

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil identifikasi

Identifikasi tanaman merupakan suatu tahapan yang dilakukan terlebih dahulu untuk penelitian yang menggunakan sampel suatu tanaman. Identifikasi tanaman dilakukan untuk mengetahui kebenaran dari tanaman yang digunakan, menyesuaikan ciri-ciri morfologi tanaman, dan mengantisipasi kesalahan dalam pengambilan bahan tanaman sesuai keputusan yang dibutuhkan di bagian Laboratorium Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret.

Berdasarkan hasil determinasi di Universitas Sebelas Maret, tanaman siwak (*Salvadora persica* Linn.) memiliki batang berbentuk bulat, dengan diameter yang mencapai 1 – 5 cm, kulit batang jika dikelupas berwarna agak keputihan dan memiliki banyak juntaian serat, permukaan batang gundul berwarna hijau pucat hingga coklat. Hasil determinasi selengkapnya pada lampiran 1.

2. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk dan ekstrak kayu siwak

Penetapan susut pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk menetapkan bobot konstan dari sampel uji yakni berupa serbuk dan ekstrak yang sudah terbebas dari pelarut atau zat lain pada saat tahap ekstraksi. Penetapan susut pengeringan serbuk kayu siwak dilakukan dengan menggunakan alat *moisture balance* dan ditunggu hingga bobot serbuk konstan. Tahap penetapan susut pengeringan serbuk dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu siwak dapat dilihat pada tabel 7 dan hasil perhitungan rata-rata susut pengeringan dapat dilihat pada lampiran 2.

Tabel 1. Hasil penetapan susut pengeringan serbuk kayu siwak

Sampel	Bobot serbuk awal (g)	Susut pengeringan (%)
Replikasi 1	2,00	8,00
Replikasi 2	2,00	8,50
Replikasi 3	2,00	8,00
Rata-rata \pm SD		8,16 \pm 0,28

Data hasil penetapan susut pengeringan serbuk menggunakan *moisture balance* seperti pada tabel 7 dapat disimpulkan serbuk kayu siwak memenuhi standar susut pengeringan yang baik dimana menurut literatur tidak lebih dari 10% (Kartikasari *et al.* 2014).

Penetapan susut pengeringan ekstrak kayu siwak dengan metode gravimetri. Pemilihan metode gravimetri dikarenakan merupakan metode yang paling sederhana untuk susut pengeringan ekstrak. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak dapat dilihat pada tabel 8 dan hasil perhitungan rata-rata susut pengeringan ekstrak dapat dilihat pada lampiran 3.

Tabel 2. Hasil penetapan susut pengeringan ekstrak kayu siwak

Replikasi	Bobot cawan kosong (g)	Bobot cawan + ekstrak sebelum dioven	Bobot awal (g)	Bobot cawan + ekstrak setelah dieksikator	Bobot akhir (g)	Hasil kadar air (%)
1	22,1258	24,1511	2,0253	24,0121	1,8863	6,86
2	21,7756	23,8212	2,0456	23,6853	1,9097	6,64
3	22,2687	24,3248	2,0561	24,1864	1,9177	6,73
Rata-rata \pm SD						6,74 \pm 0,11

3. Hasil perhitungan rendemen

Perhitungan rendemen bertujuan untuk membandingkan berat ekstrak kental yang didapat dengan berat kayu siwak awal sehingga dapat diketahui banyak ekstrak yang didapat setelah proses ekstraksi dari berat total kayu siwak yang digunakan. Menurut Dewatisari *et al.* (2017) semakin besar rendemen yang dihasilkan maka ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Hasil persen rendemen serbuk dapat dilihat pada tabel 9 dan hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 10. Hasil perhitungan rendemen serbuk dan ekstrak dapat dilihat pada lampiran 4.

