptif

Dalam data deskriptif menyajikan data terkait variabel angka kuman *pre-test* dan *post-test*, seperti *mean* (rata-rata), *median*, nilai *minimum*, dan *maximum*. Data ini berfungsi untuk merangkum, mengorganisir, dan menyajikan informasi terkait variabel tersebut.

Tabel 6.

Data Deskriptif Angka Kuman

Variabel	Kelompok Perlakuan	Pre-Post	r	Rerata	Standar Deviasi
Angka Kuman (CFU/tangan)	P1	Pre-Test	5	2.604,00	452,250
		Post-Test	5	762,00	147,547
	P2	Pre-Test	5	2.584,00	801,798
		Post-Test	5	170,00	54,314
	P3	Pre-Test	5	4.462,00	864,853
		Post-Test	5	220,00	70,000
	P4	Pre-Test	5	2.416,00	515,296
		Post-Test	5	218,00	63,008
	P5	Pre-Test	5	2.420,00	553,534
		Post-Test	5	216,00	78,294

Pada Tabel 6 di atas dapat memberikan gambaran mengenai analisis angka kuman pada tahap *pre-test* dan *post-test* lima kelompok perlakuan (P1, P2, P3, P4, dan P5). Dari data tersebut, terlihat bahwa nilai rata-rata angka kuman menurun pada tahap *post-test* dibandingkan dengan *pre-test*, hal tersebut menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan cenderung memiliki efek positif terhadap penurunan angka kuman.

b. Uji normalitas

Hasil pengujian normalitas data dilakukan untuk mengevaluasi distribusi data pada variabel angka kuman sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) perlakuan.

Normalitas diuji dengan metode uji *Shapiro-Wilk* khususnya untuk sampel yang berjumlah kurang dari 50.

Tabel 7.

Hasil Uji Normalitas Angka Kuman

Variabel	Signifikansi ($p > 0,05$) Pre - Post	Kelompok Perlakuan	r	p	Keterangan
Angka Kuman (CFU/tangan)	Pre-Test	P1	5	0,205	Normal
		P2	5	0,668	Normal
		P3	5	0,605	Normal
		P4	5	0,748	Normal
		P5	5	0,826	Normal
	Post-Test	P1	5	0,922	Normal
		P2	5	0,434	Normal
		P3	5	0,803	Normal
		P4	5	0,959	Normal
		P5	5	0,121	Normal

Berdasarkan Tabel 7 di atas, hasil uji normalitas dengan metode uji *Shapiro-Wilk*, seluruh data kelompok perlakuan pada *pre-test* dan *post-test* menunjukkan nilai $p\text{-value} > 0,05$. Hal tersebut mengindikasikan bahwa data sudah terdistribusi secara normal dan selanjutnya data statistik dapat dilakukan analisis lebih lanjut.

c. Uji homogenitas

Pada uji homogenitas dilakukan untuk menentukan apakah variabilitas data seragam di seluruh kelompok perlakuan. Uji *Levene* digunakan untuk mengevaluasi kesamaan variasi dari variabel angka kuman *pre-test* dan *post-test*.

Tabel 8.

Hasil Uji Homogenitas Angka Kuman

Variabel	r	p	Keterangan
Angka Kuman Pre-Test	25	0,511	Homogen
Angka Kuman Post-Test	25	0,089	Homogen

Berdasarkan hasil uji homogenitas di atas variabel angka kuman pada tahap *pre-test* dan *post-test*, menunjukkan bahwa nilai *p-value* untuk angka kuman *pre-test* dan *post-test* berada di atas nilai signifikansi (*p value* > 0,05). Hal tersebut menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan atau dinyatakan homogen dalam variabilitas antara kelompok perlakuan pada tahap *pre-test* dan *post-test*.

d. Data komparabilitas

1. Analisis data sebelum dan sesudah perlakuan dengan variasi konsentrasi

Dalam penelitian ini, serangkaian uji komparabilitas angka kuman dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan rerata masing-masing kelompok perlakuan pada tahap *pre-test* dan *post-test*. Untuk mengevaluasi perbedaan hasil *pre-post* di setiap kelompok perlakuan, dilakukan uji *paired t-test* sebagai metode analisis statistik. Hasil analisis dengan uji *Paired T-Test* terdapat pada Tabel 9.

