



UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI STABILITAS FISIK DAN UJI AKTIVITAS
PERTUMBUHAN RAMBUT TIKUS PUTIH JANTAN DARI
SEDIAAN *HAIR TONIC* YANG MENGANDUNG EKSTRAK
AIR BONGGOL PISANG KEPOK (*Musa balbisiana*)**

SKRIPSI

VANY PRISKILA

0806328165

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

PROGRAM STUDI FARMASI

DEPOK

JULI 2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**UJI STABILITAS FISIK DAN UJI AKTIVITAS
PERTUMBUHAN RAMBUT TIKUS PUTIH JANTAN DARI
SEDIAAN *HAIR TONIC* YANG MENGANDUNG EKSTRAK
AIR BONGGOL PISANG KEPOK (*Musa balbisiana*)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

VANY PRISKILA

0806328165

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM STUDI FARMASI
DEPOK
JULI 2012**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini dengan sebenarnya menyatakan bahwa skripsi ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Indonesia.

Jika di kemudian hari ternyata saya melakukan plagiarisme, saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang dijatuhkan oleh Universitas Indonesia kepada saya.

Depok, 6 Juli 2012



Vany Priskila

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Vany Priskila

NPM : 0806328165

Tanda Tangan :



Tanggal : 6 Juli 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Vany Priskila
NPM : 0806328165
Program Studi : Farmasi
Judul Skripsi : Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih Jantan dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Air Bonggol Pisang Kepok (*Musa balbisiana*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Dra. Juheini Amin, MS.,Apt.

(.....)

Penguji I : Dr. Joshita Djajadisastra, MS

(.....)

Penguji II : Dr. Katrin, MS

(.....)

Ditetapkan di : Depok
Tanggal : 6 Juli 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala kasih karunia dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada penulisan skripsi ini, sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dra. Juheini Amin M.Si., Apt. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, ide, motivasi, dan segala bantuan yang sangat bermanfaat selama masa penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. Dra. Maryati Kurniadi M.Si selaku pembimbing akademis yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama masa perkuliahan,
3. Prof. Dr. Yahdiana Harahap, MS. selaku Ketua Departemen Farmasi UI yang telah memberi kesempatan dan fasilitas selama masa perkuliahan, penelitian, dan penulisan skripsi ini.
4. Dr. Mahdi Jufri, M.Si selaku Koordinator Skripsi serta seluruh Bapak dan Ibu Dosen Farmasi UI yang telah banyak membantu dan membimbing penulis selama masa pendidikan hingga penelitian.
5. Keluargaku, khususnya mama, papa, nii-chan atas segala dukungan, semangat, motivasi, doa, dan dana yang diberikan kepada penulis, serta yang telah menemani penulis saat mengalami masa yang sulit.
6. Bapak dr. Wong Hendra Wijaya atas bantuan penyediaan bahan baku.
7. Mbak Devfa, Mbak Ulfa, Bapak Imih, Bapak Surya, Bapak Supriyadi, serta laboran dan staf karyawan lain atas segala bantuan dan kerja samanya selama masa perkuliahan hingga penulis menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Indonesia.

8. Kelompok kecil di PO FMIPA UI, yaitu Anne, Ratna, Thiodinar, Chatrin dan kelompok tumbuh bersama, yaitu Dita, Grace, Even, Jenni, Melda, Patsy, Lidya, Yunita dan Kak Abi atas doa, perhatian, dan semangat yang diberikan selama masa perkuliahan sampai dengan penyelesaian penulisan skripsi ini
9. Teman-teman penelitian, khususnya KBI Farmakologi dan Farmasetika dan teman-teman Farmasi 2008 atas kerja sama, dukungan, dan bantuannya selama penelitian berlangsung.
10. Keluargaku di farmasi, Buyut Kathie, Nai Anne, Ci Erni, Grace, Joseph, Chatrin, dan Gaby atas doa, dukungan, bantuan, dan sarannya selama ini.
11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan pengarahan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam dunia farmasi, dan masyarakat pada umumnya.