Tabel 3. Hasil rendemen serbuk kayu siwak

Bobot kayu (gram)	Bobot serbuk (gram)	Prosentase rendemen (%)
700	250	35,71%

Tabel 4. Hasil rendemen ekstrak kayu siwak

Bobot serbuk (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Prosentase rendemen (%)
250	35,60	14,24%

4. Hasil pemeriksaan fisik serbuk dan ekstrak

Uji organoleptis yang dilakukan pada serbuk dan ekstrak merupakan pengamatan sederhana yang dilakukan secara obyektif untuk mendeskripsikan bentuk, warna, bau, dan rasa dengan menggunakan panca indra. Pemeriksaan organoleptis ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dari serbuk dan ekstrak kayu siwak dan juga sebagai kontrol kualitas dari serbuk dan ekstrak yang dihasilkan. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 11 dan lampiran 5.

Tabel 5. Hasil pemeriksaan organoleptis serbuk dan ekstrak kayu siwak

Jenis pemeriksaan	Hasil serbuk	Hasil ekstrak
Bentuk	Serbuk halus	Ekstrak kental
Warna	Kuning	Coklat tua
Bau	Tidak berbau	Khas kayu siwak
Rasa	Asin	Asin

5. Hasil uji bebas etanol

Uji bebas etanol dilakukan dengan tujuan untuk meyakinkan bahwa ekstrak terbebas dari kandungan etanol, sehingga hasil penelitian tidak dipengaruhi adanya kandungan etanol, karena etanol dapat berkhasiat untuk membunuh bakteri. Uji bebas etanol ekstrak kayu siwak dilakukan dengan uji esterifikasi dengan cara ekstrak kental kayu siwak ditambahkan asam asetat dan asam sulfat kemudian dipanaskan. Tujuan pemanasan ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak masih mengandung etanol atau tidak, jika ekstrak masih mengandung etanol maka akan terjadi reaksi esterifikasi sehingga menciptakan bau ester yang khas. Uji esterifikasi pada penelitian ini menunjukkan hasil yang negatif, hal ini ditandai dengan tidak tercium bau ester, yang berarti bahwa ekstrak sudah terbebas dari kandungan etanol.

6. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia

Identifikasi kandungan senyawa di dalam ekstrak dilakukan dengan tujuan untuk memberikan gambaran kandungan kimia yang terdapat di dalam ekstrak dan juga mencegah pemalsuan zat aktif. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan metode uji tabung dan plat tetes.

Hasil uji identifikasi terpenoid dinyatakan positif, artinya ekstrak kayu siwak benar memiliki kandungan senyawa kimia terpenoid dimana berperan sebagai penghambat pertumbuhan bakteri. Mekanisme kerja dari senyawa kimia

terpenoid adalah bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada dinding sel bakteri sehingga menghambat masuknya nutrisi untuk pertumbuhan bakteri dan akhirnya bakteri akan mati.

Hasil uji identifikasi alkaloid juga dinyatakan hasil positif yang artinya ekstrak kayu siwak benar memiliki kandungan senyawa kimia alkaloid. Senyawa tersebut memiliki mekanisme yang berperan sebagai penghambat pada sintesis dinding sel bakteri yang akan menyebabkan bakteri lisis dan mati.

Hasil uji identifikasi flavonoid juga dinyatakan positif, yakni ekstrak kayu siwak benar memiliki kandungan flavonoid yang juga berperan sebagai penghambat pada pembentukan DNA dan RNA, menghambat fungsi membran sel, dengan membentuk senyawa kompleks dari protein ekstraseluler dan terlarut sehingga merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler, serta memperlambat metabolisme energi, dengan menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri. Data hasil dari identifikasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 12 dan gambar dapat dilihat pada lampiran 6.