Tabel 6.

Uji Paired T Test

Kelompok Perlakuan	r	Rerata Angka Kuman <i>Pre-Test</i> (CFU/tangan)	Rerata Angka Kuman <i>Post-Test</i> (CFU/tangan)	Δ Angka Kuman - <i>Pre-Post</i>	Signifikansi Uji <i>Paired T-Test</i>
P1	5	2.604,00	762,00	1,842	0,000*
P2	5	2.584,00	170,00	2.414	0,000*
P3	5	2.462,00	220,00	2.242	0,000*
P4	5	2.416,00	218,00	2.198	0,000*
P5	5	2.250,00	216,00	2.034	0,000*

Ket: *) = Berbeda signifikan

Pada tabel di didapatkan hasil analisis menggunakan uji *Paired T-Test* yang menunjukkan angka kuman pada tahap *pre-test* dalam kelompok perlakuan mengalami penurunan pada tahap *post-test*. Hasil dari analisis tersebut mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara tahap *pre-test* dan *post-test* dalam setiap kelompok perlakuan, dengan nilai signifikansi (*p value* < 0,05). Maka

hipotesis penelitian diterima, bahwa ada beda efektivitas antiseptik ekstrak daun sirih hijau dalam bentuk gel terhadap penurunan angka kuman sebelum dan sesudah diberikan perlakuan kontrol positif, negatif dan kelompok eksperimental yaitu gel ekstrak daun sirih hijau dengan variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30%.

2. Analisis antar kelompok perlakuan

Uji yang digunakan untuk membandingkan lima kelompok perlakuan pada hasil *pre-test* atau *post-test*, yaitu dengan menggunakan uji *oneway ANOVA*. Kemudian untuk mengetahui persamaan antar kelompok perlakuan, dilakukan uji *Pos Hoc Duncan*. Hasil analisis dengan uji *oneway ANOVA* dipaparkan pada Tabel 10 dan uji *Post Hoc Duncan* pada Tabel 11.

Tabel 7.

Uji *oneway ANOVA*

Kelompok Perlakuan	r	Rerata Angka Kuman <i>Pre-Test</i> (CFU/tangan)	Rerata Angka Kuman <i>Post-Test</i> (CFU/tangan)	Δ Angka Kuman - <i>Pre-Post</i>	Uji <i>Paired T Test</i>
P1	5	2.604,00	762,00	1,842	0,000*
P2	5	2.584,00	170,00	2.414	0,000*
P3	5	2.462,00	220,00	2.242	0,000*
P4	5	2.416,00	218,00	2.198	0,000*
P5	5	2.250,00	216,00	2.034	0,000*
Variabel	Kelompok Perlakuan		Uji <i>oneway ANOVA</i>		
Angka Kuman (CFU/tangan)	Sebelum Perlakuan (<i>Pre-test</i>)		0,914		
	Sesudah Perlakuan (<i>Post-test</i>)		0,000		

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 10 dengan menggunakan uji *oneway ANOVA*, rerata angka kuman *pre-test* didapatkan nilai $p = > 0,05$, artinya tidak ada perbedaan diantara kelima perlakuan. Pada rerata angka kuman tahap *post-test* diperoleh nilai $p = < 0,05$ yang menunjukan nilai signifikansi ($p \text{ value} = 0,000 < 0,05$) terdapat perbedaan pada kelima kelompok perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak.

Tabel 8.

