
**PEMBUATAN HAIR TONIC BERBAHAN DASAR LIDAH BUAYA DAN
ANALISIS DENGAN FOURIER TRANSFORM INFRARED**

**Ni Made Sukma Sanjiwani^{1*}, Dewa Ayu Ika Paramitha², Agung Ari Chandra
Wibawa³, I Made Dedy Ariawan⁴, Fitria Megawati⁵, Ni Wayan Trisna Dewi⁶, Ni
Putu Ayu Mirah Mariati⁷ dan I Wayan Sudiarsa⁸**

^{*1,2,3,4,5}Dosen Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati

⁶Laboran Laboratorium Penelitian Terpadu FMIPA Universitas Udayana

⁷Dosen Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Mahasaraswati

⁸Dosen FPMIPA IKIP PGRI BALI

Corresponding author: *sukmasanjiwani93@gmail.com

ABSTRACT

Today the use of aloe vera is very widely used in the manufacture of environmentally friendly cosmetic products one of the uses of aloe vera in making hair tonic that is useful for hair extension. Aloe vera has main ingredients such as: essential oils, gum, aloin, minerals, emodin and vitamins. Aloe vera used in this study is aloe vera gel from the type of aloe barbadensis which means a plant that is rich in protein, vitamins A, C, and E, calcium, to moisturize the skin, eliminate acne and rejuvenate the skin. Aloe vera also functions as an antibacterial and anti-inflammatory. The chemical content of aloe vera in the form of gel can be described in detail, namely saponin, cinnamic acid, lignin, polysaccharides, ethanol oil, acemannan, vitamins B1, B2, B6, folic acid, tannin, oxidase enzymes, amylase, monosaccharides, glucomannan, bradykinase enzymes, vitamins B1, B2, B6, folic acid, tannin, oxidase enzymes, amylase, monosaccharides, glucomannans, enzymes bradykinase, vitamins and salicylate. Based on the description above, a study was conducted aimed at making hair tonic from aloe vera with codes F1, F2 and F3 with each comparison of aloe vera extract and aloe vera liquid 1:1; 1:2; 1:3, to determine the physical properties of the three hair tonics and to see the functional groups contained in the hair tonic with the Fourier Transform Infrared (FTIR) instrumentation tool.

The results obtained showed that F1 Hair tonic has a distinctive aroma of lavender, peach color, viscous liquid shape, soft texture, pH 3.8 and viscosity of 0.0039 ± 0.0003 NS / m². The functional groups contained in F1 hair tonic are - (CH₂) n, C = C aromatic, C = O amide, C = O ester, C-H alkane, C-H alkuna, C-H bending, C \equiv C alkuna and O-H stretching. Hair tonic F2 has jasmine, peach color, thick cairn shape, soft texture, pH 3.7 and viscosity of 0.0034 ± 0.0002 NS / m². The functional groups found in hair tonic F2 are - (CH₂) n, C = C aromatic, C-O-C ether, C = O aldehyde, C-H alkane and O-H stretching. Hair tonic F3 has a distinctive aroma of jasmine-peppermint, peach color, thick cairn shape, softer texture, pH 3.8 and viscosity of 0.0037 ± 0.0001 NS / m². The functional groups found in hair tonic F2 are - (CH₂) n, C = C aromatic, C-O-C ether, C = O amide, C = O aldehyde, C-H alkane and O-H stretching.

Keywords: Hair Tonic, Aloe Vera and FTIR

ABSTRAK

Dewasa ini penggunaan lidah buaya sangat banyak digunakan dalam pembuatan produk kosmetik yang ramah lingkungan salah satu penggunaan lidah buaya pada pembuatan hair tonic yang berguna untuk melebatkan rambut. Lidah buaya memiliki kandungan utama seperti: minyak atsiri, gum, aloin, mineral, emodin dan vitamin. Lidah buaya yang dimanfaatkan pada penelitian ini adalah gel lidah buaya dari jenis lidah buaya barbadensis yang berarti tanaman yang kaya akan protein, vitamin A, C, dan E, kalsium, untuk melembabkan kulit, menghilangkan jerawat dan meremajakan kulit. Lidah buaya juga berfungsi sebagai antibakteri

dan antiinflamasi. Kandungan kimia lidah buaya yang berupa gel dapat dipaparkan secara rinci yaitu saponin, asam sinamat, lignin, polisakarida, eteral oil, acemannan, vitamin B1, B2, B6, asam folat, tannin, enzim oksidase, amilase, monosakarida, glukomanan, enzim bradikinas, dan salisilat. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membuat hair tonic dari lidah buaya dengan kode F1, F2 dan F3 dengan masing – masing perbandingan ekstrak lidah buaya dan cairan lidah buaya 1:1; 1:2; 1:3, untuk mengetahui sifat fisik dari ketiga hair tonic dan untuk melihat gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic dengan alat instrumentasi Fourier Transform Infrared (FTIR).

Hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan bahwa Hair tonic F1 memiliki aroma khas lavender, warna peach, bentuk cairan kental, tekstur lembut, pH 3,8 dan viskositas sebesar $0,0039 \pm 0,0003$ NS/m². Gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic F1 yaitu $-(CH_2)_n$, C=C aromatic, C=O amida, C=O ester, C-H alkana, C-H alkuna, C-H bending, $C \equiv C$ alkuna dan O-H stretching. Hair tonic F2 memiliki aroma khas melati, warna peach, bentuk cairan kental, tekstur lembut, pH 3,7 dan viskositas sebesar $0,0034 \pm 0,0002$ NS/m². Gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic F2 yaitu $-(CH_2)_n$, C=C aromatic, C-O-C eter, C=O aldehyd, C-H alkana dan O-H stretching. Hair tonic F3 memiliki aroma khas melati-peppermint, warna peach, bentuk cairan kental, tekstur lebih lembut, pH 3,8 dan viskositas sebesar $0,0037 \pm 0,0001$ NS/m². Gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic F2 yaitu $-(CH_2)_n$, C=C aromatic, C-O-C eter, C=O amida, C=O aldehyd, C-H alkana dan O-H stretching.

Kata Kunci: Hair Tonic, Lidah Buaya dan FTIR

PENDAHULUAN

Lidah buaya merupakan tanaman yang tumbuh di wilayah Indonesia khususnya di Bali. Bali memiliki 8 kabupaten/kota salah satunya kabupaten Gianyar. Gianyar memiliki banyak kecamatan dan desa khususnya kecamatan ubud yang mana swalayannya memperjualbelikan lidah buaya tersebut. Tanaman lidah buaya merupakan tanaman tradisional yang didalamnya memiliki kandungan kimia meliputi vitamin A, B, C dan E, asam amino serta Zn dan bermanfaat untuk mengurangi ketombe. Senyawa lignin pada lidah buaya bermanfaat sebagai peresapan nutrisi yang diperlukan oleh kulit kepala dan rambut. Saponin pada lidah buaya dengan kadar 5,651% per 100 gram

bermanfaat untuk membersihkan kulit kepala dari kotoran dan minyak dan bermanfaat juga untuk meningkatkan jumlah busa (Gusviputri, 2013).

Lidah buaya memiliki kandungan utama seperti: minyak atsiri, gum, aloin, mineral, emodin dan vitamin. Lidah buaya yang dimanfaatkan pada penelitian ini adalah gel lidah buaya dari jenis lidah buaya barbadensis yang berarti tanaman yang kaya akan protein, vitamin A, C, dan E, kalsium, untuk melembabkan kulit, menghilangkan jerawat, dan meremajakan kulit. Lidah buaya juga berfungsi sebagai antibakteri dan antiinflamasi. Kandungan kimia lidah buaya yang berupa gel dapat dipaparkan secara rinci yaitu saponin, asam sinamat, lignin, polisakarida, eteral

oil, acemannan, vitamin B1, B2, B6, asam folat, tannin, enzim oksidase, amilase, monosakarida, glukomanan, enzim bradikinas, dan salisilat. Kandungan yang dimiliki gel lidah buaya berfungsi sebagai senyawa antibakteri, anti jamur, antivirus (Gusviputri, 2013).

Senyawa lignin dan polisakarida yang merupakan salah satu kandungan kimia pada lidah buaya bermanfaat untuk kulit sebagai pembawa zat-zat nutrisi dan tingkat keasaman pH yang dimiliki adalah normal seperti pH kulit manusia. Pemaparan tersebut memberikan efek positif pada pertumbuhan rambut terutama akar rambut sebagai peningkatan kemampuan penetrasi nutrisi yang bermanfaat untuk menguatkan, memperbaiki akar rambut dan memicu pertumbuhan rambut. Senyawa kimia pada lidah buaya yang bermanfaat sebagai menghilangkan sel-sel yang telah mati dari epidermis dan menolong perkembangan sel-sel baru pada kulit rambut adalah asam amino (Basseti, 2005).

Penggunaan lidah buaya bermanfaat untuk mengatasi kerontokan, melebatkan dan menghitamkan rambut (Rostita, 2008). Bahan ideal dalam produk kosmetik dan dermatologis terdapat didalam kandungan kimia lidah buaya dan paling penting dalam industri kosmetik (Dutt dan Grosser, 2009).

Ekstrak hidroalkohol *Aloe vera* 5% memiliki aktivitas peningkatan ketebalan dan aktivitas pertumbuhan rambut pada tikus (Jain *et al.*, 2011).

Salah satu instrumen yang menggunakan prinsip spektroskopi yaitu FTIR (Fourier Transform Infrared). Fourier Transform Infrared adalah spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi fourier untuk deteksi dan analisis hasil spektrumnya (Anam *et al.*, 2007). Spektroskopi inframerah memiliki manfaat untuk identifikasi senyawa organik karena spektrumnya yang sangat kompleks, spectrum yang kompleks dikarenakan terdiri dari banyak puncak yang menandakan adanya gugus fungsi yang ditandai dengan bilangan gelombang (Chusnul, 2011).

Salah satu instrumen yang banyak digunakan yaitu spektrofotometer FTIR yang berfungsi untuk mengetahui spektrum vibrasi molekul dan manfaatnya untuk memprediksi struktur senyawa kimia. Pada umumnya pembuatan spektrum sampel menggunakan FTIR memiliki tiga teknik pembuatan spectrum sampel yang memiliki karakteristik spektrum vibrasi molekul tertentu yaitu Demountable liquid cell, Diffuse reflectance measuring (DRS-8000), Total Attenuated Reflectance (ATR-

8000) (Beasley *et al.*, 2014). Teknik cepat yang berguna untuk mengkarakterisasi material adalah Attenuated Total Reflectance (ATR-FTIR). ATR memiliki kelebihan sebagai berikut tanpa menggunakan KBr grinding, perbedaan ukuran partikel diabaikan, variasi spectrum lebih lebar karena persiapan sampel yang tidak terlalu rumit dan persiapan sampel yang tidak terlalu rumit (Thompson *et al.*, 2009).

