



FORMULASI SEDIAAN PASTA GIGI GEL EKSTRAK APEL MANALAGI (*Pyrus malus var.sylventris* L) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CMC-NA SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Zhicizha Estara Suyit^{1*}, Supriyadi², Anita Nilawati³

Universitas Setia Budi^{1,2,3}

24185391a@mhs.setiabudi.ac.id

Abstrak

Pendahuluan. Karies gigi dapat dialami berbagai usia yang ditandai munculnya bercak putih pada permukaan gigi oleh bakteri *S. mutans*. Buah apel manalagi mengandung senyawa yang efektif sebagai antibakteri yaitu polifenol, saponin, alkaloid, tanin dan flavonoid. Formula pasta gigi gel dengan variasi CMC-Na sebesar F1(1,5%), F2 (2%), dan F3 (2,5%).

Tujuan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri *S. mutans* pada sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi

Metode. Simplisia buah apel manalagi diekstraksi dengan menggunakan etanol 70%. Ekstrak apel manalagi 15% diformulasikan menjadi 3 formula F1, F2, dan F3 dengan konsentrasi CMC-Na masing-masing yaitu 1,5, 2, dan 2,5%. Sediaan pasta gigi gel dilakukan uji mutu fisik selama 21 hari, uji stabilitas 3 siklus dan uji aktivitas antibakteri terhadap *S. mutans* dengan metode difusi cakram. Data diolah dengan statistik *Shapiro-wilk*, ANOVA dan *Kruskal Wallis*, dilanjutkan dengan uji *Paired t test* dan *Wilcoxon*

Hasil. Penelitian menunjukkan bahwa F1, F2, F3 berpengaruh terhadap mutu fisik antara lain menyebabkan penurunan luas daya sebar tetapi meningkatkan viskositas, pH dan sebaliknya, serta pada sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi dengan variasi konsentrasi memiliki aktivitas antibakteri dengan zona hambat berturut-turut 39,8; 39,6 dan 37,3 mm, serta didapatkan formula terbaik F1.

Kesimpulan. Ekstrak apel manalagi mempunyai aktivitas dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. Mutans* dengan kategori kuat hingga sangat kuat, secara statistic terdapat perbedaan bermakna antar variasi konsentrasi CMC-Na.

Kata kunci : *S.mutans*, CMC-Na, ekstrak buah apel manalagi, pasta gigi gel.

FORMULATION OF MANALAGI (*Pyrus malus var. sylventris*. Mill) APPLE EXTRACT TOOTHPASTE GEL PREPARATION WITH VARIATIONS OF CMC NA CONCENTRATION AS ANTIBACTERIAL AGAINST *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Zhicizha Estara Suyit¹, Supriyadi², Anita Nilawati³
Setia Budi University ^{1,2,3}
24185391a@mhs.setiabudi.ac.id

Abstract

Background. Dental caries can be experienced at various ages which is marked by the appearance of white spots on the tooth surface by *S. mutans* bacteria. Manalagi apples contain compounds that are effective as antibacterial, namely polyphenols, saponins, alkaloids, tannins and flavonoids. Gel toothpaste formula with variations in CMC-Na of F1(1.5%), F2 (2%), and F3 (2.5%).

Purpose. The purpose of this study was to determine the effect of variations in CMC-Na concentration on the physical quality and antibacterial activity of *S. mutans* in the Manalagi apple extract gel toothpaste.

Methods. Apple simplicia was extracted using maceration method with 70% ethanol. Manalagi apple extract 15% was formulated into 3 formulas F1, F2, and F3 with CMC-Na concentrations of 1.5, 2, and 2.5%, respectively. Toothpaste gel preparations were tested for physical quality for 21 days, stability test for 3 cycles and antibacterial activity test against *S. mutans* by disc diffusion method. The data were processed with Shapiro-wilk statistics, ANOVA and Krustal Wallis, followed by the Paired t test and Wilcoxon

Results. The study showed that F1, F2, F3 affected the physical quality, among others, caused a decrease in the dispersion area but increased viscosity, pH and vice versa, and the Manalagi apple extract gel toothpaste with varying concentrations had antibacterial activity with inhibition zones 39 , respectively. 8; 39.6 and 37.3 mm, and the best formula was F1.

Conclusion. Manalagi apple extract has activity in inhibiting the growth of *S. Mutans* bacteria with a strong to very strong category, statistically there is a significant difference between variations in the concentration of CMC-Na.

Keywords: *S. mutans*, CMC-Na, manalagi apple extract, gel toothpaste.