Uji Pos Hoc Duncan Post-Test Angka Kuman Sesudah Diberikan Perlakuan

Kelompok Perlakuan	r	Rerata Post Test Angka Kuman	
		1	2
P1	5		762,0
P2	5	170,0	
P3	5	216,0	
P4	5	218,0	
P5	5	220,0	

Berdasarkan hasil analisis uji *Post Hoc Duncan* terhadap perlakuan *post-test* angka kuman menunjukkan bahwa perlakuan P1 (kontrol negatif menggunakan gel murni tanpa bahan aktif) memiliki nilai yang berbeda signifikan dari kelompok P2, P3, P4 dan P5. Kelompok perlakuan P2 (kontrol positif menggunakan gel antiseptik merk “x” yang sudah teruji BPOM) dengan kelompok perlakuan P3, P4, dan P5 (menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%) tidak ada perbedaan yang signifikan. Sehingga Hal ini menunjukkan bahwa angka kuman pada tahap *post-test* pada kelompok perlakuan P2, P3, P4, dan P5 tidak berbeda nyata dan hipotesis dapat diterima.

B. Pembahasan

1. Angka kuman tangan sebelum perlakuan (*Pre-test*)

Pada tahap *pre-test*, angka kuman tangan menunjukkan keadaan awal atau keadaan sebenarnya yang ditemukan pada permukaan tangan responden sebelum adanya perlakuan atau intervensi tertentu. Angka kuman ini merupakan indikator awal dari kondisi higienitas tangan sebelum adanya intervensi atau perlakuan yang diteliti. Dengan memperhatikan angka kuman pada tahap *pre-test*, penelitian dapat mengevaluasi efektivitas perlakuan atau intervensi yang dilakukan dalam mengurangi jumlah angka kuman.

Perubahan antara angka kuman pada tahap *pre-test* dan *post-test* memberikan gambaran tentang seberapa efektif perlakuan tersebut dalam meningkatkan kebersihan tangan dan mengurangi jumlah kuman. Analisis angka kuman tangan pada tahap *pre-test* memberikan dasar untuk mengevaluasi efektivitas perlakuan atau intervensi yang dilakukan. Semakin tinggi angka kuman pada tahap *pre-test*, semakin besar potensi untuk perbaikan yang signifikan setelah perlakuan diterapkan.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Rini, E. P., 2018) disebutkan bahwa antiseptik dalam beberapa merek hand sanitizer yang memiliki kandungan alkohol sebesar 60-70% tanpa penambahan bahan antibakteri lain dan memiliki sifat yang lebih polar. Karena penggunaan alkohol secara terus-menerus tidak dianggap baik untuk kesehatan kulit tangan, peneliti mencari alternatif yang dapat mengurangi penggunaan alkohol, yaitu menggunakan bahan alami yang relatif aman bagi kulit dalam gel hand sanitizer.

Persiapan sampel dimulai dengan persiapan gel, dimana proses pembuatan gel yang mengandung bahan aktif antimikroba difokuskan untuk membersihkan dan melindungi kulit dari kuman, terutama bakteri dan virus. Mekanisme kerja gel sanitizer dan bahan aktifnya berfokus pada efektivitas membersihkan dan membunuh mikroorganisme penyebab penyakit. Terdapat beberapa bahan aktif yang digunakan dalam pembuatan gel murni yaitu Carbomer 940, carbomer digunakan sebagai dasar gel karena memiliki tingkat iritasi yang sangat rendah ketika digunakan secara berulang. Selanjutnya terdapat TEA yang merupakan basa kuat yang berguna sebagai penetral pH bahan kimia lainnya. Kemudian Natrium Metabisulfat yang mudah larut dalam air dan digunakan sebagai pengawet. Gliserin

memiliki zat alami yang dapat menjadi pelembab dan Aquadest yang akan dicampur sehingga dapat menghasilkan gel murni (Amira dkk., 2020).

Dalam penelitian ini, proses pembuatan dasar gel dilakukan dengan mencampurkan Carbomer 940 ke dalam aquadest dan kemudian diaduk dengan cepat untuk menghindari pembentukan gumpalan, sehingga penguraian terjadi dengan baik. Selanjutnya, dasar gel dinetralkan dengan menambahkan trietanolamin (TEA) sebagai bahan dasar. Gliserin juga ditambahkan sebagai emolien untuk menjaga kelembapan tangan setelah menggunakan sanitiser, serta memiliki sifat antimikroba (Melisha, 2013).

