Jurnal Farmasi dan Herbal	Vol.9.1	Edition: Oktober 2026
	http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH	
Received: 15 Oktober 2026	Revised: 17 Oktober 2026	Accepted: 23 Oktober 2026

FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN PASTA GIGI EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana Mill*.)

Novarianti Marbun[1], Tio Ranti Sari Br Sembiring[2], Evi Depiana Gultom[3]
Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua, Indonesia
e-mail: marbun03@gmail.com , tioranti02@gmail.com
evidepiana1@gmail.com

ABSTRACT

Extrinsic tooth stains caused by the consumption of coffee, tea, and smoking habits can reduce dental aesthetics. One approach to help overcome this problem is the use of toothpaste containing natural active ingredients. Avocado seeds (Persea americana Mill.) contain various secondary metabolites that have the potential to be used as active ingredients in toothpaste preparations. This study aimed to formulate and evaluate toothpaste containing ethanol extract of avocado seeds and to determine the effectiveness of different extract concentrations in helping to remove extrinsic tooth stains in vitro. This experimental study included crude drug characterization, phytochemical screening, extraction of avocado seeds using the maceration method with 70% ethanol, formulation of toothpaste with extract concentrations of 3.25%, 6.25%, and 12.25%, and evaluation of the physical quality, including organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, foam height, and viscosity. The effectiveness of tooth stain removal was evaluated in vitro using a UV-Vis spectrophotometer by measuring the absorbance of the tooth stain washing solution. Phytochemical screening showed that the ethanol extract of avocado seeds contained alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. All toothpaste formulations met the requirements for physical quality and stability evaluation. The cleansing test showed that F1 containing 3.25% avocado seed extract had the highest stain removal effectiveness at 48.36%, followed by F2 at 26.22% and F3 at 8.19%. Based on the results, ethanol extract of avocado seeds (Persea americana Mill.) can be formulated into a toothpaste preparation that meets the requirements for physical quality and stability and has the potential to help remove extrinsic tooth stains. The F1 formulation containing 3.25% avocado seed extract demonstrated the best cleansing effectiveness in this study.

Keywords*: avocado seed (Persea americana Mill.), cleansing, toothpaste, tooth stains, UV-Vis spectrophotometer.*

1. PENDAHULUAN

Kondisi kesehatan gigi dan mulut merupakan komponen fundamental dari kesehatan sistemik yang berimplikasi langsung terhadap kualitas hidup individu. Defisiensi dalam pemeliharaan higiene oral serta rendahnya literasi terkait perawatan dental dapat menginisiasi berbagai kelainan, salah satunya adalah diskolorasi atau pembentukan noda gigi (*stain*). Kondisi ini tidak hanya mendegradasi nilai estetika, tetapi juga mereduksi tingkat

kepercayaan diri. Determinan utama pembentukan noda ekstrinsik, yang berpotensi mengubah pigmentasi gigi menjadi kuning kecokelatan hingga kehitaman, didominasi oleh kebiasaan merokok serta konsumsi minuman berpigmen pekat seperti kopi dan teh.

Akumulasi noda pada permukaan enamel gigi tidak semata-mata memicu problem kosmetik, melainkan turut menginduksi kekasaran pada permukaan gigi yang memfasilitasi retensi plak serta memicu inflamasi gingiva. Sebagai upaya intervensi, pasta gigi bertindak sebagai agen primer yang berfungsi untuk purifikasi dan pemolesan permukaan gigi, profilaksis karies, serta kontrol halitosis. Secara konvensional, formulasi pasta gigi diintegrasikan dengan fluorida guna memfasilitasi remineralisasi dan penguatan enamel, kendati substansi tersebut tidak selalu beroperasi sebagai agen antibakteri yang dominan.