Pendahuluan

Karies gigi merupakan gangguan yang umumnya diderita oleh masyarakat dari berbagai usia. Karies biasa disebabkan karena adanya aktivitas mikroba atau bakteri pada karbohidrat yang telah mengalami fermentasi dengan cara glukosa dan karbohidrat pada makanan diubah menjadi asam. Karies gigi dan mulut memiliki tingkat derajat keparahan yang tinggi sehingga perlu mendapat perhatian serius dari tenaga medis. Berdasarkan hasil (Riskesmas) Nasional tahun 2018, Indonesia memiliki prevalensi karies gigi yang cukup tinggi dengan prosentase 45,3% dari 300.000 sampel rumah tangga. Buah apel dapat merangsang gusi dan dapat meningkatkan aliran air liur serta mencegah penumpukkan plak pada permukaan gigi. Buah apel manalagi memiliki kandungan zat aktif *flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, polifenol (kuesetin, katekin, asam klorogenik), katekin* dapat menekan pembentukan plak dengan cara mencegah pembentukan ekstraseluler glukosa yang berperan sebagai perlekatan bakteri *S.mutans* pada permukaan gigi (Rabbani, Achmad, & Tantin, 2014).

Zat aktif dari kandungan apel dapat dimanfaatkan sebagai antifungi maupun antibakteri, dengan cara merusak membran sel dari mikroorganisme, menghancurkan substrat, serta dapat mengganggu fungsi enzim pada bakteri (Khoiroh, Lukiati, & Parabaningtyas, 2018). Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian terhadap formulasi pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi (*Malus syventris mill*) dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri pada sediaan pasta gigi gel (Marlina & Rosalini, 2017).

Tujuan

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi CMC-Na terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri *S. mutans* pada sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi.

Metode

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen di laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta. Metode yang di pilih dalam penelitian ini adalah metode *IN VITRO* yaitu metode difusi cakram. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah apel manalagi (*Pyrus malus sylventris* L) yang bebas penyakit, masih muda, dan segar diambil dari daerah Poncokusuma, kabupaten Malang, Jawa Timur.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini etanol 70%, gliserin, metil paraben, propil paraben, natrium sakain, sorbitol, kalsium karbonat, CMC-Na, dan sodium lauryl sulfat, aquadest, spiritus, NaCl, reagen mayer, reagen Bouchardat, reagen Dragendrof, asam klorida, H₂SO₄ pekat, H₂O₂ 3%, FeCl₃, MHA, crystal violet, lugol, aseton, safranin.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini timbangan, batang pengaduk, cawan porselin, gelas arloji, beaker glass, gelas kimia, tabung reaksi, corong, botol, botol mulut lebar, botol coklat maserasi, ayakan, kertas saring, kain flannel, bunsen, waterbath, kurs porselen, *moisture balance*, *rotary evaporator*, autoclave, incubator, oven, penggiling (blender), *viscometer brookfield*, perfolator, jangka, jarum ose, LAF atau laminar airflow, mikroskop, mikropipet, *object glass*, deck glass, cawan petri kertas perkamen, mortir dan stemper, pH meter, pipet tetes, sendok tanduk, seperangkat alat maserasi, dan neraca analitik.

Pembuatan ekstrak apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L)

Tahap ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi yaitu 1 bagian serbuk tanaman apel ditimbang kemudian direndam dalam 10 bagian etanol 70% pada botol maserasi. Perendaman pertama dilakukan 6 jam sambil diaduk lalu dibiarkan selama 18 jam pada suhu kamar. Selanjutnya dilakukan pemisahan dengan penyaringan menggunakan kain flannel dan kertas sarin kemudian ampas yang didapat ditampung kembali dan dilakukan proses remaserasi selama 24 jam. Kemudian seluruh maserat diuapkan pada *rotary evaporator* pada suhu 40-50°C sampai didapatkan ekstrak pekat. Lalu dihitung rendemen yaitu persen berat (b/b) serta rendemen dan berat serbuk simplisia yang digunakan untuk penimbangan. Harus didapatkan hasil yang sesuai dengan jumlah minimum yang tercantum pada masing-masing monografi (Ri, 2017).