Pada persiapan ekstrak daun sirih hijau dimulai dengan proses pengambilan dan pengolahan daun sirih hijau (*Piper Betle L.*) dimana dipilih daun sirih ke-3 sampai 5 dari pucuk yang kemudian dicuci dan dikeringkan. Proses pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Pengeringan menggunakan oven dengan suhu 50°C, pemanasan di dalam oven terdistribusi secara merata dan sirkulasi udara lebih baik sehingga proses pengeringan menjadi lebih optimal. Suhu yang ideal untuk mengeringkan bahan simplisia berada dalam kisaran 30° hingga 90°C, namun disarankan agar suhu tidak melebihi 60°C (Minda dkk., 2020).

Kemudian sampel diayak sampai mendapatkan serbuk yang halus kemudian ditimbang sebanyak ± 200 gram dan selanjutnya akan dimaserasi dengan 1000mL etanol 96%. Penggunaan pelarut etanol 96% dipilih karena lebih mudah masuk berpenetrasi ke dinding sel sampel sehingga dapat menyaring senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar dan menghasilkan ekstrak yang pekat. Selanjutnya filtrat yang didapatkan diuapkan menggunakan rotary evaporator pada

suhu 70°C, hasil evaporasi ditimbang didapatnya sebanyak 17 gram kemudian disimpan dalam wadah tertutup.

Dalam penelitian ini angka kuman didapatkan melalui swab tangan responden yaitu mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Denpasar berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Pengambilan sampel swab tangan dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Poltekkes Denpasar pada bulan April 2024. Hasil swab tangan yang didapatkan akan dilakukan pengenceran dengan NaCl 0,9% pada tabung reaksi kemudian ditanam pada petridish menggunakan media Nutrient Agar dengan teknik tuang atau *pour plate*. Hasil pemeriksaan yang dilakukan pada tahap pre-test seluruh sampel swab tangan memiliki nilai rerata angka kuman sama rata atau relatif serupa dan sangat tinggi.

Jumlah bakteri yang dapat dihitung dengan mengalikan jumlah koloni yang tumbuh pada media *Nutrient Agar* akan memberikan perkiraan kuantitatif tentang kepadatan bakteri dalam sampel yang dianalisis. Pada kelompok yang akan diberikan perlakuan 1 (P1) didapatkan rerata angka kuman sebesar 2.604,00 CFU/tangan, perlakuan 2 (P2) dengan rerata 2.584,00 CFU/tangan, perlakuan 3 (P3) dengan rerata 2.462,00 CFU/tangan, perlakuan 4 (P4) dengan rerata 2.416,00 CFU/tangan dan kelompok perlakuan 5 (P5) dengan rerata 2.250,00 CFU/tangan.

Dari hasil data yang didapatkan menunjukkan bahwa tangan responden sebelum diberikan perlakuan terlihat variasi jumlah CFU/tangan antara kelompok perlakuan. Untuk menginterpretasikan hasil ini, maka dilakukan analisis data statistik yaitu dengan uji *oneway ANOVA (Analysis of Variance)* untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan tersebut. Hasil analisis uji *oneway ANOVA* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara rerata

angka kuman kelima kelompok sebelum diberikan perlakuan. Jumlah kuman pada *pre-test* juga digunakan sebagai patokan untuk membandingkan penurunan jumlah kuman setelah diberikan perlakuan, sehingga dapat mengevaluasi seberapa efektif antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau yang akan diberikan.

2. Angka kuman tangan sesudah perlakuan (*post-test*) dengan antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle L.*)

Angka kuman tangan sesudah perlakuan (*post-test*) dengan antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) adalah ukuran dari jumlah mikroorganisme yang masih ada pada kulit tangan setelah pengaplikasian gel tersebut. *Post-test* dilakukan setelah perlakuan dengan tujuan untuk mengevaluasi efektivitas gel ekstrak daun sirih hijau. Daun sirih hijau (*Piper Betle L.*) dikenal sebagai salah satu tanaman obat yang kaya akan senyawa antibakteri, yang diyakini memiliki kemampuan untuk melawan pertumbuhan bakteri.