Studi ini diimplementasikan sebagai tindak lanjut komprehensif dari riset terdahulu yang telah mengeksplorasi utilitas ekstrak biji alpukat dalam sediaan obat kumur, serta aplikasi bahan alam seperti ekstrak kayu manis dalam formulasi pasta gigi. Objektif dari pengembangan formulasi ini adalah untuk mengintegrasikan ekstrak biji alpukat ke dalam sediaan pasta gigi semipadat. Bentuk sediaan ini diaplikasikan dengan pertimbangan bahwa pasta gigi dapat berkontak langsung dengan permukaan gigi selama mekanisme pembersihan mekanis. Determinasi penggunaan biji alpukat dilandasi oleh hasil penapisan fitokimia yang mengindikasikan eksistensi metabolit sekunder, meliputi flavonoid, tanin, dan saponin. Spektrum senyawa aktif tersebut menjadi rasionalisasi pemanfaatan ekstrak biji alpukat di dalam formulasi pasta gigi, yang selanjutnya dievaluasi efikasinya dalam mereduksi noda ekstrinsik secara *in vitro*.

Orientasi utama dari penelitian ini difokuskan pada evaluasi daya reduksi noda (*stain removal*), karakteristik mutu fisik, stabilitas sediaan, serta homogenitas ekstrak di dalam basis pasta gigi. Inovasi produk perawatan dental berbasis bahan alam ini diproyeksikan mampu menjadi alternatif terapeutik yang aman dengan profil efek samping yang minimal, sekaligus mengamplifikasi nilai guna biji alpukat di sektor industri kesehatan dental.

Tindakan preventif terhadap diskolorasi gigi dapat diwujudkan melalui reduksi faktor risiko, optimalisasi higiene rongga mulut melalui rutinitas menyikat gigi dua kali sehari, serta peningkatan asupan air mineral. Lebih lanjut, aplikasi pasta gigi spesifik, substitusi minuman berpigmen dengan susu, serta konsumsi rutin sayuran dan buah-buahan kaya serat turut memberikan implikasi positif dalam mencegah transformasi warna pada gigi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengaplikasikan desain eksperimental yang difokuskan pada formulasi sediaan pasta gigi berbahan dasar ekstrak biji alpukat (*Persea americana* Mill.). Evaluasi sediaan meliputi pengujian mutu fisik serta uji efektivitas secara *in vitro* terhadap kemampuan penghilangan noda ekstrinsik pada gigi. Prosedur penelitian terbagi ke dalam beberapa tahapan utama, yakni pengumpulan sampel, skrining fitokimia, karakterisasi simplisia, ekstraksi menggunakan pelarut etanol, hingga tahap formulasi dan evaluasi sediaan pasta gigi.

Rangkaian penelitian ini dijadwalkan berlangsung mulai bulan Maret 2026 hingga selesai. Pelaksanaan ekstraksi dilakukan di Laboratorium Kimia Kuantitatif, sementara proses formulasi beserta pengujian sediaan dipusatkan di Laboratorium Teknologi Sediaan Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi toples kaca, blender, neraca analitik, viskometer Brookfield, sel difusi Franz, pH meter, spektrofotometer UV-Vis, kaca objek, *rotary evaporator*, *vortex mixer*, spatula, ayakan, serta mortir dan stamper. Adapun bahan baku yang dimanfaatkan terdiri atas bahan utama biji alpukat (*Persea americana* Mill.), etanol 70%, air murni (*purified water*), gliserin, kalsium karbonat, mentol, natrium lauril sulfat, natrium karboksimetil selulosa (Na-CMC), natrium siklamat, dan metil paraben.

Tahapan preparasi diawali dengan pengambilan sampel biji alpukat di wilayah Deli Tua, dilanjutkan dengan proses determinasi di herbarium atau lembaga terkait untuk menjamin keabsahan spesies tanaman. Selanjutnya, sampel melalui tahapan sortasi, pencucian, dan pengeringan menggunakan bantuan lampu pijar. Sampel yang telah kering kemudian didestruksi menjadi serbuk simplisia dan disimpan pada wadah tertutup yang terlindung dari cahaya.

Analisis fitokimia dilakukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid menggunakan pereaksi standar. Karakterisasi simplisia mencakup uji makroskopik (pengamatan bentuk, bau, rasa, dan warna), uji mikroskopik (identifikasi fragmen jaringan), serta penetapan parameter fisikokimia. Parameter fisikokimia yang diukur meliputi kadar air, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam. Proses ekstraksi serbuk simplisia dieksekusi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Filtrat yang diperoleh kemudian disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental. Sediaan pasta gigi dirancang dalam empat variasi konsentrasi ekstrak biji alpukat, yakni 0%, 3,25%, 6,25%, dan 12,25%, yang

dikombinasikan dengan berbagai bahan tambahan lainnya.