Pembuatan formulasi sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi

Tabel 1. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Gel Ekstrak Apel Manalagi

Bahan	Formula			Kegunaan
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	
Ekstrak buah apel manalagi	15	15	15	Zat aktif
CMC-Na	1,5	2	2,5	Pembentuk basis
Gliserin	5	5	5	Pelembab
Kalsium karbonat	0,5	0,5	0,5	Penggosok
Sorbitol (70%)	20	20	20	Pelembab
Natrium sakarin	0,25	0,25	0,25	Pemanis
Metil paraben	0,5	0,5	0,5	Pengawet

Propil paraben	0,25	0,25	0,25	Pengawet
Natrium lauril sulfat	0,5	0,5	0,5	Pembentuk busa
Aquadest ad	100	100	100	Pelarut

Keterangan :

Formula 1 : CMC-Na 1,5% dan ekstrak apel manalagi 15%

Formula 2 : CMC-Na 2% dan ekstrak apel manalagi 15%

Formula 3 : CMC-Na 2,5% dan ekstrak apel manalagi 15%

Pasta gigi gel dibuat dengan menimbang semua bahan yang akan diformulasikan. CMC-Na dituang diatas air panas secara perlahan kemudian diaduk ad homogen dan didiamkan selama 30 menit hingga mengembang sampai terbentuk campuran 1 (sebagai C1). Mortir kedua digerus CaCO_3 , gliserin, sorbitol, dan ekstrak buah apel manalagi hingga membentuk massa gel campuran 2 (sebagai C2), kemudian C2 ditambahkan ke C1. Na sakarin, metil paraben, propil paraben, natrium lauril sulfat digerus di mortir yang berbeda ad halus, lalu ditambahkan C1 dan C2 digerus ad homogen. selanjutnya digerus perlahan hingga membentuk pasta gel yang mengembang. Tahap terakhir formula dipisahkan dalam 3 wadah yaitu untuk uji mutu fisik, uji stabilitas, dan uji antibakteri(Ri, 2017).

Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan cara diamati secara langsung seperti bau, warna, dan bentuknya(Utami, Umar, Syahrini, & Kadullah, 2017).

Uji Homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pasta gigi gel ketas *object glass* kemudian dilihat homogenitasnya dengan menunjukkan adanya susunan homogen pada sediaan serta tidak terdapat butiran kasar(Ningsi, Leboe, & Armaya, 2016).

Uji pH

Pemeriksaan pH dengan pH meter (*6+ Eutech Instruments*) yang kemudian alat dilakukan kalibrasi dengan dapar pH 7,00 dan pH basa 10,00. Elektroda dibilas dengan aquadest dan dikeringkan, lalu sampel disiapkan 1% (0,5 g pasta dilarutkan dengan aquadest ad 50 ml). Elektroda dicelupkan pada sampel hingga menunjukkan hasil yang konstan , pH sediaan pasta gigi yang bagus yaitu berkisar 4,5-10,5. Pengujian dilakukan dengan mengambil data pada hari ke-1 sampai hari ke-21(Rasyadi, 2018).

Uji Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan menggunakan *viskometer VT-04 ERION Ltd* kemudian spindle dimasukkan hingga kedalaman tertentu. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan *Decipascal*

second berupa angka yang ditampilkan pada monitor. Syarat mutu viskositas sediaan pasta gel yaitu 50-500 dPas(Nasional, 2020).

Uji Daya Sebar

Dilakukan dengan menggunakan alat *extensometer*, pengujian dengan cara meletakkan 0,5 pasta gigi gel pada kaca tengah berskala kemudian permukaan massa pasta gigi gel diberi kaca penutup dan dibiarkan selama 1 menit lalu diameter gel yang menyebar akibat tekanan yang diletakkan diukur dengan menghitung rata-rata diameter dari tiap sisi. Pengujian dilakukan terhadap anak timbang 50, 100, 150, dan 200 g sebagai bahan tambahan, tiap penambahan beban dibiarkan selama 1 menit lalu diameter yang tersebar dicatat. Syarat mutu daya sebar yaitu 5-7 cm.

Uji Tinggi Busa

Ditimbang 1% sediaan pasta gigi kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur dan ditambah 10 ml aquadest lalu campuran dikocok selama 20 detik dengan membalikkan gelas ukur secara beraturan kemudian didiamkan selama 5 menit lalu tinggi buih yang telah terbentuk diukur dengan mistar.

Uji Stabilitas

Pemeriksaan stabilitas dilakukan dengan menggunakan Metode *Cycling test*. Sediaan pasta gigi selama 24 jam disimpan pada suhu (40°C) dalam oven kemudian dilanjutkan dengan meletakkan sediaan pasta gigi gel pada suhu ruang selama 24 jam terhitung 1 siklus. Pengujian stabilitas dilakukan sebanyak 3 siklus dan diamati terjadinya perubahan fisik dari awal hingga akhir siklus lalu diamati terjadinya perubahan fisik seperti organoleptis, pH, dan viskositas dari sediaan pasta gigi gel(Warnida, Oktaviani, & Sukawaty, 2016).