Pada penelitian ini, pembuatan spectrum sampel dengan DRS-8000, diffuse reflectance measuring adalah aksesoris dari instrument IRprestige-21 yang digunakan untuk mengukur sampel. Sampel yang akan dianalisa dicampur dahulu dengan serbuk KBr (5-10% sampel dalam serbuk KBr) kemudian dapat dianalisa langsung dengan DRS.

Hasil penelitian (Rusdiana dan Maspiyah, 2018) memberikan pengaruh proporsi ekstrak lidah buaya (*aloe vera*) dan madu sebagai bahan aktif *hair tonic* yang dinilai sifat fisiknya secara organoleptik (warna, aroma, daya serap) dan kesukaan panelis. Terdapat pengaruh proporsi ekstrak lidah buaya dan madu pada X3 (5 : 1) mL terhadap hasil jadi *hair tonic* dan hasil uji kimia terhadap *hair tonic* X3 memiliki kandungan vitamin

A sebesar vitamin B5 sebesar 2,45 mg/100 mL, dan vitamin C sebesar 4,80 mg/100 mL, 11,81 mg/100 mL, asam amino sebesar 9,50 mg/100 mL.

Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk membuat hair tonic dari lidah buaya dengan kode F1, F2 dan F3 dengan masing – masing perbandingan ekstrak lidah buaya dan cairan lidah buaya 1:1; 1:2; 1:3, untuk mengetahui sifat fisik dari ketiga hair tonic analisis dan untuk melihat gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic dengan alat instrumentasi Fourier Transform Infrared (FTIR).

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan menggunakan dua variabel bebas yaitu jumlah lidah buaya, essential oil peppermint, essential oil lavender dan essential oil melati. Variabel terikat dalam penelitian ini sifat fisik dari ketiga *hair tonic* analisis dan untuk melihat gugus fungsi yang terdapat dalam *hair tonic* dengan alat instrumentasi Fourier Transform Infrared (FTIR). Variabel kontrol pada penelitian ini adalah ekstrak cair lidah buaya pada setiap formula.

Alat :

Pipet ukur, bowlfiller, gelas ukur, gelas beker, pipet tetes, pH meter, timbangan, viscometer Ostwald dan FTIR

Bahan:

Ekstrak cair lidah buaya (*Aloe vera*) dibeli di PT saba Kimia, Lidah buaya (*Aloe vera*) dan Essensial oil (mL) dibeli di swalayan dan saba kimia dan hair tonic tea tree yang dibeli di PT Larissa (pembanding).

Cara Kerja:

Proses pengolahan lidah buaya 3 buah lidah buaya yang telah dicuci bersih menggunakan air mengalir dipersiapkan kemudian dipisahkan kulit lidah buaya dengan daging atau gel lidah buaya. daging atau gel lidah buaya dipotong dengan ukuran yang lebih kecil kemudian cuci bersih gel lidah buaya dengan menggunakan air mengalir. Potongan gel lidah buaya dimasukkan

kedalam blender untuk dihaluskan. Penghalusan gel lidah buaya dilakukan tanpa penambahan air. Penghalusan dilakukan sekitar 15 menit. Saring cairan lidah buaya untuk memisahkan cairan dan endapan (Rahmawati dan Suhartiningsih, 2019)..

Proses pembuatan *hair tonic* dari lidah buaya

Hair tonic dari lidah buaya dibuat dengan formulasi yaitu sebagai berikut:

Ekstrak cair lidah buaya sebanyak 10 mL dituangkan pada botol bersih dengan pipet ukur kemudian ditambahkan cairan lidah buaya sebanyak 10, 20 dan 30 mL kemudian diaduk hingga homogen selanjutnya ditambahkan essensial oil lavender, melati dan peppermint sebanyak 0 dan 0,2 mL kemudian diaduk hingga homogen (Rahmawati dan Suhartiningsih, 2019).

Tabel 1.
Formulasi Pembuatan *Hair Tonic* Lidah Buaya (*Aloe Vera*) (Rahmawati dan Suhartiningsih, 2019)

Komposisi	F1 (mL)	F2 (mL)	F3 (mL)
Ekstrak cair lidah buaya (<i>Aloe vera</i>) (mL)	10	10	10
Cairan lidah buaya (<i>Aloe vera</i>) (mL)	10	20	30
Essensial oil lavender (mL)	0,2	0	0
Essensial oil peppermint (mL)	0	0	0,2
Essensial oil melati (mL)	0	0,2	0,2

- Uji Organoleptik secara visual dengan melihat warna, bentuk, tekstur dan aroma.
 Analisis organoleptik dilakukan dengan pengamatan
- Penentuan pH

pH *hair tonic* diukur menggunakan pH meter terkalibrasi pada suhu konstan laboratorium. Pengukuran dilakukan sekali dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali (Zubaidah *et al.*, 2018).