Prosedur peracikan pasta gigi diawali dengan pengembangan *mucilago*, dilanjutkan dengan inkorporasi ekstrak dan penambahan bahan-bahan eksipien seperti mentol, natrium siklamat, gliserin, kalsium karbonat, natrium lauril sulfat, serta metil paraben hingga terbentuk massa pasta yang homogen. Pengujian efektivitas sediaan dilakukan melalui uji penghilangan noda secara *in vitro* (*in vitro stain removal test*) menggunakan gigi artifisial yang telah diinduksi noda. Gigi tersebut disikat menggunakan sediaan uji, kemudian nilai absorbansinya dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Selain itu, evaluasi mutu fisik sediaan turut dilakukan melalui serangkaian uji yang meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, tinggi busa, dan viskositas.

3. HASIL PENELITIAN

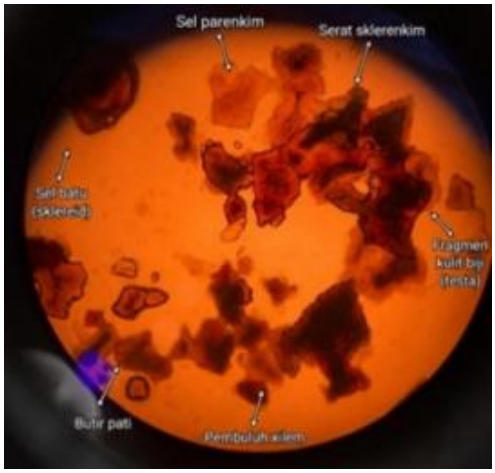
Tabel 1 Hasil Ekstraksi dan Rendemen Biji Alpukat

Serbuk	Hasil Ekstraksi	Rendeman (%)	Syarat Rendemen % (FHI, 2017)
500 gram	112 g	22,4%	Tidak kurang dari 18%

Tabel ini memaparkan hasil dari proses ekstraksi serbuk biji alpukat dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Dari 500 gram serbuk simplisia, diperoleh ekstrak kental sebanyak 112 gram setelah melalui proses penguapan. Nilai rendemen yang dihasilkan mencapai 22,4%. Angka ini telah memenuhi standar persyaratan rendemen minimal sebesar 18% sesuai dengan ketentuan Farmakope Herbal Indonesia (FHI) tahun 2017. Hasil tersebut membuktikan bahwa proses ekstraksi berjalan efektif dalam menarik senyawa-senyawa aktif dari simplisia.

Tabel 2 Hasil Pengamatan Makroskopik Biji Alpukat

Komponen yang diperiksa	Herba Segar	Simplisia
Bentuk	Bulat telur/lonjong	Serbuk
Warna	Coklat muda hingga coklat tua	Coklat muda hingga tua
Rasa	Sepat dan sedikit pahit	Sepat dan sedikit pahit
Bau	Khas lemah	Khas Lemah
Ukuran	Diameter 2,5-5 cm	Halus



Gambar 1 Hasil Pengamatan Mikroskopik Simplisia Biji Alpukat

Tidak terdapat keterangan teks tambahan pada gambar ini, tetapi berdasarkan judulnya, gambar tersebut menampilkan hasil visual dari pemeriksaan mikroskopik terhadap simplisia biji alpukat.

Tabel 3 Hasil Karakterisasi Serbuk Simplisia Biji Alpukat

No	Penetapan Karakterisasi	Hasil	Persyaratan MMI
1	Kadar air	4,23%	Tidak lebih dari 10%
2	Kadar sari larut air	24,64%	Tidak kurang dari 21,3%
3	Kadar sari larut etanol	13,32%	Tidak kurang dari 9,8%
4	Kadar abu total	6.96%	Tidak lebih dari 7%
5	Kadar abu tidak larut asam	1,70%	Tidak lebih dari 2 %