Uji Daya Antibakteri

Pengujian antibakteri dengan metode difusi cakram yaitu pasta gigi gel ekstrak apel manalagi disiapkan sesuai formulasi dengan variasi konsentrasi CMC-Na. Larutan uji disiapkan dengan melarutkan 2 gram pasta gigi gel dalam 2 ml aquadest steril. Suspensi bakteri uji diinokulasikan pada media MHA kemudian diratakan menggunakan kapas steril dan didiamkan hingga kering, kertas cakram yang telah direndam kedalam masing-masing variasi konsentrasi CMC-Na selama 15 menit kemudian diletakkan diatas permukaan media agar secara aseptik selanjutnya dilakukan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C lalu diamati zona bening yang terbentuk disekeliling kertas cakram diketahui dapat mengukur sensitivitas bakteri lebih besar. Dari konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi pada metode difusi cakram dapat terdifusinya senyawa

antibakteri kedalam media padat sehingga konsentrasi pada ekstrak lebih besar dalam mengganggu pertumbuhan bakteri. Diameter zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram (Nurhayati, Yahdiyani, & Hidayatulloh, 2020).

Kertas cakram yang digunakan adalah 5 karena terdapat 3 formula pada sediaan pasta gigi gel atau toothpaste yang akan diuji, satu cakram sebagai kontrol negatif, dan satu cakram untuk kontrol positif. Kemudian dilakukan pengukuran zona hambat dengan cara menggunakan penggaris ukuran millimeter (mm) ataupun menggunakan jangka sorong sehingga zona bening dapat diukur diameternya.

Hasil Penelitian

Tabel 2. Hasil pemeriksaan serbuk dan ekstrak apel manalagi

Jenis pemeriksaan		Hasil
Serbuk	Organoleptik	Serbuk halus, berwarna coklat muda, berbau khas dan berasa manis
	Rendemen simplisia (%)	16,25
	Rendemen serbuk simplisia (%)	92,30
	Susut pengeringan (%)	2,08 ± 0,07
	Kadar air (%)	8,6 ± 0,26
Ekstrak	Organoleptik	Ekstrak kental, berwarna coklat muda, berbau khas apel
	Rendemen simplisia (%)	16,25
	Rendemen ekstrak (%)	31,90
	Kadar air (%)	3,53 ± 0,23

Tabel 3. Hasil Uji fitokimia ekstrak apel manalagi

Senyawa kimia	Hasil	Pustaka
Flavonoid	(+) Flavonoid	Terbentuknya warna kuning jingga (Ergina et al., 2014)
Tannin	(+) Tannin	Terbentuknya warna hijau kehitaman (Ergina et al., 2014)
Saponin	(+) Saponin	Terbentuknya busa (Marpaung & Romelan, 2019)
Alkaloid Mayer	(+) Alkaloid	Terbentuknya endapan jingga (Liyawati et al., 2019)
Alkaloid Wagner	(+) Alkaloid	Terbentuknya warna hijau kehitaman
Alkaloid Dregendroff	(+) Alkaloid	Terbentuknya endapan jingga
Polifenol	(+) Polifenol	Terbentuknya warna hijau, merah ungu, biru, atau hitam yang kuat (Wardhani & Sulistyani, 2012)

Tabel 4. Hasil identifikasi bakteri *S. Mutans*

Morfologi dan uji sifat fisiologi	Karakteristika tampilan
Koloni-koloni (pada medium Blood Agar atau BAP)	Tepi koloni berwarna hijau dan warna putih membuktikan adanya sifat alpha hemolisi
Sel-sel tunggal (mikroskoik)	berbentuk kokus dengan susunan berderet; berwarna ungu merupakan Gram positif
Uji katalase	tidak menghasilkan gelembung gas pada preparat menunjukkan bahwa katalase negative

Uji koagulase

Adanya gumpalan pada tabung yang menunjukkan bahwa koagulase positif membuktikan adanya kerja enzim koagulase yang merubah fibrinogen pada plasma sitrat menjadi fibrin

