

FORMULASI *HAIR TONIC* ALAMI BERBASIS EKSTRAK LIDAH BUAYA, MADU DAN MINYAK ATSIRI *ROSEMARY* : PENGARUH KONSENTRASI TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK

Cengristitama^{1*}, Vina Yunika

¹Program Studi Teknik Kimia Politeknik TEDC

E-mail* : c_titama@poltektedc.ac.id

ABSTRAK

Hair tonic merupakan salah satu produk kosmetik yang digunakan untuk membantu menjaga kesehatan kulit kepala, mengurangi kerontokan rambut, dan merangsang pertumbuhan rambut. Penggunaan bahan aktif alami seperti ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*), madu, dan minyak atsiri *rosemary* semakin diminati karena memiliki kandungan bioaktif yang berpotensi mendukung kesehatan rambut. Namun, informasi mengenai pengaruh kombinasi ketiga bahan tersebut terhadap karakteristik fisik *hair tonic* masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri *rosemary* terhadap karakteristik fisik sediaan *hair tonic*. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 27 kombinasi perlakuan dan dua kali pengulangan. Variasi konsentrasi ekstrak lidah buaya dan madu masing-masing adalah 2, 4, dan 6 mL, sedangkan minyak atsiri *rosemary* sebesar 0,2; 0,4; dan 0,6 mL. Karakteristik sediaan yang dianalisis meliputi organoleptik, pH, viskositas, dan stabilitas penyimpanan berdasarkan acuan SNI 16-4955-1998. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan standar, dengan nilai pH berkisar antara 5,1–6,3 dan viskositas antara 1,033–1,627 cPs. Formula A₃B₃C₁ (6 mL ekstrak lidah buaya, 6 mL madu, dan 0,2 mL minyak atsiri *rosemary*) menghasilkan karakteristik terbaik dengan pH 5,1, viskositas 1,033 cPs, serta stabil selama penyimpanan satu bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri *rosemary* berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam formulasi *hair tonic* yang memenuhi persyaratan mutu fisik (SNI 16-4955-1998).

Kata Kunci: *hair tonic*, *Aloe vera*, madu, minyak atsiri *rosemary*, formulasi.

ABSTRACT

Hair tonic is a cosmetic product formulated to maintain scalp health, reduce hair loss, and stimulate hair growth. The use of natural active ingredients, such as *Aloe vera* extract, honey, and *rosemary* essential oil, has attracted increasing attention due to their bioactive compounds that may promote hair health. However, information regarding the combined effects of these three ingredients on the physical characteristics of *hair tonic* formulations remains limited. This study aimed to evaluate the effects of varying concentrations of *Aloe vera* extract, honey, and *rosemary* essential oil on the physical characteristics of *hair tonic* formulations. The study employed an experimental approach using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 27 treatment combinations with two replications. The concentrations of *Aloe vera* extract and honey were varied at 2, 4, and 6 mL, while *rosemary* essential oil was added at concentrations of 0.2, 0.4, and 0.6 mL. The formulations were evaluated for organoleptic properties, pH, viscosity, and storage stability according to the requirements of SNI 16-4955-1998. The results demonstrated that all formulations met the required physical quality standards, with pH values ranging from 5.1 to 6.3 and viscosity values ranging from 1.033 to 1.627 cP. The A₃B₃C₁ formulation (6 mL *Aloe vera* extract, 6 mL honey, and 0.2 mL *rosemary* essential oil) exhibited the most favorable characteristics, with a pH of 5.1, a viscosity of 1.033 cP, and remained physically stable throughout one month of storage. These findings suggest that the combination of *Aloe vera* extract, honey, and *rosemary* essential oil has promising potential as a natural active ingredient in *hair tonic* formulations that comply with the required physical quality standards (SNI 16-4955-1998).

Keywords: *hair tonic*, *Aloe vera*, honey, *rosemary* essential oil, formulation.

PENDAHULUAN

Perkembangan industri kosmetik yang berbasis bahan alami menunjukkan tren peningkatan yang cukup pesat dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini didorong oleh kesadaran masyarakat yang semakin tinggi akan pentingnya menggunakan produk yang aman, alami, dan memiliki khasiat yang nyata untuk kesehatan kulit dan rambut (Priani dkk., 2023; Hasma dkk., 2023). Konsumen saat ini lebih memilih produk yang tidak hanya efektif, tetapi juga aman dari efek samping berbahaya yang sering dikaitkan dengan bahan kimia sintetis. Selain itu, faktor keberlanjutan dan ramah lingkungan turut mendorong pertumbuhan industri kosmetik berbahan alami ini, karena bahan-bahan alami biasanya lebih mudah terurai di lingkungan dan minim dampak negatif terhadap ekosistem (Rusdiana, 2018).

Dalam konteks perawatan rambut, produk yang paling diminati adalah *hair tonic*. Produk ini bertujuan untuk membantu mengatasi berbagai masalah rambut seperti kerontokan, ketombe, rambut kusam, dan kerusakan akibat paparan bahan kimia serta polusi lingkungan. Fungsi utama dari *hair tonic* adalah meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala, merangsang pertumbuhan rambut baru, serta memperkuat folikel rambut yang sudah ada. Berbagai bahan aktif alami, seperti ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*), madu, dan minyak atsiri rosemary, diketahui memiliki manfaat terapeutik yang mampu mendukung kesehatan rambut secara alami dan aman digunakan (Rusdiana, 2018; Damanik dkk., 2021).