Tabel 6. Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak

Uji	Hasil ekstrak	Hasil serbuk	Pustaka	Ket
Terpenoid	Terbentuk warna merah	Terbentuk warna violet	Hasil positif mengandung terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna merah atau violet (Ngajow <i>et al.</i> 2013). Mayer hasil positif ditandai dengan adanya endapan putih kekuningan, dragendorf hasil positif endapan coklat kemerahan (Ernawati & Kumala Sari 2015).	+
Alkaloid	Terbentuk endapan putih kekuningan dan coklat kemerahan	Terbentuk endapan putih kekuningan dan coklat kemerahan	Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga (Ngajow <i>et al.</i> 2013).	+
Flavonoid	Terbentuk warna merah	Terbentuk warna kuning		

7. Hasil formulasi obat kumur

Penetapan konsentrasi formulasi obat kumur menggunakan zat aktif ekstrak kayu siwak mengacu pada hasil penelitian Apriansi (2017), yang

menunjukkan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* mulai dihambat pada konsentrasi 5%, pembuatan obat kumur bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak kayu siwak masih dapat berkhasiat dengan baik jika dibuat menjadi obat kumur dengan pengaruh penambahan bahan penyusun obat kumur lainnya.

Formulasi obat kumur yang dibuat dengan variasi konsentrasi 1%, 3%, 5%, dan 7% memiliki tujuan yakni untuk melihat dan membandingkan daya hambat yang dihasilkan dari obat kumur 5% dengan daya hambat yang dihasilkan dari ekstrak 5% pada penelitian terdahulu, lalu juga membandingkan daya hambatnya obat kumur konsentrasi di bawah 5%, serta obat kumur konsentrasi diatas 5% dengan mempertimbangkan mutu fisiknya yang dipengaruhi oleh banyaknya komponen penyusun obat kumur dengan konsentrasi yang sama pada seluruh formula, dengan kata lain perbedaan hanya terletak pada konsentrasi ekstrak yang digunakan.

Kontrol negatif yang digunakan yakni obat kumur tanpa penambahan ekstrak, penetapan kontrol negatif ini bertujuan untuk melihat apakah bahan penyusun obat kumur lainnya (selain ekstrak kayu siwak) memiliki aktifitas antibakteri atau tidak.

Kontrol positif yang digunakan adalah obat kumur “X”, pemilihan kontrol positif “X” dengan alasan merupakan obat kumur yang telah beredar di pasaran sehingga sudah teruji khasiat antibakterinya, dan juga merupakan obat kumur dengan kandungan zat aktif bahan alam yakni lemon. Gambar hasil obat kumur dan data perhitungan formulasi dapat dilihat pada lampiran 7.

8. Hasil pembuatan obat kumur

Obat kumur ekstrak kayu siwak dibuat dengan menggunakan komponen bahan-bahan penyusun yang meliputi :

Ekstrak kayu siwak, di dalam formulasi ini ekstrak kayu siwak berperan sebagai zat aktif karena mengandung senyawa terpenoid, flavonoid, dan alkaloid yang dimanfaatkan khasiatnya sebagai zat antibakteri.

Sorbitol, di dalam formulasi ini sorbitol berperan sebagai pemanis untuk menutup rasa yang ditimbulkan dari ekstrak atau bahan penyusun lain. Sorbitol dipilih karena sorbitol merupakan pemanis alami yang telah banyak digunakan

dan aman digunakan untuk penderita diabetes, selain itu sorbitol juga dapat meningkatkan kelarutan bahan obat lain. Penggunaan sorbitol dalam formulasi obat kumur ini sebesar 5% sudah dapat memberikan rasa manis pada obat kumur, jika penggunaan sorbitol terlalu banyak akan membuat obat kumur menjadi lebih kental.

Gliserin, di dalam formulasi ini berperan sebagai humektan untuk penstabil dan memperlambat penguapan zat aktif dalam obat kumur sehingga waktu kontak zat aktif dengan gigi akan lebih lama. Gliserin dipilih karena tidak mudah teroksidasi sehingga obat kumur dapat tahan lama dalam penyimpanan, campuran gliserin dengan air juga telah dinyatakan stabil secara kimiawi. Dalam formulasi digunakan gliserin sebanyak 3,3% karena seperti pada literature untuk penggunaan gliserin sebagai humektan dianjurkan $< 30\%$.