Tabel 5. Hasil uji mutu fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi

Jenis pengujian	Formula	Hasil	
		Hari ke-1	Hari ke-21
Organoleptik	1	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas
	2	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas
	3	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas	Berbentuk semisolid, warna coklat, berbau khas
	4	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau
	5	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau
	6	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau	Berbentuk semisolid, tidak berwarna, tidak berbau
pH	1	6,05±0,63	6,52±0,80
	2	6,10±0,22	6,74±0,36
	3	6,13±0,50	6,72±0,37
	4	6,37±0,38	6,53±0,89
	5	6,54±0,99	6,96±0,02
	6	6,88±0,44	6,97±0,02
Homogenitas	1	Homogen	Homogen
	2	Homogen	Homogen
	3	Homogen	Homogen
	4	Homogen	Homogen
	5	Homogen	Homogen
	6	Homogen	Homogen
Viskositas (dPas ±SD)	1	283,33±28,87	286,67±77,68
	2	300,00±50,00	326,67±61,10
	3	323,33±25,17	336,66±15,27
	4	203,33±5,78	266,67±28,87
	5	233,33±28,87	300,00±86,60
	6	273,33±64,29	313,33±11,55
Daya sebar (cm±SD)	1	5,40±0,56	5,33±0,59
	2	5,33±0,56	5,16±0,44
	3	5,23±0,15	5,03±0,10
	4	5,82±0,31	5,33±0,59
	5	5,83±0,12	5,55±0,59
	6	5,97±0,55	5,66±0,51
Tinggi busa (cm±SD)	1	1,70±0,10	1,70±0,10
	2	1,80±0,10	1,81±0,12
	3	1,83±0,15	1,93±0,06
	4	1,50±0,15	1,77±0,06
	5	1,53±0,06	1,53±0,06
	6	1,60±0,10	1,70±0,10

Keterangan:

Formula 1 : 1,5% CMC-Na dengan 15% ekstrak apel manalagi

Formula 2 : 2% CMC-Na dengan 15% ekstrak apel manalagi

Formula 3 : 2,5% CMC-Na dengan 15% ekstrak apel manalagi

Formula 4 : 1,5% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi

Formula 5 : 2% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi
 Formula 6 : 2,5% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi

Tabel 6. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi

Formula	Diameter zona hambat (mm)			Rata-rata ± SD
	R I	R II	R III	
1	41,6	43	35	39,8±4,27 ^a
2	35	45	39	39,6±5,03 ^a
3	43	36	33	37,3±5,13 ^a
4	0	0	0	0,00±0,00 ^b
5	0	0	0	0,00±0,00 ^b
6	0	0	0	0,00±0,00 ^b
Kontrol positif	34,6	36,6	35,3	35,5±1,01 ^a

Keterangan:

Formula 1 : 1,5% CMC-Na dan 15% ekstrak apel manalagi
 Formula 2 : 2% CMC-Na dan 15% ekstrak apel manalagi
 Formula 3 : 2,5% CMC-Na dan 15% ekstrak apel manalagi
 Formula 4 : 1,5% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi
 Formula 5 : 2% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi
 Formula 6 : 2,5% CMC-Na tanpa ekstrak apel manalagi
 Kontrol positif : Pasta gigi komersial
 a : Tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif
 b : Berbeda bermakna dengan kontrol positif

Pembahasan

Identifikasi simplisia apel manalagi

Penelitian dilakukan pada simplisia yang dikarakteristik apel manalagi, karakterisasi yang dilakukan meliputi penetapan kadar air serbuk dan ekstrak, penetapan susut pengeringan serbuk. Tujuan dilakukan karakterisasi adalah untuk mendapatkan simplisia yang memiliki mutu baik, terstandar, serta stabilitasnya teruji sehingga didapatkan ekstrak yang bagus seperti terjamin mutu dan keamanannya. Kadar air perlu dilakukan pada simplisia karena akan berpengaruh terhadap daya simpan simplisia, semakin tinggi kadar air dari simplisia maka simplisia tersebut akan mudah ditumbuhi oleh mikroba sehingga menyebabkan kerusakan bahan atau bahan tidak tahan lama. Proses pengeringan simplisia sangat berpengaruh terhadap kadar air yang diperoleh (Warnida et al., 2016). Hasil rendemen simplisia apel manalagi didapatkan 16,25% yaitu terdapat penyusutan terhadap simplisia kering dan hasil rendemen dikarenakan buah apel manalagi memiliki kandungan air yang cukup tinggi sehingga pada proses pengeringan air yang terkandung dalam apel manalagi mengalami penguapan yang menyebabkan penyusutan pada massa atau bobot simplisia apel manalagi. Hasil rendemen simplisia serbuk apel manalagi didapatkan 92,30% sedangkan pada penelitian Rabanni *et al.*, 2014 didapatkan rendemen sebesar 84,8% yaitu pada penelitian ini didapatkan peningkatan hasil rendemen serbuk apel manalagi dikarenakan simplisia dilakukan penggilingan berulang sehingga

didapatkan serbuk yang sangat halus. Hasil rendemen ekstrak apel manalagi pada penelitian Pratiwi 2016 didapatkan sebesar 30,74% sedangkan pada penelitian ini didapatkan 31,9% yang artinya terjadi peningkatan rendemen ekstrak karena banyaknya senyawa metabolit yang terekstraksi.