Tabel ini menyajikan ringkasan hasil uji karakteristik fisikokimia dari serbuk simplisia biji alpukat yang telah diproses. Nilai kadar air tercatat sebesar 4,23%, berada di bawah ambang batas maksimal 10%, yang berarti simplisia dalam keadaan cukup kering dan stabil. Kadar sari larut air sebesar 24,64% dan kadar sari larut etanol sebesar 13,32% telah memenuhi standar minimum, menunjukkan kelarutan senyawa aktif yang optimal pada kedua pelarut tersebut. Nilai kadar abu total mencapai 6,96%, sesuai dengan batas maksimal 7%, sementara kadar abu tidak larut asam sebesar 1,70% berada di bawah batas maksimal 2%. Hal ini mengindikasikan bahwa jumlah abu anorganik tidaklah signifikan. Secara umum, simplisia biji alpukat ini telah memenuhi kriteria standar mutu yang berlaku.

Tabel 4 Data Skrining Fitokimia

No.	Golongan	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
1	Alkaloid	Pereaksi Mayer	Endapan putih/kuning	+
		Pereaksi Bouchardat		

		Pereaksi Dragendroff	Endapan coklat Endapan merah bata	
2	Flavonoid	Serbuk Mg+HCl(p)+ amil alkohol	Terbentuk lapisan warna merah, kuning, atau jingga	+
3	Saponin	10 ml air suling+HCl 2N	Terbentuk busa	+
4	Tanin	FeCl3	Endapan hijau tua	+
5	Steroid	N-heksan+ Liebermann-Burchard	Terbentuk warna hijau atau biru	+

Tabel ini memaparkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada simplisia biji alpukat. Berdasarkan pengujian dengan berbagai jenis pereaksi, simplisia ini terbukti secara positif memiliki kandungan alkaloid (ditandai dengan adanya endapan), flavonoid (perubahan warna menjadi merah/kuning/jingga), saponin (pembentukan busa), tanin (endapan berwarna hijau tua), dan steroid (perubahan warna menjadi hijau/biru). Kehadiran kelima golongan senyawa tersebut memastikan adanya potensi zat bioaktif di dalam biji alpukat yang dapat dimanfaatkan untuk pengembangan lebih lanjut.

Tabel 5 Uji Organoleptis

Formulasi	Aroma	Warna	Bentuk
Formula 0	Menthol	Putih	Semi padat
Formula 1	Menthol	Coklat muda	Semi padat
Formula 2	Menthol	Coklat	Semi padat
Formula 3	Menthol	Coklat Tua	Semi padat

Tabel ini menguraikan hasil pengujian organoleptis terhadap empat formula sediaan pasta gigi. Formula 0 (kontrol negatif tanpa penambahan ekstrak) memiliki warna putih. Di sisi lain, formula 1, 2, dan 3 yang menggunakan ekstrak biji alpukat menampilkan variasi warna dari cokelat muda hingga cokelat tua, sejalan dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak. Keseluruhan formula tersebut beraroma mentol dan memiliki bentuk sediaan semi-padat. Hal ini membuktikan bahwa pasta gigi memiliki konsistensi fisik yang dapat diterima dan tidak mengalami kerusakan visual yang berarti selama proses pengujian.

Tabel 6 Data Uji Daya Sebar

No	Formula	Diameter sebar (cm)	Syarat (cm)
1	Formula 0	5,2 cm	5-7 cm

2	Formula 1	5,8 cm	
3	Formula 2	5,6 cm	
4	Formula 3	6,2 cm	

Tabel ini memaparkan hasil pengujian daya sebar pada keempat formula pasta gigi. Semua formula, dari Formula 0 (tanpa ekstrak) sampai Formula 3 (konsentrasi ekstrak tertinggi), menghasilkan diameter sebar yang memenuhi syarat standar, yakni antara 5-7 cm. Daya sebar tertinggi dicapai oleh Formula 3 (6,2 cm), sementara yang terendah adalah Formula 0 (5,2 cm). Hal ini menunjukkan bahwa seluruh sediaan memiliki kemampuan menyebar yang optimal, sehingga dapat diaplikasikan secara merata ketika digunakan untuk menyikat gigi.