Lidah buaya (*Aloe vera*) merupakan tumbuhan hijau yang meyerupai kaktus, bagian dalamnya bening berupa gel yang bersifat getah dan tepi daun bergerigi (Hasanah dkk., 2022). Jenis lidah buaya yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Aloe barbadensis*. *Aloe barbadensis* memiliki ciri fisik daun berdaging tebal, sisi daun berduri, panjang mengecil pada ujungnya, berwarna hijau, dan daging daun berlendir (Deglas & Apriliani, 2022). *Aloe barbadensis* mempunyai beberapa keunggulan, diantaranya ukuran daun lebih panjang bisa mencapai 121 cm, berat daun bisa mencapai 4 kg dan mengandung 75 nutrisi (Marhaeni, 2020). Ekstrak lidah buaya, yang berasal dari tanaman *Aloe vera*, dikenal luas karena kandungan zat bioaktifnya yang memiliki manfaat besar dalam meningkatkan kesehatan kulit kepala dan rambut. Kandungan utama dalam lidah buaya meliputi senyawa yang menyerupai keratin serta asam amino seperti L-lisin, yang berperan penting dalam memperbaiki kerusakan rambut dan memberikan nutrisi esensial bagi folikel rambut dari dalam (Deglas & Apriliani, 2022). Selain itu, lidah buaya juga mengandung vitamin A dan C yang berfungsi sebagai antioksidan kuat, melindungi rambut dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dan polusi lingkungan, serta merangsang pertumbuhan rambut yang

sehat dan cepat (Marhaeni, 2020). Kandungan vitamin ini tidak hanya membantu melindungi rambut dari kerusakan, tetapi juga mempercepat proses pertumbuhan rambut baru dan meningkatkan kekuatan serta elastisitasnya. Lebih jauh lagi, mineral seperti zinc dan magnesium yang terdapat dalam lidah buaya turut berperan dalam memperkuat struktur rambut dari akarnya dan meningkatkan elastisitasnya, sehingga rambut menjadi lebih kuat, tidak rapuh, dan tahan terhadap kerusakan (Rusdiana, 2018). Secara ilmiah, kombinasi dari senyawa bioaktif ini menjadikan lidah buaya sebagai bahan alami yang sangat potensial untuk diaplikasikan dalam formulasi produk perawatan rambut, karena mampu memberikan manfaat terapeutik dan kosmetik secara alami dan aman, serta meningkatkan kualitas rambut secara keseluruhan.

Selain dikenal sebagai bahan alami yang kaya nutrisi, madu memiliki manfaat penting dalam perawatan rambut. Kandungan pinocembrin dalam madu berperan sebagai antioksidan yang mampu melindungi rambut dari kerusakan akibat radikal bebas dan membantu memperbaiki kerusakan yang sudah terjadi, sehingga rambut menjadi lebih sehat dan kuat (Anggraini, 2010). Selain itu, sifat humektan alami dari madu membantu menjaga kelembapan rambut dan kulit kepala, mencegah kekeringan, serta mengurangi risiko ketombe dan rambut kusam. Kandungan humektan ini berfungsi dalam mempertahankan kelembapan alami, sehingga rambut tetap lembut, berkilau, dan tidak rapuh. Lebih jauh lagi, nutrisi yang terkandung dalam madu mampu meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala, memungkinkan nutrisi dan oksigen tersalurkan secara optimal ke folikel rambut, yang akhirnya mempercepat pertumbuhan rambut baru dan memperkuat struktur rambut dari dalam (Anggraini, 2010). Dengan kombinasi zat antioksidan dan sifat pelembabnya yang alami, madu tidak hanya meningkatkan efektivitas perawatan dalam formulasi *hair tonic*, tetapi juga memberikan sensasi kelembapan, kilau alami, serta kesehatan rambut secara keseluruhan, menjadikannya bahan yang sangat potensial untuk perawatan rambut yang alami dan aman.

Minyak atsiri rosemary adalah cairan mudah menguap tidak berwarna atau kuning pucat yang diekstraksi dari daun rosemary dengan bau yang khas (Raskovic, 2014). Komponen senyawa utama dalam minyak atsiri rosemary yaitu camphor (5-31%), 1,8 cineol (1555%), a-pinene (9-26%), borneol (1,5-5%), camphene (2,5-12%), limonene (1,5-5%), verbenone (2,2-11%), caryophyllene (1,8-5%) dan mycrene (0,9-4,5%). Minyak atsiri rosemary dikenal karena kandungan bioaktifnya, terutama 1,8-cineol, yang memiliki manfaat antibakteri, antiinflamasi, dan sebagai penangkal radikal bebas (Priani dkk., 2023). Kandungan ini berperan penting dalam menjaga kesehatan kulit kepala dan folikel rambut dengan cara mengurangi peradangan serta

infeksi yang sering menjadi penyebab utama kerontokan dan kerusakan rambut. Selain itu, minyak rosemary dapat meningkatkan sirkulasi darah di kulit kepala, sehingga nutrisi dan oksigen dapat tersalurkan secara lebih efisien ke folikel rambut, yang kemudian mempercepat pertumbuhan rambut baru dan memperkuat struktur rambut dari dalam.