Pada penelitian ini menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen, dimana kelompok kontrol terdiri dari kontrol negatif dan kontrol positif yang digunakan sebagai perbandingan dengan kelompok eksperimen. Kontrol negatif yang digunakan adalah gel murni tanpa bahan aktif, kontrol negatif digunakan untuk mengevaluasi apakah perubahan jumlah kuman pada tangan disebabkan oleh gel tanpa bahan aktif atau efek dari antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau. Kemudian kontrol positif yang digunakan adalah antiseptik gel merk "x" yang sudah BPOM, dimana kontrol positif digunakan untuk menilai sejauh mana gel ekstrak daun sirih hijau dapat menyamai, mendekati atau bahkan melebihi antiseptik gel yang sudah beredar dipasaran. Sehingga akan diketahui tingkat keberhasilan dan kemampuan gel ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 10%, 20% dan 30% untuk menghasilkan efek yang diharapkan dengan cara efisien.

Sampel dalam penelitian ini diperlakukan sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan, dengan lima perlakuan dan lima kali pengulangan pada setiap perlakuan. Sementara itu, untuk perlakuan kontrol dan perlakuan uji antiseptik gel variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30% diaplikasikan pada responden dengan menggunakan botol pump, dimana untuk satu responden diberikan 1 pump perlakuan kontrol dan eksperimen. Setelah didiamkan selama 2-3 menit kemudian akan diambil sampel swab *post-test*.

Perhitungan jumlah koloni bakteri dilakukan menggunakan metode *pour plate* (cawan tuang). Metode ini dipilih karena memiliki risiko kontaminasi yang lebih rendah, dan memungkinkan untuk mendapatkan kultur bakteri yang lebih murni. Dalam metode ini, kultur bakteri menyebar secara merata di seluruh permukaan media pertumbuhan, menghasilkan permukaan bakteri yang halus dan merata. Prinsip dari metode penghitungan cawan adalah bahwa ketika sel-sel bakteri hidup ditanamkan pada media agar, mereka akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat diamati secara langsung tanpa mikroskop. Sebelum melakukan penghitungan cawan, sampel yang mengandung bakteri diencerkan terlebih dahulu agar koloni bakteri yang tumbuh tidak terlalu padat dan hasil koloninya dapat dipercaya dan tumbuh berkisar antara 10-300 (Murtius, 2018).

Kemudian, sampel swab yang telah diencerkan bertingkat ditanam pada media *Nutrient Agar* (NA) untuk pertumbuhan bakteri. Penggunaan NA dalam penelitian ini dipilih karena media tersebut dapat mendukung pertumbuhan dan perhitungan berbagai jenis bakteri, termasuk *Escherichia coli* (bakteri gram negatif) dan *Staphylococcus aureus* (bakteri gram positif). Setelah itu diinkubasi dalam inkubator pada suhu 36°C selama 18-24 jam, kemudian koloni yang terdapat pada media dihitung dengan menggunakan *colony counter*.

Angka kuman tangan sesudah perlakuan (*post-test*) merupakan indikator langsung dari efektivitas antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau dalam menurunkan jumlah angka kuman. Semakin rendah angka kuman yang terdeteksi pada *post-test*, semakin efektif gel ekstrak daun sirih hijau dalam menurunkan jumlah angka kuman tangan. Menurut WHO Guidelines on hand hygiene in health care (WHO, 2013) dalam (Harsanti, 2017) jumlah bakteri yang terdapat pada ujung jari yaitu dari 0-300 CFU (*Colony Forming Unit*) dan jumlah normal bakteri pada telapak tangan yaitu 847 CFU/cm² dan pada jari-jari sebanyak 223 CFU/cm², sehingga total bakteri normal adalah 1070 CFU/cm². Tangan mengandung bakteri sebanyak 39.000-460.000 CFU/cm².