3. Pengukuran densitas

Densitas *hair tonic* dibandingkan terhadap air suling diukur menggunakan piknometer pada suhu laboratorium. Pengukuran ini dilakukan sekali dan dilakukan pengulangan 3 kali (SNI, 2006).

$$\text{Densitas} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m}$$

(Anggraini *et al.*, 2018)

Keterangan: m_2 = massa sampel *hair tonic* + massa piknometer (g)
 m = massa piknometer (g)
 m_1 = massa air (g)

4. Pengujian Viskositas

Hair tonic 10 mL dimasukkan melalui tabung dan *hair tonic* yang tersedot melalui batas bawah dan batas atas lalu *hair tonic* rambut dibiarkan mengalir dari batas atas hingga batas bawah. Waktu yang diperlukan untuk *hair tonic* rambut mengalir diukur dengan stopwatch. Pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali

(Zubaidah *et al.*, 2018). Viskositas kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

Keterangan: η_1 = viskositas air (1 cp)

η_2 = viskositas *hair tonic* (cp)

ρ_1 = massa jenis air (g/mL) (1,022 g/mL)

ρ_2 = massa jenis *hair tonic* (g/mL)

t_1 = waktu air (sekon)

t_2 = waktu *hair tonic* (sekon)

5. Analisis Hair Tonic dengan FTIR

Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui informasi terkait ikatan kimia yang ada pada bambu. Ikatan kimia tersebut diindikasikan dengan puncak-puncak yang berbeda. Pengujian ini dilakukan pertama kali karena untuk mengetahui ikatan dari serat bambu betung (*Dendrocalamus asper*). Adapun cara kerja FTIR seperti berikut ini: Mula-mula zat yang akan diukur diidentifikasi, berupa atom atau molekul. Sinar infra merah yang berperan sebagai sumber sinar dibagi menjadi dua berkas, satu dilewatkan melalui sampel dan yang lain melalui pembanding.

Kemudian secara berturut-turut melewati chopper. Setelah melalui prisma atau grating, berkas akan jatuh pada detector dan diubah menjadi sinyal listrik yang kemudian direkam oleh rekorder. Selanjutnya diperlukan amplifier bila sinyal yang dihasilkan sangat lemah. Standar yang digunakan adalah BKG. Sampel, yang dapat dengan mudah diuji oleh FTIR, termasuk pelet polimer, bagian, sampel buram, serat, bubuk, pelapis kawat, dan cairan. Scan inframerah yang khas dihasilkan di wilayah pertengahan inframerah dari spektrum cahaya. Daerah pertengahan inframerah adalah 400-4000 cm^{-1} wavenumbers, yang sama dengan panjang gelombang 2,5 sampai 25 mikron (10^{-3}mm).

Pada penelitian ini digunakan metode DRS-8000 untuk pembuatan spectrum sampelnya, adapun cara kerjanya sebagai berikut: DRS-8000 dipasang pada tempat sampel, KBr serbuk dimasukkan pada sampel pan, langkah pembuatan background diikuti, sampel yang telah dicampur dengan KBr pada

Sample pan dimasukkan, langkah pembuatan spectrum standar diikuti, setelah selesai digunakan atau saat tidak digunakan segera simpan DRS-8000. Pada analisis FTIR digunakan pembanding hair tonic tea tree yang bertujuan untuk membandingkan gugus fungsi hair tonic F1, F2 dan F3 yang diperoleh.

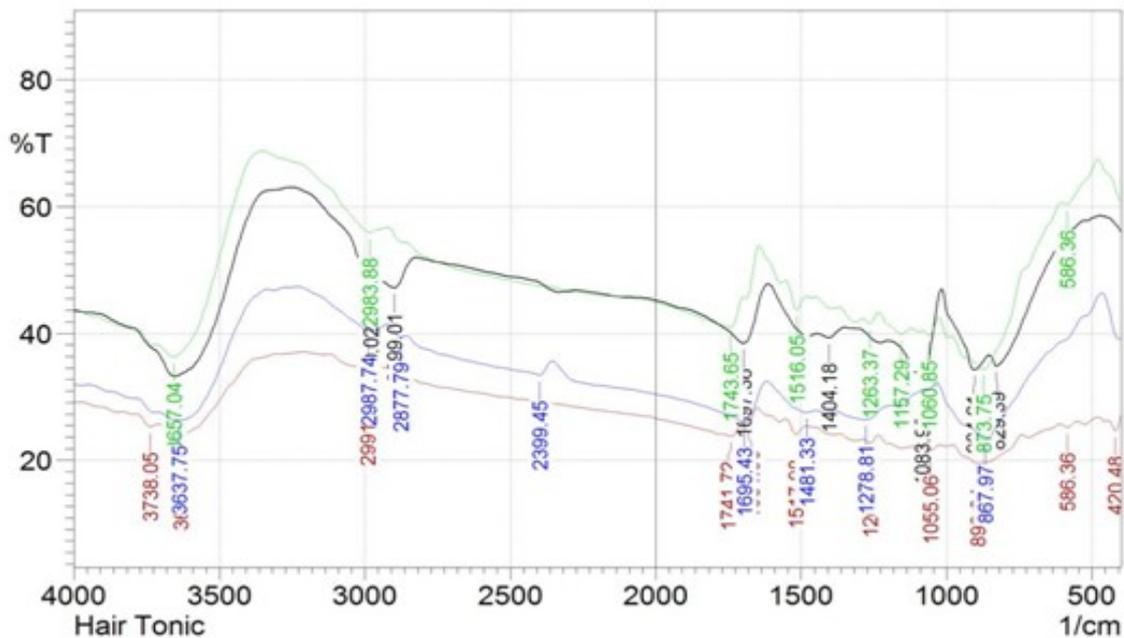
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hair tonic yang diperoleh memiliki warna peach beraroma khas sesuai formulasinya F1 beraroma khas lavender, F2 beraroma khas melati dan F3 beraroma khas melati-peppermint dengan pH masing-masing hair tonic F1, F2 dan F3 adalah 3,8; 3,7 dan 3,8 yang artinya pH sediaan hair tonic yang diperoleh masih berada rentangan pH 3,0-7,0 sesuai dengan standar SNI nomor 16-4955-1998 pH untuk sediaan tonic rambut yang digunakan pada kulit kepala. Hair tonic F1, F2 dan F3 memiliki bentuk cairan kental dan tekstur F1 dan F2 lembut sedangkan tekstur F3 lebih lembut. Berdasarkan hasil analisis viskoitas menggunakan viscometer diperoleh nilai