Penggabungan ketiga bahan alami, yaitu ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri rosemary, ke dalam satu formulasi, diharapkan terbentuk produk *hair tonic* yang tidak hanya aman dan efektif, tetapi juga memiliki kestabilan yang baik. Kombinasi bahan ini saling melengkapi dalam meningkatkan kualitas dan manfaat produk, serta memperpanjang daya tahan stabilitasnya dalam jangka panjang. Oleh karena itu, penggunaan bahan aktif alami ini dalam formulasi *hair tonic* mampu memberikan solusi yang aman, efektif, dan berkelanjutan untuk perawatan rambut, sekaligus memastikan produk tetap stabil selama disimpan dan digunakan.

Namun, meskipun penggunaan bahan-bahan alami semakin berkembang, studi yang secara sistematis dan lengkap mengenai pengaruh kombinasi bahan aktif ini terhadap karakteristik fisik produk seperti pH, viskositas, dan kestabilan selama masa penyimpanan masih terbatas. Kondisi ini menimbulkan tantangan utama dalam pengembangan produk berbahan alami yang tidak hanya memenuhi standar mutu, tetapi juga memiliki kestabilan jangka panjang. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa formulasi yang kurang tepat dapat menyebabkan perubahan sifat fisik seperti pengendapan, perubahan warna, atau penurunan efektivitas bahan aktif (Hasma dkk., 2023). Oleh karena itu, diperlukan studi yang mendalam dan sistematis untuk mengkaji pengaruh variasi konsentrasi bahan aktif terhadap karakteristik fisik dan kestabilan produk selama masa simpan, sehingga dihasilkan formulasi yang optimal, tahan lama, dan stabil dari segi fisik maupun kimia.

Dalam rangka mencapai tujuan tersebut, penelitian ini difokuskan pada penyusunan formulasi *hair tonic* yang mengandung ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri rosemary, serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi bahan aktif terhadap parameter penting seperti pH, viskositas, dan kestabilan selama periode penyimpanan. Pendekatan ini sangat penting karena parameter fisik tersebut menentukan kualitas keseluruhan produk dan kenyamanan pengguna. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menunjukkan formulasi yang tidak hanya efektif secara terapeutik tetapi juga stabil secara fisik dan memenuhi standar mutu nasional (SNI). Selain berkontribusi besar dalam pengembangan produk kosmetik alami berkualitas tinggi, studi ini juga diharapkan menjadi acuan dan sumber referensi dalam pengembangan berbagai produk kosmetik berbahan alami lain yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, mendukung keberlanjutan industri

kosmetik nasional maupun global (Rusdiana, 2018; Hasma dkk., 2023).

METODE

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah desain faktor tunggal, karena membandingkan tiga bahan aktif yaitu ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* yang kemudian digabung menjadi satu untuk menentukan apakah ada pengaruh dari setiap bahan. Berikut rancangan penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

Ekstrak Lidah Buaya	Madu	Minyak Atsiri <i>Rosemary</i>		
		C ₁ (0,2 mL)	C ₂ (0,4 mL)	C ₃ (0,6 mL)
A ₁ (2 mL)	B ₁ (2 mL)	A ₁ B ₁ C ₁	A ₁ B ₁ C ₂	A ₁ B ₁ C ₃
	B ₂ (4 mL)	A ₁ B ₂ C ₁	A ₁ B ₂ C ₂	A ₁ B ₂ C ₃
	B ₃ (6 mL)	A ₁ B ₃ C ₁	A ₁ B ₃ C ₂	A ₁ B ₃ C ₃
A ₂ (4 mL)	B ₁ (2 mL)	A ₂ B ₁ C ₁	A ₂ B ₁ C ₂	A ₂ B ₁ C ₃
	B ₂ (4 mL)	A ₂ B ₂ C ₁	A ₂ B ₂ C ₂	A ₂ B ₂ C ₃
	B ₃ (6 mL)	A ₂ B ₃ C ₁	A ₂ B ₃ C ₂	A ₂ B ₃ C ₃
A ₃ (6 mL)	B ₁ (2 mL)	A ₃ B ₁ C ₁	A ₃ B ₁ C ₂	A ₃ B ₁ C ₃
	B ₂ (4 mL)	A ₃ B ₂ C ₁	A ₃ B ₂ C ₂	A ₃ B ₂ C ₃
	B ₃ (6 mL)	A ₃ B ₃ C ₁	A ₃ B ₃ C ₂	A ₃ B ₃ C ₃

Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah tanaman lidah buaya jenis *Curacao aloe* (*Aloe barbadensis miller*) didapatkan dari halaman rumah yang terletak di Desa Karyawangi, Kecamatan Parongpong, Kabupaten Bandung Barat, Provinsi Jawa Barat. Madu hutan dan minyak atsiri *rosemary* yang didapatkan dari hasil pembelian di suatu online shop. Sampel ekstrak lidah buaya dan madu masing-masing diperlukan sebanyak 108 mL dan 12 mL minyak atsiri *rosemary* untuk satu kali percobaan pada dua puluh tujuh kali perlakuan.