Dalam penelitian ini, hasil yang didapatkan pada tahap *post-test* terjadi penurunan pada kelompok kontrol negatif (P1) yaitu gel murni tanpa bahan aktif yang menunjukkan rerata angka kuman *post-test* yaitu 762,00 CFU/tangan, Hasil menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan dapat mengurangi tingkat kontaminasi pada tangan jika dibandingkan dengan kondisi awal. Kemudian pada kontrol positif (P2) dengan menggunakan antiseptik gel merk "x" yang sudah teruji BPOM, memiliki rerata angka kuman *post-test* sebesar 170,00 CFU/tangan. Hasil tersebut mengindikasikan bahwa perlakuan yang menggunakan kontrol positif telah berhasil menunjukkan penurunan yang lebih signifikan terhadap jumlah angka kuman. Hal ini menandakan bahwa antiseptik gel merk "x" memiliki efek antiseptik yang kuat dan efektif dalam menurunkan jumlah kuman pada telapak tangan. Kemudian pada kelompok perlakuan 3 (P3) dengan menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau 10% menunjukkan penurunan angka kuman dengan rerata angka kuman *post-test* yaitu 220,00 CFU/tangan. Pada kelompok perlakuan 4 (P4) dengan menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau 20% menunjukkan penurunan rerata

angka kuman *post-test* yaitu 218,00 CFU/tangan. Dan begitu juga dengan kelompok perlakuan 5 (P5) dengan menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau 30% yang menunjukkan rerata penurunan angka kuman *post-test* yaitu 216,00 CFU/tangan. Pada kelompok eksperimental dengan menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau variasi konsentrasi 10%, 20% dan 30% mengalami penurunan yang cukup signifikan dari rerata angka kuman *pre-test*.

Hasil tersebut sejalan dengan uji *Paired T - Test* pada kelompok perlakuan (gel ekstrak daun sirih hijau 10%, 20% dan 30%) yang menunjukkan adanya perbedaan antara jumlah kuman pada tahap *pre-test* dan *post-test*. Terdapat penurunan yang signifikan dalam jumlah angka kuman pada tahap *post-test* setelah diberi perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan efektif dalam mengurangi angka kuman pada tangan. Perbedaan ini mencerminkan keberhasilan efektivitas intervensi yang diterapkan dalam penelitian ini. Selain itu, analisis menggunakan uji *oneway* ANOVA menunjukkan perbedaan pada tahap *post-test* di antara kelima perlakuan. Hal ini menandakan bahwa terdapat variasi yang signifikan antara kelompok kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan yang menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau 10%, 20% dan 30% dalam menurunkan jumlah angka kuman tangan. Dengan demikian, hasil ini memberikan dukungan tambahan terhadap efektivitas intervensi yang dilakukan dalam penelitian ini serta menunjukkan bahwa penggunaan gel ekstrak daun sirih hijau dalam berbagai konsentrasi memiliki dampak yang berbeda dalam mengurangi tingkat angka kuman pada tangan.

Kemudian dilakukan analisis uji *Post Hoc Duncan* terhadap perlakuan *post-test* angka kuman menunjukkan bahwa perlakuan P1 (kontrol negatif menggunakan gel murni tanpa bahan aktif) memiliki nilai yang berbeda signifikan

dari kelompok P2, P3, P4 dan P5. Kelompok perlakuan P2 (kontrol positif menggunakan gel antiseptik merk “x” yang sudah teruji BPOM) dengan kelompok perlakuan P3, P4, dan P5 (menggunakan gel ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%) tidak ada perbedaan yang signifikan. Sehingga Hal ini menunjukkan bahwa angka kuman pada tahap *post-test* pada kelompok perlakuan P2, P3, P4, dan P5 tidak berbeda nyata dan hipotesis dapat diterima dimana penurunannya hampir sama.