viskositas hair tonic F1, F2 dan F3 berturut – turut $0,0039 \pm 0,0003$; $0,0034 \pm 0,0002$; dan $0,0037 \pm 0,0001$ NS/m². Berdasarkan dari nilai viskositas tersebut, hair tonic F1 memiliki kekentalan yang paling tinggi dari pada hair tonic F2 dan F3 tetapi Hair tonic F1 dan F3 belum memiliki kesesuaian hasil viskositas dengan penelitian jurnal (Desriani *et al.*, 2018). Hasil viskositas hair tonic F2 memiliki kesesuaian pada jurnal (Desriani *et al.*, 2018) yang

memberikan kesesuaian hasil pengujian viskositas pada Formulasi Hair Tonic Ekstrak Buah Mentimun (*Cucumis sativus*) F3 dengan nilai viskositas sebesar 0,0031 Ns/m².

Analisis dengan FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang khas dari suatu senyawa. Spektrum FTIR dari hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree sebagai pembanding pada interpretasi data FTIR dapat dilihat pada gambar 1 dibawah ini:



Gambar 1.
Overlay FTIR Hair Tonic F2, Tea tree, F1 dan F3

Tabel 2.
Interpretasi Data FTIR Hair Tonic F1, F2, F3 dan tea tree (pembanding)

Bilangan gelombang (cm ⁻¹)		Intensitas Hair tonic F1, F2 dan F3	Intensitas Hair tonic tea tree	Bentuk pita Hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree	Dugaan gugus fungsi Hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree	
Hair Tonic F1	Hair Tonic F2	Hair Tonic F3	Hair Tonic tea tree (pembanding)			
867,97	586,36 873,75	420,48 586,36 893,04	829, 39 904,61	Lemah Lemah Kuat	Tajam Tajam Tajam	-(CH ₂)n -(CH ₂)n -(CH ₂)n
	1060,85 1157,29	1055,06	1083,99	Lemah	Tajam Kuat	C-O-C eter C-O-C eter
1278,81	1263,37	1263,37		Lemah	Tajam	C-O-C eter
1481,33			1404,18			C-H bending
	1516,05	1517,98		Lemah	Lemah	C=C
1695,43	1743,65	1681,93 1741,72	1697,36	Lemah Lemah	Tajam Tajam	Aromatic C=O keton C=O aldehyd
2399,45				Lemah	Tajam	C _{al} kuna
2877,79			2899,01	Lemah	Lemah	Streching C-H alkana
2987,74	2983,88	2991,59	2980,02	Lemah	Lemah	C-H alkana
				Lemah	Tajam	C-H alkana
3637,75	3657,04	3633,89	3651,25	Sedang	Kuat	O-H
		3738,05		Lemah	Tajam	Streching O-H Streching

Tabel 2 memperlihatkan hasil uji FTIR dari hair tonic F1, F2 dan F3, berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa terdapat kemiripan bilangan gelombang pada *hair tonic* F1, F2, F3 dan tea tree. Pada daerah bilangan gelombang 3300 – 3850 cm⁻¹

menunjukkan adanya dugaan gugus fungsi dengan ikatan kovalen tunggal O-H stretching dengan intensitas kuat, sedang, lemah dan bentuk pita tajam dan lebar. Bilangan gelombang 2800 – 3000 cm⁻¹ adanya dugaan gugus fungsi dengan ikatan kovalen tunggal C-H alkana

dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam. Terdapat kemiripan gugus fungsi dengan ikatan kovalen rangkap dua C=C aromatic yang berselang – seling dan bisa mengalami resonansi pada bilangan gelombang 1450 – 1520 cm^{-1} dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam pada hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree. Terdapat ikatan kovalen tunggal C-O-C eter pada hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree pada bilangan gelombang 1000 – 1300 cm^{-1} dengan bentuk pita ketiganya tajam, perbedaan terjadi pada intensitas, yang mana hair tonic F2 dan F3 memiliki intensitas lemah sedangkan hair tonic tea tree memiliki intensitas sangat kuat. Terdapat ikatan kovalen tunggal pada gugus fungsi $-(\text{CH}_2)_n$ pada hair tonic F1, F2, F3 dan tea tree (pembeding) pada bilangan gelombang 500 – 900 cm^{-1} , perbedaan terjadi pada intensitas, yang mana hair tonic F2 dan F3 memiliki intensitas lemah sedangkan hair tonic tea tree memiliki intensitas yang kuat dengan bentuk pita ketiganya tajam.