Bahan dan Alat Penelitian

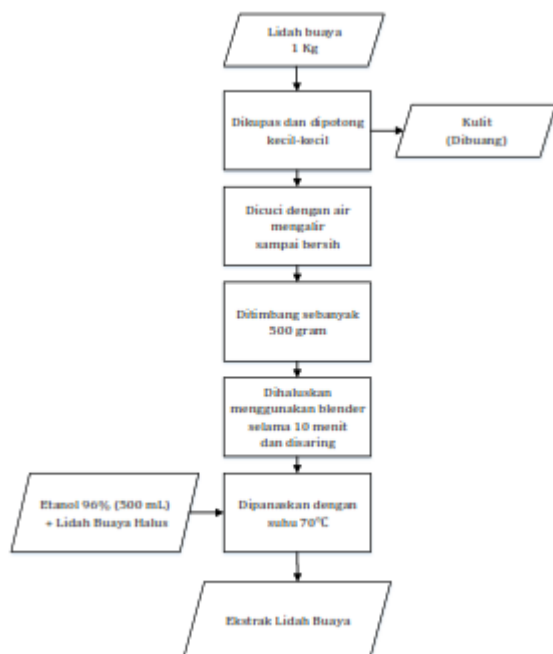
Bahan yang digunakan terdiri dari bahan pembuatan ekstrak lidah buaya, pembuatan *hair tonic* dan bahan analisis. Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan ekstrak lidah buaya adalah Lidah buaya jenis *Aloe barbadensis* dan etanol 96%. Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan *hair tonic* adalah etanol 96%, metilparaben serbuk, mentol kristal, D-pantenol, PEG 40 hydrogenated castor oil, propilen glikol, *aquadest*, ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary*. Bahan yang digunakan untuk pengujian adalah buffer 4 dan buffer 7.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu pisau stainless, *beaker glass* 500 mL, gelas ukur 500 mL, pipet tetes, batang pengaduk, kertas saring berabu, botol,

timbangan digital, kaca arloji, blender, hotplate, sendok, termometer, viskometer Ostwald, *stopwatch*, piknometer dan pH meter.

Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

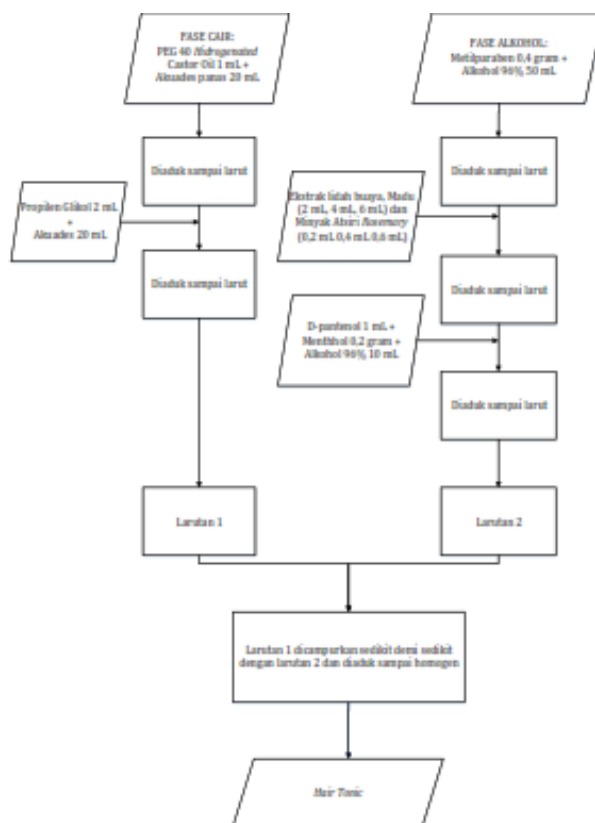
Berikut merupakan diagram proses pembuatan ekstrak lidah buaya menggunakan metode infundasi yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Proses Pembuatan Ekstrak Lidah Buaya

Pembuatan Hair Tonic

Berikut merupakan diagram proses pembuatan *hair tonic* yang disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Proses Pembuatan Hair Tonic

Uji Analisis

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik merupakan pengamatan secara visual terhadap bentuk, aroma, warna dan penampilan dari sediaan yang diamati.

Uji pH

Pada uji pH sampel *hair tonic* diukur dengan pH meter yang bekerja sebagai prinsip elektrolit atau konduktivitas suatu larutan. Cara penggunaannya yaitu dengan memasukan pH meter ke dalam larutan buffer untuk dikalibrasi terlebih dahulu, setelah itu masukan ke dalam sampel yang ingin diketahui nilai pH nya dan cobalah beberapa kali sehingga menemukan nilai pH yang stabil.

Nilai pH *hair tonic* yang baik berada pada rentang nilai 3,0-7,0 sesuai dengan standar SNI 16-49559-1998.