Hasil tersebut dikarenakan P2, P3, P4, dan P5 berada pada kolom notasi angka yang sama, sehingga penggunaan gel ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30% secara signifikan mampu menurunkan angka kuman pada tangan responden dengan tingkat efektivitas yang sama seperti kontrol positif (penggunaan gel antiseptik merk “x” yang sudah teruji BPOM). Selain itu, hasil analisis menunjukkan bahwa kelompok perlakuan P1 (kontrol negatif) memiliki perbedaan yang signifikan dengan kelompok perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Hal ini mengindikasikan bahwa kontrol negatif dengan kandungan gel murni tanpa bahan aktif memiliki kemampuan menurunkan angka kuman yang tidak sebanding dengan kontrol positif dan gel ekstrak daun sirih hijau dalam berbagai konsentrasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, gel ekstrak daun sirih hijau terbukti memiliki aktivitas antibakteri dengan mengurangi jumlah koloni bakteri pada tangan. Hal ini terbukti dari penurunan yang cukup signifikan dalam jumlah kuman dari tahap *pre-test* ke tahap *post-test* yang dapat dilihat dari rerata penurunan angka kumannya. Penurunan koloni bakteri pada telapak tangan diyakini disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa kimia yang berkhasiat dalam daun sirih hijau.

3. Konsentrasi optimal dari antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle L.*) terhadap penurunan angka kuman

Penentuan konsentrasi optimal dari antiseptik gel ekstrak daun sirih hijau (*Piper Betle L.*) terhadap penurunan angka kuman pada tangan biasanya melibatkan serangkaian eksperimen dan analisis statistik. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi konsentrasi ekstrak yang memberikan hasil paling efektif dalam menurunkan jumlah angka kuman. Pada tahap awal penelitian, disiapkan gel ekstrak daun sirih hijau konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan perlakuan kontrol negatif dan positif. Setelah itu, gel ekstrak tersebut diaplikasikan pada tangan sesuai dengan metode yang ditentukan dalam penelitian. Selanjutnya, tangan yang telah diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak tersebut akan diuji untuk menentukan jumlah kuman yang tersisa setelah perlakuan. Pengambilan sampel dilakukan sebelum perlakuan (*pre-test*) dan setelah perlakuan (*post-test*) untuk membandingkan perubahan jumlah angka kuman sebelum dan sesudah aplikasi ekstrak.

Berdasarkan hasil penelitian, setiap konsentrasi gel ekstrak daun sirih hijau (10%, 20%, dan 30%) menunjukkan potensi sebagai agen antibakteri. Data dari Tabel 11 pada Uji *Pos Hoc Duncan* menunjukkan bahwa gel ekstrak daun sirih hijau pada ketiga konsentrasi tersebut efektif dalam mengurangi jumlah kuman pada tangan, seperti yang terlihat dari hasil *post-test* jumlah kuman pada kelompok P2, yang merupakan kontrol positif (antiseptik gel merk "x" yang sudah teruji BPOM) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan kelompok perlakuan P3, P4, dan P5, yang menggunakan konsentrasi gel ekstrak daun sirih hijau (10%, 20%, dan 30%). Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi gel ekstrak daun sirih hijau pada variasi konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memiliki

efektivitas yang sebanding dengan kontrol positif dan mampu dalam mengurangi jumlah kuman pada tangan. Implikasinya adalah bahwa penggunaan gel ekstrak daun sirih hijau dapat menjadi alternatif yang efektif dan alami dalam menjaga kebersihan tangan, sejajar dengan penggunaan antiseptik komersial.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Hapsari, D. N., Hendrarini, L., & Muryani, 2015) menyatakan bahwa penggunaan hand sanitizer dengan ekstrak daun sirih konsentrasi 20% menghasilkan selisih penurunan angka kuman yang paling tinggi. Setelah menggunakan hand sanitizer yang mengandung ekstrak daun sirih (*Piper Betle L.*), terlihat penurunan angka kuman pada tangan. Hasil penggunaan dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30% menunjukkan bahwa perbedaan penurunan signifikan secara bermakna ($p < 0,001$), dan konsentrasi ekstrak daun sirih yang paling efektif adalah 20%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya (Aznury, Sofiah and Prima Sari, 2020) hasil uji skrining fitokimia, ditemukan bahwa ekstrak cair dari daun sirih hijau (*Piper betle L.*) mengandung beberapa senyawa aktif, yaitu Flavonoid yang memiliki sifat antioksidan alami dan berperan dalam melindungi sel-sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Triterpenoid, yang memiliki sifat antibakteri dan antijamur. Selain itu, senyawa ini digunakan dalam pengobatan berbagai penyakit seperti diabetes, gangguan menstruasi, patukan ular, gangguan kulit, kerusakan hati, dan malaria. Senyawa fenol, yang berperan sebagai antiseptik. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki kandungan senyawa turunan fenol yang memiliki kekuatan membunuh bakteri lima kali lebih besar dibandingkan dengan turunan fenol lain seperti kavikol dan kavibetol. Tanin, yang berfungsi sebagai antigen dan dapat meningkatkan kekebalan tubuh manusia serta mencegah infeksi kuman dan minyak atsiri 4,2%. Ekstrak daun sirih hijau,