Tabel 7 Data Uji Pembusaan

No	Formula	Tinggi busa (cm)	Syarat (cm)
1	Formula 0	0,5 cm	<1,5
2	Formula 1	0,8 cm	
3	Formula 2	1 cm	
4	Formula 3	1,1 cm	

Tabel ini menguraikan hasil pengujian tinggi busa dari keempat formula pasta gigi. Seluruh formula menunjukkan tinggi busa yang masih memenuhi kriteria di bawah batas maksimal yang ditetapkan (1,5 cm). Terdapat kecenderungan peningkatan tinggi busa sejalan dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak biji alpukat, mulai dari 0,5 cm pada Formula 0 menjadi 1,1 cm pada Formula 3. Kondisi ini mengindikasikan bahwa penambahan ekstrak tidak menurunkan daya pembusaan sediaan secara signifikan.

Tabel 8 Data Uji Homogenitas

No	Formula	Homogenitas
1	Formula 0	Homogen
2	Formula 1	Homogen
3	Formula 2	Homogen
4	Formula 3	Homogen

Tabel ini membuktikan bahwa keempat formula sediaan pasta gigi, mulai dari Formula 0 (kontrol) sampai Formula 3 (konsentrasi ekstrak tertinggi), memiliki susunan yang homogen. Berdasarkan hasil pengamatan, tidak ditemukan adanya butiran kasar, gumpalan, maupun pemisahan komponen pada sediaan. Hal tersebut menandakan bahwa proses pencampuran seluruh bahan telah berlangsung dengan baik dan merata.

Tabel 9 Data Uji Keasaman pH

No.	Formula	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Syarat
1	Formula 0	7,86	7,93	8,01	8,13	4,5-10,5
2	Formula 1	7,60	7,64	7,64	7,65	

3	Formula 2	7,43	7,44	7,51	7,52	
4	Formula 3	7,17	7,19	7,26	7,27	

Tabel ini menampilkan hasil evaluasi pH dari keempat formula pasta gigi dalam masa penyimpanan selama empat minggu. Semua formula, dari Formula 0 hingga Formula 3, memiliki nilai pH yang sesuai dengan rentang persyaratan (4,5-10,5). Meskipun terdapat sedikit peningkatan nilai pH selama masa penyimpanan, perubahan tersebut masih dalam batas yang stabil dan aman. Selain itu, formula dengan penambahan ekstrak (F1, F2, dan F3) menunjukkan tingkat pH yang cenderung sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan formula kontrol (F0).

Tabel 10 Data Uji Viskositas

No.	Formula	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Syarat
1	Formula 0	22400	23300	24800	26000	20000-50000 cP
2	Formula 1	26450	26750	27950	29000	
3	Formula 2	30750	33050	35450	36150	
4	Formula 3	30700	33800	34500	37850	

Tabel ini menyajikan hasil uji viskositas dari empat formula pasta gigi yang diamati selama periode empat minggu. Seluruh formula mengalami peningkatan viskositas sejalan dengan bertambahnya waktu penyimpanan, namun nilainya tetap berada di dalam rentang standar yang disyaratkan (20.000–50.000 cP). Formula yang mengandung konsentrasi ekstrak lebih besar (F2 dan F3) secara umum mencatat nilai viskositas awal dan akhir yang lebih tinggi dibandingkan dengan formula tanpa ekstrak (F0) maupun Formula 1. Kenaikan nilai viskositas ini mengindikasikan bahwa sediaan menjadi semakin kental seiring berjalannya waktu, meskipun masih dalam batas yang diperbolehkan.

4. PEMBAHASAN

Determinasi tanaman merupakan prosedur esensial dalam penelitian bahan alam. Sampel biji alpukat yang diaplikasikan dalam studi ini telah melalui proses identifikasi resmi di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, dan dikonfirmasi sebagai *Persea americana* Mill. Sebanyak 10 kg sampel awal yang diakumulasi dari wilayah Deli Tua diproses lebih lanjut hingga menghasilkan 3,8 kg serbuk simplisia kering. Hasil rendemen ini mengindikasikan tingkat efisiensi yang optimal dalam preparasi bahan baku sebelum memasuki tahap ekstraksi.