Uji Viskositas

Alat yang digunakan untuk mengukur viskositas sediaan *hair tonic* yaitu viskometer oswald. Uji ini dilakukan untuk mengetahui berapa lama sediaan mengalir melewati 2 tanda pada alat viskometer oswald. Hasil pengukuran kemudian dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$\eta_{\text{Sampel}} = \eta_{\text{Air}} \frac{t_{\text{Sampel}} \times \rho_{\text{Sampel}}}{t_{\text{Air}} \times \rho_{\text{Air}}}$$

Keterangan:

η = Viskositas (gram)

t = Waktu alir (detik)

ρ = Densitas (gram)

Uji Stabilitas

Uji stabilitas dilakukan dengan cara mengamati setiap sampel, dilakukan setiap 7 hari sekali selama 1 bulan. Uji ini bertujuan untuk mengetahui formula *hair tonic* mana yang paling memenuhi persyaratan stabilitas.

Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap satu faktor dengan 27 taraf perlakuan dan 2 kali pengulangan. Perhitungan data hasil analisis tersebut dilakukan dengan menggunakan uji statistik ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptik dan Uji Stabilitas

Berikut adalah produk *hair tonic* yang dihasilkan pada penelitian ini, tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. *Hair Tonic* Ekstrak Lidah Buaya, Madu dan Minyak Atsiri *Rosemary*

Hasil pengamatan organoleptik disajikan pada Tabel 2. Pengujian organoleptik sediaan *hair tonic* ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* meliputi bentuk, aroma dan warna. Hal ini bertujuan untuk melihat adanya kemungkinan ketidakstabilan fisik dari sediaan bentuk, aroma dan warna selama proses penyimpanan. Berdasarkan hasil uji organoleptik pada *hair tonic* didapatkan bentuk larutan, aroma khas minyak atsiri *rosemary* serta warna bening atau bening kekuningan yang bergantung pada banyaknya komposisi madu yang ditambahkan.

Tabel 2. Hasil Organoleptik *Hair Tonic*

Organoleptik <i>Hair Tonic</i>			
Formulasi	Bentuk	Aroma	Warna
A ₁ B ₁ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₁ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₁ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₂ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₂ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₂ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₁ B ₃ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₁ B ₃ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₁ B ₃ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₂ B ₁ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₁ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₁ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₂ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₂ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₂ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₂ B ₃ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₂ B ₃ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₂ B ₃ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₃ B ₁ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₁ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₁ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₂ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₂ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₂ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening
A ₃ B ₃ C ₁	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₃ B ₃ C ₂	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan
A ₃ B ₃ C ₃	Larutan	Khas <i>Rosemary</i>	Bening Kekuningan

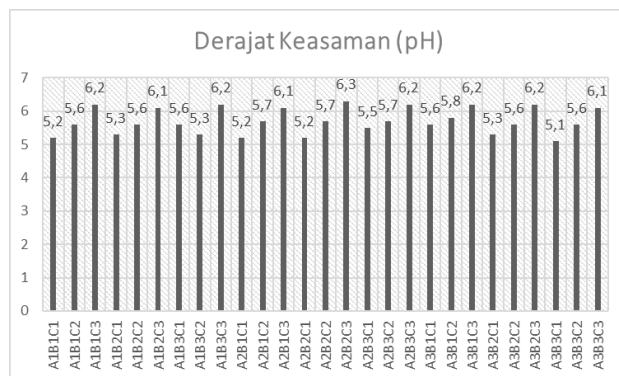
Uji stabilitas dilakukan dengan rentang waktu 7 hari sekali selama sebulan dengan mengamati ada tidaknya

perubahan organoleptik seperti bentuk, aroma dan juga warna. Setelah melewati pengujian selama satu bulan, *hair tonic* ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* tidak mengalami perubahan dalam bentuk, aroma maupun warna.

Hasil pengamatan organoleptik terhadap seluruh formulasi *hair tonic* menunjukkan penampilan yang stabil selama periode pengujian satu bulan. Secara visual, warna produk bervariasi dari bening hingga kekuningan, dengan aroma khas minyak atsiri *rosemary* yang tetap terdeteksi. Tekstur larutan juga konsisten, yaitu cair dan homogen tanpa adanya penggumpalan. Tidak terdapat perubahan signifikan pada penampilan maupun aroma selama masa penyimpanan, yang mengindikasikan stabilitas fisik yang baik dari semua formulasi. Hasil ini mengindikasikan bahwa formulasi dengan bahan aktif alami yang digunakan cukup stabil secara fisik dalam jangka waktu satu bulan.

pH

Pengukuran pH *hair tonic* yang mengandung ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* dilakukan dengan menggunakan pH meter digital yang telah terkalibrasi oleh buffer pH 4 dan pH 7. Hasil uji pH disajikan pada Gambar 4, serta uji statistik ANOVA satu arah disajikan pada Tabel 3.