mengandung metabolit sekunder yang kompleks, diyakini bekerja bersinergi untuk menghambat atau membunuh mikroorganisme, dengan demikian mengurangi populasi mikroorganisme pada telapak tangan. Penggunaan berkelanjutan dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan penurunan potensi, karena perubahan potensi zat aktif dalam ekstrak.

Pada penelitian sebelumnya telah menegaskan bahwa gel dengan konsentrasi 20% memiliki efektivitas yang signifikan dalam menurunkan angka kuman dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, seperti 10%, 20%, dan 30%. Untuk mengevaluasi efektivitas penurunan pada tahap *post-test* maka dapat dilakukan perhitungan persentase penurunan angka kuman. Persentase penurunan angka kuman adalah rasio antara penurunan jumlah angka kuman (ΔN) dan jumlah angka kuman awal (N awal) dikalikan 100%. Sehingga didapatkan hasil persentase penurunan tiap perlakuan yaitu pada P1 (kontrol negatif) terjadi penurunan sebesar 71% , P2 (kontrol positif) sebesar 93% , P3 (gel ekstrak daun sirih hijau 10%) sebesar 90% , P4 (gel ekstrak daun sirih hijau 20%) sebesar 91% dan P5 (gel ekstrak daun sirih hijau 30%) sebesar 91%. Dalam perhitungan ini, semakin besar nilai persentase penurunan angka kuman, maka semakin efektif kelompok perlakuan yang diberikan. Semakin tinggi tingkat konsentrasi yang digunakan maka semakin baik penurunan yang terjadi, penggunaan ekstrak dengan konsentrasi tinggi memiliki efektivitas yang tinggi pula.

Pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% dari gel ekstrak daun sirih hijau, terjadi penurunan yang semakin signifikan pada jumlah kuman pada tahap *post-test*. Ini menunjukkan bahwa efektivitas antiseptik meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi gel ekstrak daun sirih hijau, terutama pada konsentrasi 30%, yang menghasilkan penurunan jumlah koloni yang signifikan. Meskipun demikian,

setiap perlakuan menunjukkan efek antibakteri yang paling baik pada konsentrasi ekstrak 10%. Namun, dalam penelitian ini, dipilih konsentrasi terendah yang masih efektif dalam mengurangi jumlah kuman pada tangan yang memiliki nilai dan penurunan angka kuman yang mendekati atau menyerupai kontrol positif yaitu antiseptik gel merk "x". Bahkan pada konsentrasi terendah 10%, sudah terlihat penurunan koloni bakteri pada tangan. Penurunan angka kuman pada konsentrasi 10% dapat dianggap sebagai respons positif terhadap penggunaan gel ekstrak daun sirih hijau. Sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi efektif adalah konsentrasi terendah yang sensitif dan mampu mengurangi jumlah angka kuman, dan hasil terendah yang efektif sebagai antiseptik ditemukan pada konsentrasi 10%, dengan penurunan sebesar 220,00 CFU/tangan dengan persentase penurunan yaitu 90%.

Keterbatasan dalam penelitian terkait konsistensi, distribusi bahan aktif, dan aroma gel sanitizer dapat mempengaruhi validitas dan efektivitas penelitian. Konsistensi gel yang buruk, distribusi yang tidak merata, gel yang terlalu pekat, dan aroma yang menyengat dapat menghambat penggunaan produk secara optimal. Untuk mengatasi masalah ini, perlu dilakukan perbaikan formulasi gel dengan memperhatikan konsistensi, distribusi bahan aktif, kekentalan, dan aroma produk.