Penulis
2012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vany Priskila
NPM : 0806328165
Program Studi : Farmasi
Departemen : Farmasi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih Jantan dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Air Bonggol Pisang Kepok (*Musa balbisiana*)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 6 Juli 2012
Yang menyatakan



(Vany Priskila)

viii



ABSTRAK

Nama : Vany Priskila
Program studi : Farmasi
Judul : Uji Stabilitas Fisik dan Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut Tikus Putih Jantan dari Sediaan *Hair Tonic* yang Mengandung Ekstrak Air Bonggol Pisang Kepok (*Musa balbisiana*)

Sejak dahulu, bonggol pisang telah dikenal secara empiris dapat memicu pertumbuhan rambut, namun belum ada suatu penelitian yang membuktikan pernyataan tersebut. Tujuan penelitian ini ialah untuk mengetahui stabilitas fisik dan aktivitas pertumbuhan rambut sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak air bonggol pisang dengan variasi konsentrasi 2%, 4%, dan 8%. Sediaan *hair tonic* dibuat dengan bahan tambahan etanol 96%, propilen glikol, menthol, propil paraben, metil paraben, dan natrium metabisulfit. Uji stabilitas fisik dilakukan pada suhu rendah, suhu kamar, dan suhu tinggi. *Hair tonic* diaplikasikan ke kulit punggung tikus yang telah dicukur untuk menguji aktivitas sediaan. Aktivitas ditentukan melalui perhitungan panjang rambut dan bobot rambut tikus. Hasil uji stabilitas fisik menunjukkan ketiga formulasi stabil pada penyimpanan suhu rendah, suhu kamar, dan suhu tinggi. Formula yang memberi hasil paling potensial terhadap pertumbuhan rambut tikus adalah *hair tonic* dengan konsentrasi ekstrak bonggol pisang 4%.

Kata kunci : aktivitas, bonggol pisang, ekstrak, formula, *hair tonic*, rambut, stabilitas.

xii + 76 hal.; 11 gambar; 7 tabel; 32 lampiran.

Daftar pustaka : 31 (1979 - 2011)

ABSTRACT

Name : Vany Priskila
Program Study : Pharmacy
Title : Physical Stability Test and the Test Activity of White Male Rat Hair Growth from Hair Tonic Preparations Containing Water Extracts of Pisang Kepok Weevil (*Musa balbisiana*)

Since the first, banana weevil has been known empirically can trigger hair growth, but there is no research that proves the statement. The purpose of this study was to determine the physical stability and activity of hair growth hair tonic preparations containing extracts of banana weevil water by varying the concentration of 2%, 4% and 8%. Hair tonic preparations made with 96% ethanol, propylene glycol, menthol, propyl paraben, methyl paraben, and sodium metabisulfite. Physical stability test performed at low temperature, room temperature, and high temperatures. Hair tonic is applied to the back skin of mice that had been sheared to test preparation activities. Activity is determined by calculating the weight of long hair and rat hair. Physical stability of the test results showed all three formulations is stable at low temperature storage, room temperature, and high temperatures. Formula that gives the most potent against the rat hair growth hair tonic with banana weevil extract concentration of 4%.