Gambar 4. Hasil Uji pH Hair Tonic

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA Data pH

Sumber Variasi	Jumlah Kuantitas (df)	Jumlah Kuadrat (SS)	Kuadrat Rata-rata (MS)	F-hitung	Nilai Signifikansi (p-value)
Antara Perlakuan	26	1,42	0,0546	0,21	1,00 ($p > 0,05$)
Dalam Perlakuan	54	14,07	0,2606		
Total	80	15,49			

Berdasarkan hasil analisis ANOVA satu arah, dimana p-value jauh lebih besar dari tingkat signifikansi 0,05, maka tidak ditemukan perbedaan signifikan terhadap nilai pH

dari berbagai formulasi *hair tonic* yang mengandung ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri *rosemary*. Nilai pH dari seluruh sampel berkisar antara 5,1 sampai 6,3, yang secara statistik menunjukkan bahwa variasi konsentrasi bahan aktif tidak mempengaruhi pH secara signifikan.

Nilai pH merupakan parameter penting dalam formulasi kosmetik, termasuk *hair tonic*, karena berkaitan langsung dengan kestabilan fisik dan keamanan produk bagi kulit kepala dan rambut. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 16-4955-1998), pH *hair tonic* yang baik harus berada dalam rentang 3,0–7,0 agar tidak menyebabkan iritasi kulit maupun kerusakan rambut (SNI, 1998). Nilai pH yang mendekati netral ke sedikit asam, seperti pada hasil penelitian ini, umumnya sesuai dengan karakteristik kulit kepala yang sehat dan tidak mengganggu keseimbangan pH alami kulit (López dkk., 2020).

Bahan aktif yang digunakan, seperti ekstrak lidah buaya dan madu, diketahui memiliki sifat asam ringan, sehingga dapat menurunkan pH larutan. Lidah buaya umumnya bersifat sedikit asam dengan pH sekitar 4,5–5,8 (Deglas & Apriliani, 2022). Madu juga bersifat sedikit asam, dengan pH berkisar 3,9–5,5 (Rusdiana, 2018). Sebaliknya, minyak atsiri *rosemary* memiliki sifat sedikit basa, yang dapat membantu menstabilkan pH larutan agar tetap dalam rentang aman.

Konsentrasi ion H^+ dan OH^- mempengaruhi pH larutan. Bahan alami seperti lidah buaya dan madu mengandung senyawa asam organik dan asam amino yang berkontribusi terhadap pH asam dari larutan. Penelitian oleh Deglas & Apriliani (2022) dan Rusdiana (2018) menyatakan bahwa ekstrak lidah buaya memiliki pH sekitar 4,5–5,8, yang mendukung hasil bahwa formulasi yang mengandung ekstrak ini cenderung bersifat asam ringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan bahan-bahan tersebut tidak menyebabkan perubahan pH yang signifikan, yang mengindikasikan bahwa formulasi produk tetap stabil secara kimiawi dan fisik. Hal ini sesuai dengan prinsip kimia larutan, di mana campuran bahan dengan pH berbeda cenderung berinteraksi secara harmonis jika tidak ada reaksi kimia yang signifikan terjadi pada pH tersebut.

Dalam konteks stabilitas pH, penelitian oleh Hasanah dkk. (2022) menunjukkan bahwa formulasi *hair tonic* berbahan alami cenderung mempertahankan pH selama penyimpanan, jika bahan aktifnya stabil dan tidak mengalami oksidasi atau degradasi. Hasil ini sejalan dengan temuan bahwa variasi konsentrasi bahan tidak menyebabkan perubahan signifikan pH, menandakan kestabilan kimia bahan aktif dan formulasi secara keseluruhan.

Penelitian sebelumnya oleh Hasma dkk. (2023) dan Indriyani & Mulia (2021) juga menunjukkan bahwa formulasi produk berbasis bahan alami cenderung

mempertahankan kestabilan pH selama penyimpanan, asalkan bahan-bahan aktif tidak mengalami reaksi kimia yang merubah pH secara drastis. Penelitian oleh Damanik dkk. (2021) menegaskan bahwa pH yang stabil sangat penting untuk mempertahankan efektivitas bahan aktif dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan dalam produk kosmetik.

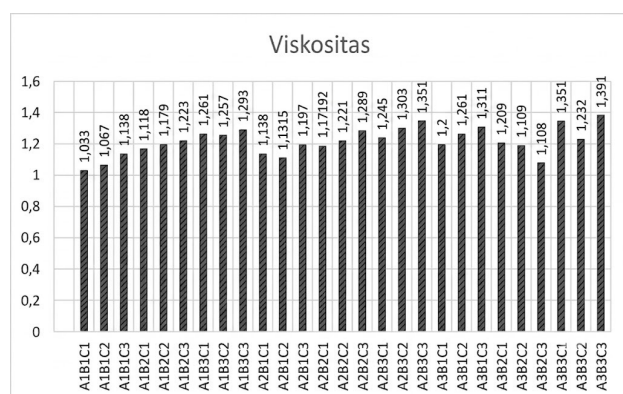
Selain itu, pH yang berada dalam rentang netral hingga sedikit asam membantu menjaga kesehatan kulit kepala dan rambut. Kulit kepala manusia biasanya memiliki pH sekitar 4,7–5,75 (Julita & Yupelmi, 2023), sehingga formulasi *hair tonic* yang pH-nya dalam rentang ini akan lebih kompatibel dan tidak menyebabkan iritasi.