Karakterisasi simplisia, yang mencakup evaluasi makroskopik dan mikroskopik, dilaksanakan guna memvalidasi identitas serta kualitas bahan baku. Pengamatan makroskopik menunjukkan bahwa biji alpukat memiliki spesifikasi yang khas dari segi morfologi, warna, odor, dan rasa. Di sisi lain, analisis mikroskopik mengonfirmasi keberadaan fragmen anatomis spesifik penyusun simplisia, meliputi sel parenkim, sklereid

(sel batu), dan pembuluh xilem. Evaluasi terhadap parameter kuantitatif menghasilkan data berupa kadar air sebesar 4,23%, kadar sari larut air 24,64%, kadar sari larut etanol 13,32%, kadar abu total 6,96%, serta kadar abu tidak larut asam 1,70%. Keseluruhan parameter tersebut telah memenuhi standar kualifikasi yang dipersyaratkan oleh Farmakope Herbal Indonesia, sehingga mengonfirmasi kelayakan dan mutu simplisia biji alpukat yang digunakan.

Berdasarkan penapisan fitokimia, ekstrak etanol biji alpukat teridentifikasi mengandung lima kelas metabolit sekunder mayor, yakni alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid. Reaksi positif terhadap berbagai reagen penguji mengindikasikan potensi senyawa-senyawa tersebut sebagai agen bioaktif. Golongan alkaloid, flavonoid, dan tanin secara ilmiah diakui memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan dan antimikroba, sementara saponin memiliki fungsionalitas sebagai agen surfaktan atau pembusa alami. Kompleksitas profil fitokimia ini secara fundamental mendukung prospek pemanfaatan ekstrak biji alpukat sebagai komponen aktif dalam formulasi sediaan pasta gigi, yang tidak hanya berfungsi sebagai agen pembersih, tetapi juga berpotensi memberikan efek terapeutik tambahan bagi kesehatan rongga mulut.Hasil evaluasi terhadap keseluruhan formula sediaan pasta gigi, yang mencakup F0 (kontrol), F1 (3,25%), F2 (6,25%), dan F3 (12,25%), menunjukkan luaran yang optimal. Berdasarkan pengamatan organoleptik, seluruh formulasi terbukti stabil, dengan intensitas warna yang berbanding lurus terhadap peningkatan konsentrasi ekstrak. Parameter pengujian fisik yang meliputi daya sebar (5,2–6,2 cm), tinggi busa (<1,1 cm), dan tingkat homogenitas telah memenuhi spesifikasi standar, sehingga mengonfirmasi fungsionalitas dan stabilitas dari formulasi tersebut. Lebih lanjut, stabilitas fisik sediaan dikategorikan baik, yang diindikasikan oleh fluktuasi nilai pH yang tidak signifikan serta peningkatan viskositas yang masih berada dalam rentang toleransi selama periode penyimpanan empat minggu.Penelitian ini memfokuskan pada pengujian daya bersih (*cleansing test*) secara *in vitro* guna mengevaluasi efikasi pasta gigi dalam mereduksi noda pada permukaan gigi. Hasil analisis mendemonstrasikan signifikansi data yang substansial: Formula 1 (F1) dengan konsentrasi ekstrak 3,25% memperlihatkan efektivitas pembersihan noda tertinggi pada level 48,36%, secara komparatif mengungguli formula lainnya serta kontrol negatif. Di sisi lain, Formula 2 (F2) dengan konsentrasi 6,25% mencatatkan efektivitas sebesar 26,22%, sedangkan Formula 3 (F3) dengan konsentrasi 12,25% hanya mencapai 8,19%.

Temuan ini mengindikasikan bahwa

peningkatan konsentrasi ekstrak tidak berkorelasi linier dengan peningkatan daya bersih; sebaliknya, efektivitas mengalami reduksi pada konsentrasi yang lebih tinggi. Fenomena ini berpotensi disebabkan oleh interaksi kompleks antara ekstrak dengan eksipien basis pasta gigi, maupun dipengaruhi oleh variabel-variabel lain yang belum terelusidasi secara definitif. Menurunnya efektivitas pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi (F2 dan F3) dibandingkan F1, terlepas dari kelimpahan kandungan metabolit sekundernya, merepresentasikan keberadaan titik kesetimbangan yang ideal dalam sebuah formulasi.