Perbedaan terjadi pada hair tonic F1 memiliki ikatan kovalen tunggal gugus fungsi C-H alkuna dan ikatan kovalen rangkap dua pada gugus fungsi C=O ester dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam pada bilangan gelombang 3286,7 sedangkan pada hair tonic F2 dan F3 tidak memiliki gugus fungsi pada bilangan gelombang

tersebut. Terdapat ikatan kovalen rangkap tiga pada hair tonic F1 bilangan gelombang 2399,45 cm^{-1} dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam. Pada hair tonic F1 dan tea tree memiliki ikatan kovalen tunggal C-H dengan vibrasi bending pada bilangan gelombang 1400-1485 cm^{-1} sedangkan pada hair tonic F2 dan F3 tidak muncul peak pada rentangan bilangan gelombang tersebut yang artinya tidak terdapat C-H bending pada hair tonic F2 dan F3. Pada hair tonic F2, F3, dan tea tree memiliki dugaan gugus fungsi C=O aldehyd yang memiliki ikatan kovalen rangkap dua dan C-O-C eter yang memiliki ikatan kovalen tunggal pada bilangan gelombang masing – masing 1700 – 1750 cm^{-1} dan 1000 – 1300 cm^{-1} dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam sedangkan pada hair tonic F1 tidak memperlihatkan puncak pada bilangan gelombang tersebut yang berarti tidak terdapat gugus fungsi C=O aldehyd dan C-O-C eter. Hair tonic F1, F3 dan tea tree memperlihatkan puncak pada bilangan gelombang 1600 – 1700 cm^{-1} yang menandakan adanya dugaan gugus fungsi C=O keton yang menandakan adanya ikatan kovalen rangkap dua dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam sedangkan pada hair tonic F2 tidak terlihat puncak pada bilangan gelombang tersebut yang menandakan tidak terdapat

gugus fungsi pada bilangan gelombang tersebut. Pada hair tonic F3 memperlihatkan pada daerah sidik jari adanya dugaan gugus fungsi $-(CH_2)_n$ dengan intensitas lemah dan bentuk pita tajam pada bilangan gelombang 420,48

cm^{-1} . Kesesuaian hasil interpretasi data pada hair tonic F1, F2 dan F3 terdapat pada teori dalam Handout spektroskopi inframerah (Kritianingrum, 2019) dan buku (Silverstein et al., 1981) yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 3.
Data Teori FTIR

Gugus	Senyawa	Frekuensi (cm^{-1})	Lingkungan spektral (μ)	Nama lingkungannya	
OH	Alkohol	3580-3650	3333-3704 (2,7-3,0 μ)	Lingkungan vibrasi ulur hidrogen	
	Asam	2500-2700			
NH	Amina primer dan sekunder	3310-3500	2857-3333 (3,0-3,5 μ)		
	Amida	3140-3320			
	Alkuna	3300			
CH	Alkena	3010-3095	2500-2857 (4,0-4,5 μ)		
	Aromatik	-3030			
	Alkana	2853-2962			
	Aldehida	2700-2900			
SH	Sulfur	2500-2700	2222-2500 (4,5-5,0 μ)		Lingkungan vibrasi ikatan ganda tiga
	$C\equiv C$	Alkuna		2190-2260	
	$C\equiv N$	Alkilnitril		2240-2260	
-N=C=N	Iosianat	2240-2275	2000-2222 (5,0-5,5 μ)		
	Arsilnitril	2220-2240			
	Diimida	2130-2155			
-N ₃	Azida	2120-2160	(818-2000) (5,5-6,0 μ)		
	>CO	Aldehid		1720-1740	
-C=O	Keton	1675-1725	1667-1818 (6,0-6,5 μ)	Lingkungan ikatan ganda dua	
	Asam karboksilat	1700-1725			
	Ester	2000-2300			
	Asilhalida	1755-1850			
CN	Amida	1670-1700	1538-1667 (6,5-7,5 μ)		
	Oksim	1640-1690			
C=O	β -diketon	1540-1640	1538-1667		
	Ester	1650			
C=C	Alkena	1620-1680	1053-1333 (7,5-9,5 μ)		
	Amina	1575-1650			
-N=N-	Azo	1575-1630	666-900 (11-15,0 μ)		
	Nitro	1550-1570			
-C-NO ₂	Nitro aromatik	1300-1570	-		
	Eter	1230-1270			
C-O-C	Senyawaan lain	-722			
	$-(CH_2)_n$				