Hasil pH yang didapat pada penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi *hair tonic* berbahan alami yang mengandung ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri rosemary dapat dipastikan stabil secara pH, sehingga aman digunakan dan memenuhi standar keamanan produk kosmetik. Stabilitas pH ini juga mendukung kestabilan bahan aktif dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak produk selama masa simpan.

Uji Viskositas

Viskositas mengukur kekentalan suatu fluida, menunjukkan seberapa sulit fluida tersebut mengalir dan mempengaruhi pergerakan benda di dalamnya. *Hair tonic* yang memiliki viskositas tinggi bisa meninggalkan kerak dan menimbulkan ketombe. Pengukuran viskositas pada *hair tonic* yang mengandung ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* dilakukan menggunakan metode Ostwald pada suhu ruang, membandingkan viskositas sampel dengan cairan pembanding yaitu akuades.

Hasil pengukuran berada pada rentang 1,033–1,627 yang tersaji pada Gambar 5 dan hasil uji statistik ANOVA dua arah disajikan pada Tabel 4.



Gambar 5. Hasil Uji Viskositas

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA Data Viskositas

Sumber Variasi	df	Kuadrat Rata-rata (MS)	F-hitung	p-value	Keterangan
Faktor Lidah Buaya	2	0,0217	4,76	0,012*	Signifikan
Faktor Madu	2	0,0154	23,37	0,043*	Signifikan
Faktor Minyak Atsiri	2	0,0078	1,70	0,192	Tidak signifikan
Interaksi (Lidah Buaya*Madu)	4	0,0056	1,22	0,317	Tidak signifikan
Residual (Error)	16	0,0230			
Total	26	0,0735			

*Catatan: $p < 0.05$ menunjukkan pengaruh signifikan.

Viskositas merupakan parameter penting dalam formulasi produk kosmetik seperti *hair tonic* karena berpengaruh terhadap kenyamanan aplikasi dan stabilitas produk. Viskositas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kesulitan dalam penyemprotan, sementara viskositas rendah dapat menyebabkan produk tidak menempel dengan baik di kulit kepala.

Viskositas juga merupakan parameter penting dalam sifat rheologi fluida yang dipengaruhi oleh interaksi molekul dan ikatan antar molekul. Menurut teori kimia fluida, larutan dengan kekentalan rendah menunjukkan bahwa gaya tarik antar molekul relatif lemah atau jarak antar molekul cukup jauh. Bahan aktif alami seperti lidah buaya, madu, dan minyak atsiri *rosemary* umumnya bersifat tidak terlalu kental, sehingga penambahan bahan ini tidak secara signifikan meningkatkan viskositas larutan.

Selain itu, suhu juga berperan besar dalam viskositas. Peningkatan suhu akan menurunkan viskositas karena energi kinetik molekul meningkat, mempercepat pergerakan molekul dan mengurangi gaya tarik antar molekul (McCabe & Smith, 1993). Dalam pengujian ini, pengukuran dilakukan pada suhu ruang, yang biasanya stabil dan tidak menyebabkan perubahan besar pada viskositas.

Data uji statistik menunjukkan bahwa penambahan bahan aktif seperti ekstrak lidah buaya dan madu secara signifikan mempengaruhi viskositas, yang sejalan dengan teori kimia larutan dan sifat fisik zat. Ekstrak lidah buaya mengandung polisakarida dan glukoprotein yang bersifat hidrofilik dan mampu meningkatkan kekentalan larutan (Wang dkk., 2019). Demikian pula, madu yang kaya akan glukosa dan fruktosa, serta senyawa lain seperti enzim dan protein, berkontribusi pada kenaikan viskositas karena sifat higroskopis dan kemampuan membentuk jaringan (Anggraini, 2010).

Penelitian sebelumnya oleh Suryani dkk. (2020) juga menunjukkan bahwa penambahan bahan alami dengan kandungan polisakarida meningkatkan viskositas produk kosmetik alami. Hal ini terkait dengan sifat hidrofilik dan

kemampuan membentuk ikatan antar molekul yang menyebabkan larutan menjadi lebih kental.

Minyak atsiri *rosemary*, berdasarkan data dan penelitian sebelumnya (Raskovic, 2014), memiliki sifat mudah menguap dan tidak signifikan mempengaruhi viskositas larutan secara langsung. Ini sesuai dengan hasil analisis yang menunjukkan bahwa minyak atsiri *rosemary* tidak signifikan mempengaruhi viskositas dalam formulasi ini. Penambahan ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* tidak mempengaruhi viskositas secara signifikan, sehingga formulasi *hair tonic* tetap optimal untuk aplikasi dalam bentuk semprotan atau spray.

Hasil pengujian *hair tonic* ekstrak lidah buaya, madu dan minyak atsiri *rosemary* mendapatkan hasil yang baik dengan rata-rata 1,242 cps. Semua sampel *hair tonic* memenuhi nilai Standar Nasional Indonesia 16-4955-1998, yaitu dibawah 5 cps.