Pemeriksaan skrining fitokimia ekstrak apel manalagi

Dari hasil yang didapatkan berdasarkan pemeriksaan skrining fitokimia pada ekstrak apel manalagi terdapat senyawa metabolit yaitu flavonoid, tannin, alkaloid, saponin, dan polifenol. Ekstrak apel manalagi mengandung saponin diindikasikan dengan membentuk bus. Senyawa yang memiliki sifat polar dan non polar memiliki sifat aktif permukaan sehingga pada saat diaduk dengan air saponin akan membentuk misel.

Identifikasi bakteri *Streptococcus mutans*

Identifikasi bakteri pada media agar darah

Hasil identifikasi bakteri *S. mutans* dengan menggunakan media agar darah menunjukkan *hemolysis alfa* pada sel darah merah. *Hemolysis alfa* yang terbentuk merupakan lisisnya sel darah merah yang disebabkan oleh reduksi hemoglobin sehingga menyebabkan terbentuknya warna hijau pada koloni bakteri *S. mutans* ATCC 25175 (Dewi, 2013).

Identifikasi bakteri dengan pengecatan Gram

Secara mikroskopis bakteri *S. mutans* berbentuk bulat telur atau *coccus* yang tersusun membentuk suatu rantai. Perbedaan antara bakteri Gram positif dan negatif yaitu terdapat pada struktur luar bakteri ditandai dengan lapisan peptidoglikan yang tebal pada bakteri Gram positif dan dinding sel terluar tersusun atas peptidoglikan tipis yang terbungkus dengan lapisan lipopolisakarida atau lipoprotein.

Identifikasi bakteri dengan uji katalase

Hasil dari identifikasi bakteri *S. mutans* dengan uji katalase menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak terdapat gelembung gas pada *glass object* yang dikarenakan bakteri *S. mutans* tidak memiliki enzim katalase sehingga tidak dapat memisahkan H₂ dengan O₂ penyebab terbentuknya gelembung gas (Toelle, 2014).

Identifikasi bakteri dengan uji koagulase

Hasil identifikasi bakteri *S. mutans* dengan uji koagulase menunjukkan hasil negatif yang ditandai dengan tidak adanya gumpalan pada tabung dikarenakan bakteri *S. mutans* tidak memiliki enzim koagulase yang dapat mengubah fibrinogen dalam plasma sitrat menjadi fibrin, dimana enzim koagulase merupakan enzim yang dapat menggumpalkan plasma yang

mengandung oksalat atau sitrat, enzim koagulasi dapat berikatan dengan prothrombin yang terdapat dalam plasma selanjutnya keduanya menjadi aktif secara enzimatik kemudian mengubah fibrinogen menjadi fibrin atau gumpalan (Jiwintarum, Srigele, & Rahmawati, 2015).

Hasil pengujian mutu fisik sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi

Uji organoleptis

Berdasarkan hasil pemeriksaan organoleptis sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi pada hari ke-1 dan ke-21 memberikan hasil yang sama, hal ini dapat menunjukkan bahwa sediaan ekstrak apel manalagi memberikan stabilitas yang baik pada hari ke-1 maupun hari ke-21 setelah masa penyimpanan. Didapatkan formula terbaik yaitu dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% karena berdasarkan parameter organoleptik pada sediaan pasta gigi gel ekstrak dikatakan mempunyai kestabilan yang baik sebelum atau sesudah masa penyimpanan dan menunjukkan bahwa sediaan tersebut tidak mengalami reaksi antar bahan yang satu dengan yang lainnya.

Uji homogenitas

Hasil pengujian homogenitas menunjukkan bahwa enam formula sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi tidak terdapat gumpalan atau partikel putih serta zat yang tidak tercampur secara merata pada saat dioleskan diatas *object glass*, baik dari hari ke-1 maupun ke-21 hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi tiap formula homogen dan stabilitas saat dilakukan penyimpanan

Uji pH

Berdasarkan hasil pengujian mutu fisik pH pada formula basis tanpa ekstrak menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi CMC-Na menyebabkan nilai pH meningkat, dikarenakan CMC-Na merupakan hidrokoloid yang mengandung gugus karboksil dan ketika direaksikan dengan akuades menyebabkan adanya proses hidrolisis dan menyebabkan peningkatan pH. Formula 1 hingga 6 memiliki nilai pH antara 6,05-6,97, hasil telah sesuai dengan persyaratan mutu pasta gigi gel pada SNI 12-3524-1995, yaitu 4,5-10,5. Didapatkan formula terbaik yaitu formula 1 dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% karena memiliki pH normal sesuai dengan syarat pH mulut sehingga tidak mengiritasi mulut pada saat diaplikasikan kedalam mulut.