Hasil interpretasi data tersebut memiliki kesesuaian pada tulisan jurnal (Sulistyani, 2018) memperlihatkan bahwa pengukuran spektrum vibrasi vitamin C dengan metode FTIR memiliki karakteristik serapan yang mewakili gugus fungsi yang terdapat dalam vitamin C. Terdapat gugus fungsi yang menjelaskan bahwa pita serapan ikatan kovalen tunggal gugus -OH pada semua sampel terlihat pada daerah bilangan

gelombang 3680 cm^{-1} yang memperlihatkan adanya vibrasi -OH dan pada daerah bilangan gelombang 3050 cm^{-1} yang menunjukkan adanya vibrasi C-H yang berarti adanya gugus fungsi C-H yang memiliki ikatan kovalen tunggal dari vitamin C. Pita serapan ikatan gugus C=C terlihat pada daerah bilangan gelombang 1731 cm^{-1} dan 1079 cm^{-1} yang memiliki vibrasi C=C dan memiliki ikatan kovalen

rangkap dua. Pita serapan ikatan gugus H-C-H terlihat pada daerah bilangan gelombang 1467 cm^{-1} yang memiliki vibrasi H-C-H dan ikatan kovalen tunggal. Pita serapan ikatan gugus H-C-O terlihat pada bilangan gelombang 1269 cm^{-1} memiliki vibrasi H-C-O dan ikatan yang terjadi yaitu ikatan kovalen tunggal. Ikatan kovalen tunggal gugus C-C pada daerah bilangan gelombang 1143 cm^{-1} dan memiliki vibrasi C-C. Pita serapan khas dari vitamin C yaitu adanya ikatan gugus H-O-C, H-C-C, dan C-C-C-H yang terlihat pada daerah bilangan gelombang 1320 cm^{-1} (Singh dan Saini, 2007).

Hasil FTIR hair tonic ini juga memiliki kesesuaian hasil pada jurnal (Zilhadia *et al.*, 2018) spektrum FTIR gelatin sapi dan gelatin babi. Spektrum gelatin sapi dan gelatin babi memiliki pola absorban yang mirip. Adanya serapan pada bilangan gelombang $1660-1620\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan ikatan karbonil C=O stretching. Pada bilangan gelombang $1500 - 1200\text{ cm}^{-1}$ memperlihatkan adanya gugus fungsi CH_2 (Hashim *et al.*, 2010). Pada gelatin sapi dan babi yang diekstraksi dari gummi vitamin C eksperimen di daerah bilangan gelombang $1690 - 1670\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus fungsi C=C dari vitamin C (Singh *et al.*, 2010).

Penelitian ini juga memiliki kesesuaian hasil pada jurnal (Marino *et al.*, 2017) mengenai analisis fingerprint daun gedi hijau (*abelmoschus manihot* l) untuk memprediksi aktivitas antioksidan menggunakan kombinasi spektroskopi FTIR dengan partial least squareregression. Berdasarkan pengujian dari ke 9 sampel menggunakan instrument FTIR, diperoleh puncak pada bilangan gelombang $3580,05 - 3649,76\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan gugus OH (alkohol). Pada ikatan C=O (aldehid) terlihat pada bilangan gelombang $1720,43-1739,99\text{ cm}^{-1}$, serapan pada daerah bilangan gelombang $1400-1500\text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya C=C aromatik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan dari penelitian ini adalah Hair tonic F1 memiliki aroma khas lavender, warna peach, bentuk cairan kental, tekstur lembut, pH 3,8 dan viskositas sebesar $0,0039 \pm 0,0003\text{ NS/m}^2$. Gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic F1 yaitu $-(\text{CH}_2)_n$, C=C aromatic, C=O amida, C=O ester, C-H alkana, C-H alkuna, C-H bending, $\text{C}\equiv\text{C}$ alkuna dan O-H stretching. Hair tonic F2 memiliki aroma khas melati, warna peach, bentuk cairn kental, tekstur lembut, pH 3,7 dan viskositas sebesar $0,0034 \pm 0,0002\text{ NS/m}^2$. Gugus

fungsi yang terdapat dalam hair tonic F2 yaitu $-(CH_2)_n$, C=C aromatic, C-O-C eter, C=O aldehid, C-H alkana dan O-H stretching. Hair tonic F3 memiliki aroma khas melati-peppermint, warna peach, bentuk cair kental, tekstur lebih lembut, pH 3,8 dan viskositas sebesar $0,0037 \pm 0,0001$ NS/m². Gugus fungsi yang terdapat dalam hair tonic F2 yaitu $-(CH_2)_n$, C=C aromatic, C-O-C eter, C=O amida, C=O aldehid, C-H alkana dan O-H stretching.

Saran dari penelitian ini adalah Pertama, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut analisis kandungan senyawa kimia pada hair tonic F2 dengan GCMS. Kedua, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait penetapan kadar vitamin pada hair tonic tersebut. Ketiga, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang uji aktivitas antibakteri dan uji aktivitas pertumbuhan rambut pada hewan uji coba.