PENUTUP

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak lidah buaya, madu, dan minyak atsiri *rosemary* mampu menghasilkan formulasi *hair tonic* yang memenuhi standar fisik dan kestabilan SNI 16-4955-1998, dengan nilai pH berkisar antara 5,1–6,3 dan viskositas antara 1,033–1,627 cPs. Parameter pH dan viskositas yang stabil menandakan produk aman dan nyaman digunakan. Variasi konsentrasi bahan aktif memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap karakteristik fisik, yang menunjukkan fleksibilitas formulasi dalam menentukan dosis bahan aktif sesuai kebutuhan.

Berdasarkan hasil penelitian, formula A₃B₃C₁ (6 mL ekstrak lidah buaya, 6 mL madu, dan 0,2 mL minyak atsiri *rosemary*) menghasilkan karakteristik terbaik dengan pH 5,1, viskositas 1,033 cPs, serta stabil selama penyimpanan satu bulan.

Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan melakukan uji bioaktivitas seperti uji antibakteri, uji efektivitas terhadap kerontokan rambut, serta uji hedonik terkait preferensi pengguna.

Perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan *hair tonic* dengan bahan baku alami yang berbeda dan berbagai kombinasi variasi konsentrasi seperti daun seledri, kembang sepatu sebagai bahan aktif yang alami, serta bahan tambahan yang berbeda seperti minyak atsiri lavender.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, (2010). Kandungan Gula dan Enzim dalam Madu serta Pengaruhnya terhadap Sifat Fisik Produk. *Jurnal Teknologi Pangan*, 25(3), 45–52.
- Deglas, W., & Apriliani, F. (2022). Pembuatan Minuman Serbuk Instan Lidah Buaya Dengan Penambahan Kacang Hijau. *Biofoodtech : Journal Of Bioenergy And Food Technology*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.55180/Biofoodtech.V1i1.233>.
- Damanik, D.F, Monica, M., Lubis, Y.M. & Meldawati, M. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal Majalah Kedokteran Andalas*, 44(6), 357–364. DOI: <https://doi.org/10.25077/mka.v44.i6.p357-364.2021>.
- Hasanah, A., Caesar Barkah, D., Aisyah, D., & Yuniarsih, N. (2022). Aktivitas Antialopesia Sediaan *Hairtonic* Dari Berbagai Tanaman. *Jurnal Health Sains*, 3(6), 782–792. <https://doi.org/10.46799/Jhs.V4i06.508>.
- Hasma, H., Usman, Y. & Panaungi, A.N. (2023). Uji Fitokimia dan Stabilitas Fisik Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal MIPA*, 13(1), 7-12. https://www.researchgate.net/publication/375627562_Uji_Fitokimia_dan_Stabilitas_Fisik_Sediaan_Hair_Tonic_Ekstrak_Jeruk_Nipis_Citrus_aurantifolia.
- Indriyani, F. & Mulia, S. (2021). Formulasi dan Uji Stabilitas Hair Tonic Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) dan Seledri (*Apium graveolens* L.). *Indonesian Journal on Medical Science*, 8(1), 16-24. https://www.researchgate.net/publication/365606670_Formulasi_dan_Uji_Stabilitas_Hair_Tonic_Ekstrak_Lidah_Buaya_Aloe_vera_L_dan_Seledri_Apium_graveolens_L. 10.55181/ijms.v8i1.252.
- Julita, N. & Yupelmi, M. (2023). Kelayakan Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) sebagai *Hair Tonic* Perawatan Rambut. *Journal Beauty and Cosmetology (JBC)*, 4(2), 36-41.
- López, M., García, M., & Pérez, E. (2020). The importance of pH in cosmetic formulations. *International Journal of Cosmetic Science*, 42(3), 245-259.
- Marhaeni, L.S. (2020). Potensi *Aloe vera* linn sebagai Obat dan Sumber Pangan. *Agrisia: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1), 32-39. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/3/article/view/746>.
- Priani, S.E., Nurasyfa, R.F., Darma, G.C.E., Fitraningsih, S.P., Syafnir, L., Prayitno, R. 2023. Aktivitas Antibakteri Minyak *Rosemary* terhadap *Propionibacterium acnes* dan Formulasinya Menjadi Sediaan Nanoemulsi. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 10(1), 1-9.

- Raskovic, (2014). Sifat Kimia dan Fisiokimia Minyak Atsiri Rosemary. *Journal of Essential Oil Research*, 26(4), 278-285.
- Rusdiana, R. (2018). Manfaat Lidah Buaya untuk Perawatan Rambut. *Jurnal Farmasi dan Kosmetika*, 5(2), 123-130.
- SNI 16-4955-1998. Kosmetik - Hair tonic lotion.
- Sona, F.R. 2018. Formulasi Hair Tonic Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera (L.) Burm.f.*) dan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut pada Tikus Putih Jantan. *Skripsi*. Malang: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. <http://etheses.uin-malang.ac.id/13490/1/13670020.pdf>.
- Suryani, et al. (2020). Pengaruh Bahan Alami Berbasis Polisakarida terhadap Viskositas Produk Kosmetik. *Jurnal Kosmetika dan Farmasi*, 12(2), 101-109.
- Wang, et al. (2019). Polysaccharides and Glukoproteins in Aloe Vera and Their Effects on Viscosity. *Journal of Food Chemistry*, 276, 123-130.