Tween 80, di dalam formulasi ini berperan sebagai *surfaktan* untuk meningkatkan kelarutan dan viskositas sehingga bahan penyusun obat kumur dapat larut dengan sempurna. Tween 80 dipilih karena dinyatakan kombinasi tween 80 bersama gliserin menghasilkan obat kumur dengan stabilitas terbaik, selain itu tween 80 juga telah banyak digunakan sebagai bahan penyusun sediaan oral. Penggunaan tween dalam formulasi sebanyak 5%, jika digunakan lebih banyak maka akan membuat obat kumur menjadi lebih kental, selain itu juga seperti yang dianjurkan pada literature yakni antara 1-15%.

Propil paraben atau biasa disebut nipasol, di dalam formulasi ini berperan sebagai pengawet. Nipasol dipilih karena merupakan pengawet yang baik dan telah banyak digunakan, namun nipasol dapat menyebabkan pH dengan *buffer* yang buruk menjadi lebih basa, solusi dari penggunaan nipasol yakni dapat dikombinasikan dengan nipagin. Dalam formulasi digunakan sebanyak 0,015% sesuai yang dianjurkan oleh literature yakni untuk oral 0,01-0,02%.

Metil paraben atau biasa disebut nipagin, di dalam formulasi ini berperan sebagai kombinasi pengawet dengan nipasol. Nipagin dipilih untuk dikombinasikan dengan nipasol karena nipagin dapat meningkatkan dan menstabilkan pH dengan *buffer* yang buruk disebabkan oleh penggunaan nipasol. Alasan lain dipilih nipagin juga karena kombinasi pengawet nipagin dan nipasol

telah banyak digunakan dalam pembuatan sediaan. Dalam formulasi digunakan sebanyak 0,15% sesuai anjuran literature yakni 0,015-0,2%.

Oleum menthae, di dalam formulasi ini berperan sebagai penyegar, atau pemberi rasa sejuk (*Flavouring agent*) sebagai penutup rasa tidak enak pada obat kumur yang dapat berasal dari zat aktif ataupun zat tambahan lain dan juga sebagai pengaroma untuk memberi aroma segar pada obat kumur. *Oleum menthae* dipilih karena selain sebagai penyejuk rasa dan pengaroma juga dapat berperan sebagai pelarut untuk bahan yang tidak dapat larut dalam *aquadestilata*, dalam formulasi ini *oleum menthae* juga digunakan untuk melarutkan ekstrak kayu siwak sebelum dicampurkan dengan bahan penyusun lainnya.

Aquadestilata, di dalam formulasi ini berperan sebagai pelarut dan juga untuk menyesuaikan volume obat kumur.

9. Hasil pengujian mutu fisik dan stabilitas obat kumur

Pengujian sifat fisik yang dilakukan terhadap obat kumur ekstrak kayu siwak meliputi pengamatan organoleptis obat kumur, uji pH obat kumur, dan uji viskositas obat kumur yang dilakukan selama 21 hari.

10.1 Hasil uji organoleptis obat kumur. Obat kumur ekstrak kayu siwak pada formula 1 dan 2 memiliki bentuk yang lebih cair, hal ini disebabkan karena kandungan ekstrak pada formula 1 dan 2 lebih sedikit atau dengan kata lain prosentase ekstraknya lebih kecil, sedangkan formula 3 dan 4 yang memiliki bentuk lebih kental dibandingkan formula 1 dan 2 karena kandungan ekstrak pada formula 3 dan 4 lebih banyak atau prosentase ekstraknya lebih besar, sedangkan banyaknya bahan penyusun lain yang digunakan untuk obat kumur dari formula 1 hingga formula 4 adalah sama.

Warna dari obat kumur formula 1 adalah kuning dimana merupakan warna sediaan yang paling terang dibandingkan dengan formula 2, 3, dan 4, hal ini memiliki penyebab yang sama dengan bentuk sediaan yakni karena kandungan ekstrak pada formula 1 paling sedikit dibandingkan formula 2, 3, dan 4 sedangkan komposisi bahan penyusun lain yang digunakan untuk seluruh formula adalah sama. Bau dari obat kumur seluruh formula adalah sama yakni bau khas peppermint yang dihasilkan dari penambahan *oleum menthae* sebagai bahan

penyejuk dan pengaroma obat kumur. Rasa dari obat kumur seluruh formula adalah sama yakni rasa peppermint yang dihasilkan dari penggunaan *oleum menthae* sebagai penyejuk obat kumur.