DAFTAR RUJUKAN

- Gusviputri, A., Meliana, N., P., S., Alianawati dan Indraswati, N. (2013) Pembuatan Sabun Dengan Lidah Buaya (Aloe Vera) Sebagai Antiseptik Alami, *Jurnal Widya Teknik*, 12 (1): 12 – 21.
- Baseti, J. (2005) *Buku Ajar Vogel: Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*, Terjemahan A. Hadyana Pudjaatmaka dan L. Setiono, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rostita. (2008). *Sehat, Cantik, dan Penuh Vitalitas Berkat Lidah Buaya*. Bandung : Qanita, pp. 16-19, 28-29, 41-42.
- Dutt, M., dan Grosser, J. W. (2009). *Evaluation of parameters affecting Agrobacterium-mediated transformation of citrus. Plant Cell Tiss Organ Cult* 98:331–340.
- Jain, R., Neetesh, K.J., Namrata, S., Gnanachandran, A.K., Gokulan, P.D. (2011). Development and evaluation of Polyherbal Ointment For Hair Growth Activity, *International Journal of Pharmacy*.
- Anam, Choirul. Sirojudin et al. (2007). *Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR. Berkala Fisika*. 10 (1). 79 – 85.
- Chusnul. (2011). Spektroskopi IR, www.Scribd.com, diakses tanggal 3 Nopember 2019.
- Beasley, M.M., E.J. Bartelink, L. Taylor & R.M. Miller. (2014). Comparison of Transmission FT-IR, ATR, and DRIFT Spectra: Implications for Assessment of Bone Bioapatite Diagenesis. *Journal of Archaeological Science*, 46(1): 16-22.
- Thompson, T.J.U., M. Gauthier, & M. Islam. (2009). The application of a new method of Fourier Transform Infrared Spectroscopy to the analysis of burned bone. *Journal of Archaeological Science*, 36(3): 910-914.
- Zubaidah, E., Apriyadi, T.E., Kalsum, U., Widyastuti, E., Estiasih, T., Srianta, I. and Blanc, P.J, (2018), In vivo evaluation of snake fruit Kombucha as hyperglycemia therapeutic agent, *International Food Research Journal* 25(1): 453-457.

- Rusdiana dan Maspiyah. (2018) Pengaruh Proporsi Ekstrak Lidah Buaya (Aloe Vera) Dan Madu Sebagai Bahan Aktif Hair Tonic, *e-Journal*, 7(2): 113 – 120.
- Angga Saputra Yasir. (2019). Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Kelinci Jantan Dari Sediaan Hair Tonic Yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Mangkogan, *Jurnal Farmasi Malahayati*, 2(1): 76-85.
- Yuliana Rahmawati dan Suhartiningsih. (2019). Pengaruh Penambahan Lidah Buaya (Aloe Vera) Terhadap Sifat Fisik Shampo Anti Ketombe Berbahan Dasar Lerak (Sapindus Rarak), *e-Journal*, 8 (1): 76 -83.
- SNI (2006). pH kulit Hair Tonic, Badan Standarisasi Nasional Indonesia SNI No.96-2692-2006, Jakarta.
- Rini Anggraini, Afghani Jayuska, Andi Hairil Alimuddin. (2018). Isolasi Dan Karakterisasi Minyak Atsiri Lada Hitam (Piper Nigrum L.) Asal Sajingan Kalimantan Barat, *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(4): 124-133.
- Desriani, Nur Azizah, Ririn Wahyuni, Andi Eka Purnama Putri. (2018). Formulasi Hair Tonic Ekstrak Buah Mentimun (Cucumis sativus) sebagai Solusi Ketombe dan Rambut Rontok pada Wanita Berhijab, *Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan* ISSN 2442-9791, 4 (1): 39-41.
- Kritianingrum. (2019). *HANDOUT SPEKTROSKOPI INFRA MERAH (Infrared Spectroscopy, IR)*.
- Silverstein, R.M., G.C. Bassler, and T.C. Morrill. (1981). *Spectrometric Identification of Organic Compounds*, 4thEd., John Wiley and Sons, Singapore.
- Martin Sulistyani. (2018). Spektroskopi Fourier Transform Infra Red dengan Metode Reflektansi (Atr-Ftir) Pada Optimasi Pengukuran Spektrum Vibrasi Vitamin C, *Jurnal ISSN 2621-0878*, 1(2): 39 – 43.
- Singh, G., S. Kaur, & G.S.S. Saini. (2007). Experimental and Theoretical Vibrational Analysis of Vitamin C. *Indian Journal of Pure & Applied Physics* 45: 714-720.
- Zilhadia, Farida Kusumaningrum, Ofa Suzanti Betha, Supandi. (2018). Diferensiasi Gelatin Sapi dan Gelatin Babi pada Gummy Vitamin C Menggunakan Metode Kombinasi Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Principal Component Analysis (PCA), original article *Pharmaceutical Sciences and Research (PSR)*, 5(2), 2018, 90 – 96.
- Hashim DM, CheMan YB, Norakasha R, Suhaimi M, Salmah Y, & Syahariza ZA. (2010). Potential use of fourier transform infrared spectroscopy for differentiation of bovine and porcine gelatins. *Food Chemistry*, 118(3), 856–860.
- Singh, P., N. P. Singh, & R. A. Yadav. (2010). Study of the optimized molecular structures and vibrational characteristics of neutral L-Ascorbic acid and its anion and cation using density functional theory. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2(5): 656-681.
- Marino Novri Warongan, Sri Sudewi, Adithya Yudistira (2017). Analisis Fingerprint Daun Gedi Hijau (Abelmoschus Manihot L) Untuk Memprediksi Aktivitas Antioksidan Menggunakan Kombinasi Spektroskopi Ir Dengan Partial Least Squareregression, *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 6(4): 157-164.