Uji viskositas

Berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa variasi konsentrasi CMC-Na mempengaruhi nilai viskositas dari enam formula pasta gigi gel yang dibuat, semakin tinggi konsentrasi CMC-Na menyebabkan viskositas pada keenam formula baik hari ke-1 maupun ke-21 meningkat yang disebabkan proses pengembangan CMC-Na dengan cara menangkap atau mengikat molekul air, sehingga terjadi gaya tarik-menarik. Seluruh formula memenuhi standar viskositas pasta gigi gel yang baik, yaitu pada rentang 50-500(Ningsi et al., 2016). Didapatkan formula terbaik pada formula I dengan konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% dimana jika *gelling agent* tidak terlalu besar maka pelepasan zat aktif akan lebih mudah yang berhubungan dengan viskositas dimana pelepasan zat aktif harus cepat pada sediaan agar sediaan pasta gigi gel mudah dibersihkan.

Uji daya sebar

Hasil pengujian mutu fisik daya sebar menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi CMC-Na menyebabkan daya sebar semakin kecil hal ini dipengaruhi oleh viskositas dan karakteristik basis CMC-Na yang mempunyai gaya kohesi yang sangat besar sehingga dapat berinteraksi antar molekul sejenis yang lebih besar dan menyebabkan cenderung mengumpul dan sulit menyebar selain itu, adanya faktor lain yaitu adanya peningkatan *gelling agent*, salah satu faktor yang mempengaruhi daya sebar adalah jumlah dan kekuatan matriks gel dimana semakin banyak dan kuat matriks gel maka daya sebar akan semakin berkurang(Rohmani & Kuncoro, 2019). Didapatkan formula terbaik yaitu formula 1 dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% sebab daya sebar yang dihasilkan tidak terlalu kecil sehingga penyebaran zat aktif didalam mulut menjadi optimal.

Uji tinggi busa

Pada pengujian tinggi busa dapat dilihat pada formula 1, 2, dan 3 yang mengandung ekstrak apel manalagi memiliki tinggi busa yang meningkat meskipun tidak terlalu signifikan, busa yang dihasilkan pada formula 1,2, dan 3 disebabkan oleh kandungan senyawa saponin pada ekstrak serta adanya komponen formula SLS (*Sodium lauryl sulfat*), sedangkan pada formula 4 sampai 6 juga mengalami peningkatan. Didapatkan formula terbaik yaitu formula 1 dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% sebab daya busa yang dihasilkan cukup tinggi yang berhubungan dengan kebersihan pada permukaan gigi. *SLS (Sodium Lauril Sulfat)*. Didapatkan formula terbaik yaitu formula 1 dengan variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% sebab daya busa yang dihasilkan cukup tinggi yang berhubungan dengan kebersihan pada permukaan gigi. *SLS (Sodium Lauril Sulfat)* sebagai deterjen yang merupakan surfaktan anionik yang

mempunyai karakteristik sebagai pembentuk busa yang baik serta memiliki daya pembersih

Uji stabilitas

Pengamatan uji stabilitas terhadap suhu dilakukan dengan parameter organoleptik, viskositas, dan *pH*. Pada uji organoleptik menunjukkan bahwa semua sediaan stabil terhadap perubahan suhu, tidak adanya pemisahan yang berarti stabil. Pengujian viskositas pada enam formula baik formula ekstrak atau formula basis tanpa ekstrak terdapat penurunan setelah dilakukan pengujian *cycling test* hal ini disebabkan oleh viskositas yang rendah dipengaruhi oleh suhu yang tinggi akan menyebabkan viskositas menurun (Suryani, Putri1, & Agustyiani, 2017). Didapatkan formula terbaik yaitu formula 1 yaitu variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% sebab pada pengujian stabilitas viskositas maupun *pH* masih dalam rentang normal *pH* mulut dan viskositas sediaan tidak terlalu encer sehingga tidak mengiritasi mulut.