Tabel 7. Hasil uji organoleptis obat kumur

Jenis pengamatan	Hari	Hasil pengamatan			
		F1 (1%)	F2 (3%)	F3 (5%)	F4 (7%)
Bentuk	1	Cair	Cair	Sedikit kental	Sedikit kental
	21	Cair	Cair	Sedikit kental	Sedikit kental
Warna	1	Kuning	Coklat terang	Coklat	Coklat tua
	21	Kuning	Coklat terang	Coklat	Coklat tua
Bau	1	Peppermint	Peppermint	Peppermint	Peppermint
	21	Peppermint	Peppermint	Peppermint	Peppermint
Rasa	1	Peppermint	Peppermint	Peppermint	Peppermint
	21	Peppermint	Peppermint	Peppermint	Peppermint

Hasil formulasi obat kumur yang telah diamati dinyatakan obat kumur homogen, dinyatakan homogen karena tidak tampak kekeruhan atau endapan yang timbul dari obat kumur, obat kumur yang dihasilkan jernih dan bahan-bahan penyusun terlarut sempurna.

Setelah dilakukan uji stabilitas obat kumur selama 21 hari didapat data hasil pengamatan seperti pada tabel 13 yang menunjukkan bahwa obat kumur formula 1, 2, 3, dan 4 memiliki organoleptis yang stabil.

10.2 Hasil uji pH obat kumur. Menurut Anastasia *et al.* (2017) pH obat kumur yang baik adalah mendekati pH mulut, yakni antara pH 5,5 -7. Hasil penelitian yang didapat dari obat kumur dapat dinyatakan memenuhi kriteria obat kumur yang baik, dapat dilihat data pada tabel 13 dimana seluruh hasil pengujian pH obat kumur memenuhi syarat pH obat kumur yang baik sehingga tidak akan mengiritasi rongga mulut, dan dari data hasil dapat diketahui nilai SD yang berfungsi untuk mengetahui besar penyimpangan dari data hasil pengujian. Nilai SD yang baik adalah mendekati 0,00 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pH obat kumur yang diformulasikan memenuhi standar yang telah ditetapkan. Data pengamatan dapat dilihat pada tabel 14 dan perhitungan rata-rata pH dapat dilihat pada lampiran 8.

Tabel 8. Hasil uji pH obat kumur

Waktu	pH					
	F1 (1%)	F2 (3%)	F3 (5%)	F4 (7%)	K+	K-
Hari ke 1	6,01	6,04	6,08	6,17	6,63	6,07
	6,02	6,04	6,09	6,15	6,62	6,06
	6,01	6,05	6,08	6,16	6,63	6,06
Rata-rata ± SD	6,01 ± 0,00	6,04 ± 0,00	6,08 ± 0,00	6,16 ± 0,01	6,62 ± 0,00	6,06 ± 0,00
Hari ke 21	5,71	5,78	5,89	6,07	6,61	5,66
	5,73	5,78	5,90	6,06	6,62	5,67
	5,73	5,77	5,88	6,07	6,62	5,67
Rata-rata ± SD	5,72 ± 0,00	5,77 ± 0,00	5,89 ± 0,01	6,06 ± 0,00	6,61 ± 0,00	5,66 ± 0,00

Berdasarkan hasil data di atas dilakukan uji statistik dengan aplikasi SPSS menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh hasil statistik uji pH terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan uji selanjutnya yakni dengan metode *Paired Samples T-Test*. Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH formula 1 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH formula 2 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,001 < 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 10.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH formula 3 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 11.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH formula 4 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,001 < 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 12.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH K+ obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,225 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = pH K- obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,000 < 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 menunjukkan perbedaan nilai pH yang signifikan. Data statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 14.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa formulasi obat kumur ekstrak kayu siwak memiliki nilai pH yang baik karena memenuhi standar pH mulut yakni berkisar antara pH 5,5 – 7.