Oleh karena itu, konsentrasi 3,25% pada F1 dievaluasi sebagai titik optimum yang memfasilitasi interaksi maksimal antara ekstrak biji alpukat dengan komponen penyusun pasta gigi lainnya, seperti kalsium karbonat yang berperan sebagai agen abrasif. Fakta empiris ini mengonfirmasi bahwa efikasi pembersihan noda tidak semata-mata dideterminasi oleh kuantitas bahan aktif, melainkan turut bergantung pada sinergisme antar-komponen di dalam formulasi serta karakteristik fisikokimia dari produk akhir.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sediaan pasta gigi berbasis ekstrak etanol biji alpukat (*Persea americana* Mill.) pada variasi konsentrasi 3,25%, 6,25%, dan 12,25% telah memenuhi parameter standar mutu fisik sediaan. Validasi pemenuhan standar ini dikonfirmasi melalui serangkaian evaluasi yang mencakup uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, tinggi busa, serta viskositas. Secara lebih spesifik, formula F1 dengan konsentrasi ekstrak 3,25% menunjukkan tingkat efektivitas tertinggi dalam mereduksi noda ekstrinsik pada gigi secara *in vitro*, dengan persentase mencapai 48,36%. Tingkat efektivitas tersebut terbukti melampaui hasil dari formulasi dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maupun kelompok kontrol negatif. Oleh karena itu, temuan ini mengonfirmasi bahwa konsentrasi 3,25% merupakan formulasi yang paling optimal dalam studi ini untuk diimplementasikan sebagai sediaan pasta gigi penghilang noda.

DAFTAR PUSTAKA

Afni, N. et al. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Biji Pinang (Areca catechu L.) Terhadap Streptococcus mutans dan Staphylococcus aureus. GALENIKA Journal of Pharmacy, 1(1): 48–58.

Alamsyah, R. M. (Tesis). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kebiasaan Merokok Dan Hubungan Dengan Status Penyakit Peridontal Remaja Di Kota Medan Tahun 2007.

Universitas Sumatera Utara; 2009.

Alharbi, A., Ardu, S., & Bortolotto, T. (2020). Spectrophotometric analysis of dental enamel staining. Journal of Clinical and Experimental Dentistry, 12(9), e853–e859.

Alharbi, A., Ardu, S., & Bortolotto, T. (2022). Spectrophotometric analysis of color stability of esthetic restorative materials. Journal of Clinical and Experimental Dentistry.

Al-Mokhtar, A., et al. (2020). Spectrophotometric analysis of dental enamel staining to antiseptic and dietary agents: In vitro study. International Journal of Dentistry.

Alqahtani, M. Q., et al. (2020). Spectrophotometric analysis of dental enamel staining to antiseptic and dietary agents: An in vitro study. International Journal of Dentistry.

Anggini, R., Suryana, B., & Rezki, S. (2022). Pengaruh Perilaku Aktivitas Konsumsi Minuman Berwarna Terhadap Tingkatan Pewarnaan Gigi (Stain). Journal of Dental Therapist, 1(2), 68–72.

Arditia, R. D.(Skripsi). Optimasi Formula Sediaan Gel Gigi Yang Mengandung Ekstrak Daun Jambu Biji (Psidium Guajava L.) Dengan Na Cmc Sebagai Gelling Agent. Jakarta: Uin Syarif Hidayatullah; 2009.

Arisandi, Yohana., Yovita Andriani. (2009). Khasiat Berbagai Tanaman Untuk Pengobatan. Jakarta : Eska Media.

Butler, H. Poacher's Perfumes Cosmetics And Soap 10th Edition. London:Kluwer Academy Publicher; 2000.

Daud, N.. Saadah., Desi., S. Atma., Ilaya dan M. Formulani Pasca Gigi Infusa Daun Jambu Biji (Pridium Guajava Lann) Dengan Variasi Konsentrasi Na Cmc Sebagai Bahan Pengikat. Jurnal Ibruah Ibru Sina. 2015;1(1): 42-29.