Uji aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi

Hasil pengujian aktivitas antibakteri sediaan pasta gigi gel ekstrak apel manalagi dipengaruhi oleh adanya kandungan senyawa kimia berupa flavonoid, tannin, saponin, alkaloid, dan polifenol. Hasil yang didapatkan dinyatakan benar sesuai dengan pustaka. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari ketiga formula terlihat adanya perbedaan konsentrasi CMC-Na sebagai gelling agent menunjukkan adanya pengaruh dimana semakin tinggi konsentrasi CMC-Na maka aktivitas antibakteri akan semakin menurun, penurunan disebabkan oleh adanya peningkatan konsentrasi CMC-Na, maka kecepatan difusi senyawa antibakteri akan semakin lama hal ini dikarenakan semakin meningkatnya konsentrasi CMC-Na maka akan meningkatkan viskositas sediaan, dan semakin besar viskositas suatu sediaan maka semakin besar tahanannya sehingga dapat menghalangi pelepasan dari zat aktif tersebut dan mengakibatkan penurunan hambatan pada formulasi pasta gigi gel terhadap bakteri *S. Mutans* (Toelle, 2014). Diperoleh formula 1, 2, 3, dan kontrol positif memiliki subset yang sama, namun memiliki perbedaan yang bermakna dengan kontrol negatif yang memiliki subset b. dari data statistik dipilih variasi konsentrasi CMC-Na sebesar 1,5% sebab zona hambat sebesar 39,8 mm yang dihasilkan relatif efektif saat digunakan untuk formulasi.

Kesimpulan

Ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L) dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi gel yang memiliki mutu fisik dan stabilitas yang baik. Variasi konsentrasi CMC-Na berpengaruh terhadap mutu fisik dan aktivitas antibakteri. Pada konsentrasi 15% ekstrak buah apel manalagi telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, dan formula 1 dengan konsentrasi CMC-Na 1,5% merupakan formula terbaik karena konsentrasi tidak terlalu besar sehingga pelepasan zat aktif akan mudah dan didapatkan daya hambat dengan rata-rata 39,8 mm. Saran untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan optimasi lebih lanjut mengenai formula pasta gigi gel ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylventris* L) yang dapat memberikan mutu fisik, aktivitas antibakteri serta stabilitas sediaan yang optimal.

Daftar Pustaka

- Dewi, A. K. (2013). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas Staphylococcus aureus terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peranakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis Di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner*, 31(2), 138–150.
- Jiwintarum, Y., Srigede, L., & Rahmawati, A. (2015). Perbedaan Hasil Uji Koagulase Menggunakan Plasma Sitrat Manusia 3,8%, Plasma Sitrat Domba 3,8%, Dan Plasma Sitrat Kelinci 3,8% Pada Bakteri Staphylococcus Aureus. *Jurnal Kesehatan Prima*, 9(2), 1559–1569.
- Khoiroh, N., Lukiati, B., & Parabaningtyas, S. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Kulit Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis secara In Vitro. *Jurnal Ilmu Hayat*, 2(1), 34–44.
- Marlina, D., & Rosalini, N. (2017). Formulasi pasta gigi gel ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dengan natrium CMC sebagai gelling agent dan uji kestabilan fisiknya. *Jurnal Kesehatan Palembang*, 12(1), 36–50.
- Nasional, B. S. (2020). *SNI 8861:2020-Pasta Gigi*. Jakarta.
- Ningsi, S., Leboe, D. W., & Armaya, S. (2016). Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Daun Binahong. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 4(1), 21–27.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41–46.
- Rabbani, J. H., Achmad, G., & Tantin, E. (2014). Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans (Antibacterial Activity of Manalagi Apple Peel (*Malus sylvestris* Mill.) Extract on The Growth of Streptococcus mutans). *E-Journal Pustaka Kesehatan*, 2(1), 23–28.
- Rasyadi, Y. (2018). Formulasi Sediaan Kumur Dari Ekstrak Daun Sukun *Artocarpus Altilis* (Parkinson Ex F.A.Zorn) Fosberg. *Chempublish Journal*, 3(2), 76–84.
- Ri, K. K. (2017). Formularies. In *Pocket Handbook Of Nonhuman Primate Clinical Medicine* (pp. 213–218).
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel Handsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR: Journal Of Pharmaceutical Science And Clinical Research*, 4(1), 16–28.
-

- Suryani, Putri¹, A. E. P., & Agustyiani, P. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Terpurifikasi Daun Paliasa (*Kleinhovia Hospita L.*) Yang Berefek Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Pharmacon*, 6(3), 157–169.
- Toelle, N. N. (2014). Identifikasi Dan Karakteristik *Staphylococcus Sp.* Dan *Streptococcus Sp.* Dari Infeksi Ovarium Pada Ayam Petelur Komersial. *Jurnal Ilmu Ternak*, 14(1), 32–37.
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae Teijsm. & Binn.*). *Journal Of Pharmaceutical And Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Warnida, H., Oktaviani, R., & Sukawaty, Y. (2016). Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Etanol Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine bulbosa (Mill.) Urb.*). *Media Sains*, 9(2), 167–173.