10.3 Hasil uji viskositas obat kumur. Uji viskositas dilakukan menggunakan viskometer *Ostwald*, bertujuan untuk mengetahui kekentalan sediaan obat kumur, nilai viskositas juga dipengaruhi oleh banyaknya bahan penyusun yang digunakan pada sediaan yang mempengaruhi kekentalannya. Uji viskositas sediaan obat kumur yang diformulasikan dilakukan dan didapat data hasil uji seperti pada tabel 15, dari data yang didapat dapat ditarik kesimpulan bahwa sediaan obat kumur memiliki konsistensi yang baik sehingga dapat digunakan dengan nyaman. Data hasil uji viskositas dapat dilihat pada tabel 15. Data pengamatan dapat dilihat pada lampiran 15.

Tabel 9. Hasil uji viskositas obat kumur

Waktu	Viskositas (mPa.s)					
	F1 (1%)	F2 (3%)	F3 (5%)	F4 (7%)	K+	K-
Hari ke 1	4,43	4,79	5,11	5,73	4,45	4,21
	4,50	4,78	5,03	5,71	4,41	4,24
	4,54	4,82	5,11	5,62	4,47	4,19
Rata-rata ± SD	4,49 ± 0,06	4,80 ± 0,02	5,09 ± 0,04	5,68 ± 0,06	4,44 ± 0,03	4,21 ± 0,03
Hari ke 21	4,47	4,75	5,03	5,69	4,39	4,21
	4,43	4,70	5,07	5,65	4,43	4,18
	4,51	4,79	5,00	5,68	4,37	4,17
Rata-rata ± SD	4,47 ± 0,04	4,75 ± 0,04	5,03 ± 0,04	5,64 ± 0,06	4,40 ± 0,03	4,19 ± 0,02

Setelah dilakukan uji statistik dengan aplikasi SPSS menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh hasil statistik uji viskositas terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan uji selanjutnya yakni dengan metode *Paired Samples T-Test*. Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas formula 1 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,641 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 15.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas formula 2 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,79 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 16.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas formula 3 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,374 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas formula 4 obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,28 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 18.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas K+ obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,354 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

Hasil uji statistik menggunakan metode *Paired Samples T-Test* diperoleh nilai Signifikansi = viskositas K- obat kumur ekstrak kayu siwak sebesar $0,246 > 0,05$ yang berarti formula uji pada penyimpanan hari ke-1 dan hari ke-21 tidak

menunjukkan perbedaan nilai viskositas yang signifikan. Data uji statistik selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20.

Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa formulasi obat kumur ekstrak kayu siwak memiliki nilai viskositas yang baik, dibuktikan dengan uji statistik yang mengatakan bahwa viskositas obat kumur ekstrak kayu siwak formula 1,2,3, dan 4 pada penyimpanan selama 21 hari tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

10. Hasil identifikasi bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175

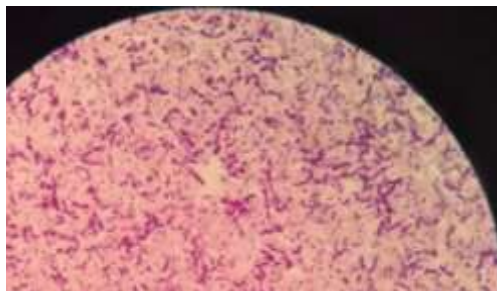
Pertama, identifikasi bakteri ditumbuhkan pada media agar darah dengan menumbuhkan bakteri pada media yang lebih selektif yakni media agar darah dimana hanya bakteri *Streptococcus mutans* saja yang dapat tumbuh di media tersebut. Setelah dilakukan identifikasi bakteri *Streptococcus mutans* dengan menggunakan media agar darah, diperoleh hasil positif terbentuk hemolisis alfa (α) diikuti warna hijau pada koloni yang berasal dari lisisnya eritrosit pada bakteri. Hemolisis alfa terbentuk dari reduksi zat besi dalam hemoglobin sehingga membuat koloni bakteri *Streptococcus mutans* berwarna hijau pada media agar darah dimana hal tersebut merupakan ciri khas dari bakteri *Streptococcus mutans* (Putrivenn 2018). Gambar hasil uji identifikasi media agar darah dapat dilihat pada gambar 12 dan lampiran 22.