Depkes RI. (1989). Materia Medika Indonesia Jilid V, Jakarta : Depkes RI.

Ditjen POM, (1995). Farmakope Indonesia Edisi IV, Jakarta : Depkes RI

Fauzi, Dodi Ahmad. (2008). Manfaat Tanaman Obat. Jakarta : EDSA.

Feliana, Kiki., Sri Mursiti., Harjono, (2018). Isolasi dan Elusidasi Senyawa Flavonoid dari Biji Alpukat (Persea americana Mill.). Semarang : Universitas Negeri Semarang.

Garlen, D. Toothpastes, In Lieberman, H. A (Ed). Pharmaceutical Dosage Forms: Dysperse Systems. Inc. New York; Marcel Dekker; 1996.

Hanami, E. (2014). Analisis Fitokimia. Jakarta : EGC.

Hariana, Arief. (2015). 262 Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya. Edisi II.

Jakarta : Penerbit Swadaya.

Harris, D. C. (2020). Quantitative Chemical Analysis. 10th ed. New York: W. H. Freeman and Company.

Hidayat, R. Syamsul. (2015). Kitab Tumbuhan Obat. Edisi II. Jakarta : Penebar Swadaya.

Ilmi, M. A. M. B. (Skripsi). Formulasi Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Crocatum Ruitz & Pav) Dan Propolis Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Streptococcus Mutans. Jurusan Farması. Fakultas Kedokteran Dan Ilmu-Ilmu Kesehatan. Malang; Universitas Islam Negeri, Maulana Malik Ibrahim; 2017.

Itjingningsih, W. H. Anatomi Gigi. Jakarta. Pramesta:Egc; 1995.

Joiner, A. (2006). The bleaching of teeth: A review of the literature. Journal of Dentistry, 34(7), 412–419.

Lath, D. L., Johnson, C., Smith, R. N., & Brook, A. H. (2006). Measurement of stain removal in vitro: a comparison of two instrumental methods. International Journal of Dental Hygiene, 4(3), 129-132.

Liana, I., & Arbi, A. (2019). Hubungan tindakan menggosok gigi dengan status kebersihan gigi dan mulut pada murid kelas V dan VI sekolah dasar di Peudada Kabupaten Bireuen. Jurnal Bahana Kesehatan Masyarakat, 3(1).

Mahdalin, A., E. Widarsih dan K. Harismah. Pengujian Sifat Fisika Dan Sifat Kimia Formulasi Pasta Gigi Gambir Dengan Pemanis Alami Daun Stevia. Urecol; 2017. Issn 2407-9189.

Marina, D., & Suryani, R. R. L. (2023). Dampak Merokok Terhadap Status Kebersihan Gigi Dan Mulut Di Masyarakat. Nasuwakes.

Marjoni, R (2017). Farmakognosi Untuk Diploma III Farmasi. Jakarta : Trans info Media Jakarta.

Marjoni, R. (2016). Dasar-Dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi. Jakarta : Trans Info Media Jakarta.

Megananda, H. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras Dan Jaringan Pendukung Gigi. Bandung; Jkg Poltekkes Depkes; 2009.

Newman, M. G., H. H.Takei dan F.E.Caranza. Clinical Periodontology, 10d Edition, W. B. Saunders Company. Philadelphia; 2006.

Nuraini, Dini Nuris. (2011). Aneka Manfaat Biji-Bijian. Yogyakarta : Penerbit Gava Media.

Prasetya, F. Formulasi Pasta Gigi Berbahan Aktif Ekstrak Daun Sirih Hitam Sebagai Antimikroba Penyebab Radang Gusi (Gingivitis) Dan Gigi Berlubang (Caries). J. Trop. Pharm. Chem. 2012;2(1):19-25.

Prastiyani, N. H., Ardinansyah, A., & Windrianto, M. A. (2023). Edukasi pentingnya menyikat gigi dengan baik dan benar untuk menurunkan indeks plak gigi. Info Abdi Cendekia, 6(1).

Rarung AMML, Yamlean PVY, Mansauda KLR. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Etanol Biji Kakao (Theobroma cacao L.) Terhadap Streptococcus mutans. Pharmacon 2022;11:1793–804.