Gambar 1. Hasil uji identifikasi media agar darah

Kedua, identifikasi dilanjutkan dengan menggunakan metode pewarnaan Gram, metode pewarnaan Gram dilakukan dengan membuat preparat bakteri lalu dilihat di bawah mikroskop dengan perbesaran tertentu sesuai dengan lensa yang digunakan. Identifikasi dilakukan dan diperoleh hasil positif bahwa bakteri *Streptococcus mutans* adalah bakteri Gram positif, ditandai warna ungu pada bakteri yang disebabkan oleh pewarna Gram A yang masih melekat pada dinding

sel bakteri karena bakteri Gram positif memiliki dinding sel yang lebih tebal dibandingkan dengan bakteri Gram negatif (Muhtar *et al.* 2017). Bakteri *Streptococcus mutans* berbentuk bulat telur yang tersusun membentuk rantai. Gambar hasil uji identifikasi pewarnaan Gram dapat dilihat pada gambar 13 dan lampiran 23.



Gambar 2. Hasil uji identifikasi pewarnaan Gram

Ketiga, identifikasi lanjutan dari identifikasi dengan metode pewarnaan Gram adalah dengan uji biokimia. Uji biokimia dibagi menjadi 2 uji, yakni uji katalase dimana hasil positifnya ditandai dengan terbentuknya gelembung, dan uji koagulase dimana hasil positifnya ditandai dengan plasma yang menggumpal. Identifikasi dengan uji katalase diperoleh hasil negatif yang ditunjukkan dengan tidak terbentuk gelembung pada tabung, hal ini disebabkan karena bakteri *Streptococcus mutans* tidak mempunyai enzim katalase sehingga tidak dapat memisahkan H_2 dengan O_2 yang dapat menghasilkan gelembung. Uji koagulase didapat hasil positif, ditunjukkan dengan adanya plasma yang menggumpal pada tabung, hal ini disebabkan oleh perubahan plasma darah yang terjadi karena proses denaturasi bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil identifikasi biokimia dapat dilihat pada gambar 14 dan lampiran 24.



Uji katalase



Uji koagulase

Gambar 3. Hasil uji identifikasi biokimia

11. Hasil pengujian aktivitas antibakteri secara difusi

Berdasarkan data yang diperoleh, disimpulkan obat kumur ekstrak kayu siwak dapat memberikan efek atau dengan kata lain obat kumur ekstrak kayu siwak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri penyebab masalah karies gigi mulai dari formula 1 dengan konsentrasi 1% yang menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar $11,93 \pm 0,81$ mm. Formula 2 obat kumur dengan konsentrasi 3% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar $16,53 \pm 0,68$ mm dimana diameter tersebut sudah mendekati diameter zona hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif. Nilai zona hambat yang tertinggi dimiliki oleh obat kumur formula 4 dengan konsentrasi terbesar yakni 7% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar $23,96 \pm 0,94$ mm. Nilai daya hambat yang dihasilkan termasuk pada range yang dikatakan kuat yakni 10 – 16 mm. Berdasarkan hasil dapat diambil kesimpulan bahwa obat kumur yang paling efektif adalah pada formula 2 dengan konsentrasi 3% karena menghasilkan zona hambat yang hampir sebanding dengan hasil dari kontrol positif. Hasil pengujian aktivitas antibakteri obat kumur ekstrak kayu siwak secara difusi dapat dilihat pada tabel 16 dan gambar pengujian aktivitas antibakteri secara difusi dapat dilihat pada lampiran 24.

Tabel 10. Hasil pengujian aktivitas antibakteri obat kumur ekstrak kayu siwak secara difusi

Sampel	Rata-rata diameter zona hambat (mm)			Rata-rata \pm Nilai SD
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	
K-	0,00	0,00	0,00	$0,00 \pm 0,00$
K+	17,00	18,30	17,30	$17,53 \pm 0,68$
F1	12,30	11,00	12,50	$11,93 \pm 0,81$
F2	16,00	16,30	17,30	$16,53 \pm 0,68$
F3	16,80	17,70	17,30	$17,26 \pm 0,45$
F4	22,90	24,70	24,30	$23,96 \pm 0,94$

*Keterangan :

K- : Formulasi obat kumur tanpa ekstrak

F1 : Formulasi obat kumur dengan konsentrasi ekstrak 1%

F2 : Formulasi obat kumur dengan konsentrasi ekstrak 3%

F3 : Formulasi obat kumur dengan konsentrasi ekstrak 5%

F4 : Formulasi obat kumur dengan konsentrasi ekstrak 7%

K+ : Obat kumur "X"

Selanjutnya dilakukan uji statistik data menggunakan program statistik SPSS 21.0 dengan metode *Kolmogorv-Smimov* untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak, jika data terdistribusi normal maka dapat

dilanjutkan dengan uji *Lavene Test* untuk mengetahui apakah data homogen atau tidak, setelah data dinyatakan homogen selanjutnya diuji statistik menggunakan metode *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Tujuan dilakukannya uji menggunakan metode *One Way Anova* adalah untuk mengetahui perbedaan zona hambat signifikan atau tidak dari sampel uji.

Berdasarkan data uji yang diperoleh telah dilakukan uji statistik menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai Signifikansi = daya hambat formula obat kumur ekstrak kayu siwak $0,89 > 0,05$ (H_0 diterima). Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa data uji daya hambat terdistribusi normal, sehingga dapat dilakukan uji selanjutnya yakni *Lavene Test*.

Hasil uji *Lavene Test* diperoleh nilai Signifikansi = daya hambat formula obat kumur ekstrak kayu siwak $0,66 > 0,05$ (H_0 diterima) yang berarti data dinyatakan homogen sehingga dapat dilanjutkan ke tahap uji selanjutnya yakni dengan metode *One Way Anova*. Setelah dilakukan uji statistik *One Way Anova* didapat hasil nilai Signifikansi = daya hambat formula obat kumur ekstrak kayu siwak $0,00 < 0,05$ menunjukkan adanya perbedaan bermakna atau perbedaan yang signifikan dari zona hambat yang dihasilkan oleh tiap variasi konsentrasi sampel uji, selanjutnya dilanjutkan dengan metode *Homogeneous Subsets* untuk melihat formula berapa yang paling efektif. Data hasil uji statistik program SPSS selengkapnya dapat dilihat pada tabel 17 dan lampiran 25.

Tabel 11. Hasil analisis SPSS zona hambat dengan metode Tukey HSD
Daya hambat

Tukey HSD^a

Formula	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
K-	3	,0000	11,9333	16,5333 17,2667 17,5333	23,9667
F1 (1%)	3				
F2 (3%)	3				
F3 (5%)	3				
K+	3				
F4 (7%)	3	1,000	1,000	,484	1,000
Sig.					

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Data hasil uji SPSS menggunakan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan metode *Tukey HSD* menunjukkan bahwa formula 2 dan 3 dengan konsentrasi 3%

dan 5% dapat menghasilkan daya hambat yang tidak berbeda signifikan dengan daya hambat yang dihasilkan oleh kontrol positif, hal tersebut ditunjukkan dengan formula 2 dan 3 menempati subset yang sama dengan kontrol positif, sehingga dapat disimpulkan formula 2 dan 3 mempunyai kekuatan daya hambat yang setara dengan kontrol positif.

Hasil uji menunjukkan formula 2 dengan konsentrasi 3% merupakan obat kumur dengan aktivitas teraktif dari semua formula, dikatakan memiliki aktivitas teraktif karena formula 2 merupakan formula dengan konsentrasi ekstrak terkecil yang dapat menghasilkan daya hambat setara dengan kontrol positif.