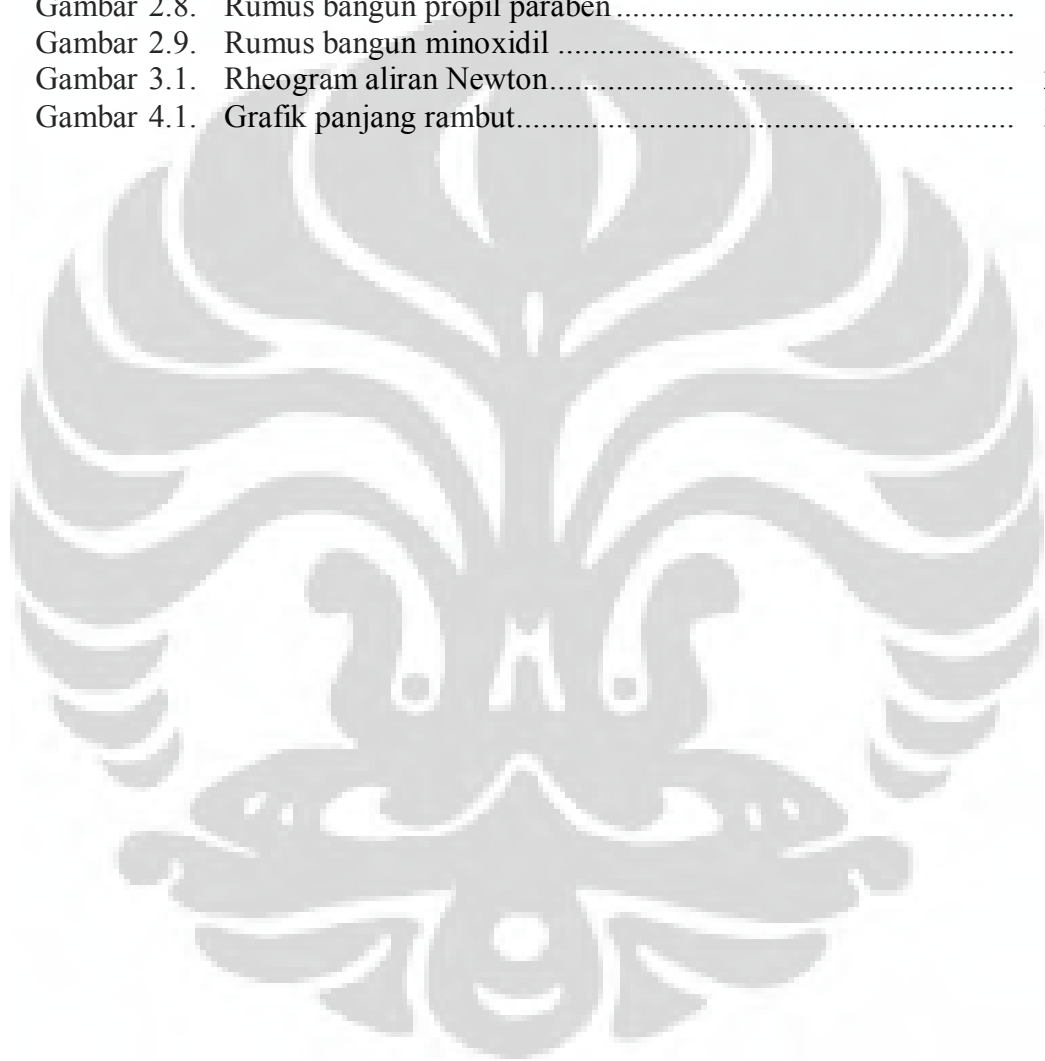
Keywords: activity, banana weevil, extract, formula, hair tonic, hair, stability.
xii + 76 pages; 11 figures; 7 tables; 32 appendixes.
References : 31 (1979 - 2011)

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Pisang Kepok	3
2.2 Simplisia dan Ekstrak	4
2.3 Metode Ekstraksi	5
2.4 Rambut	6
2.5 Kosmetik	13
2.6 <i>Hair Tonic</i>	13
2.7 Bahan	16
2.8 Stabilitas Sediaan	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Lokasi	22
3.2 Bahan	22
3.3 Alat	22
3.4 Metode Pelaksanaan	22
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Tinjauan Umum	31
4.2 Evaluasi Awal	32
4.3 Uji Stabilitas Fisik	33
4.4 Uji Aktivitas	36
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR ACUAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Anatomi rambut manusia.....	7
Gambar 2.2.	Struktur batang rambut.....	8
Gambar 2.3.	Siklus pertumbuhan rambut.....	9
Gambar 2.4.	Rumus bangun propilen glikol.....	16
Gambar 2.5.	Rumus bangun natrium metabisulfit.....	17
Gambar 2.6.	Rumus bangun metil paraben.....	17
Gambar 2.7.	Rumus bangun menthol.....	18
Gambar 2.8.	Rumus bangun propil paraben.....	18
Gambar 2.9.	Rumus bangun minoxidil.....	19
Gambar 3.1.	Rheogram aliran Newton.....	26
Gambar 4.1.	Grafik panjang rambut.....	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kandungan kimia bonggol pisang.....	4
Tabel 3.1.	Formulasi <i>hair tonic</i>	23
Tabel 3.2.	Perhitungan bahan	24
Tabel 3.3.	Kelompok perlakuan uji stabilitas	29
Tabel 4.1.	Hasil pemeriksaan pH.....	35
Tabel 4.2.	Rata-rata panjang rambut	36
Tabel 4.3.	Rata-rata bobot rambut	38



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	1.	Foto <i>hair tonic</i> minggu ke-0.....	43
Lampiran	2.	Foto hasil <i>cycling test</i>	43
Lampiran	3.	Foto <i>hair tonic</i> minggu ke-2.....	44
Lampiran	4.	Foto <i>hair tonic</i> minggu ke-4.....	44
Lampiran	5.	Foto <i>hair tonic</i> minggu ke-6.....	45
Lampiran	6.	Foto <i>hair tonic</i> minggu ke-8.....	45
Lampiran	7.	Pengamatan organoleptis suhu rendah	46
Lampiran	8.	Pengamatan organoleptis suhu kamar	47
Lampiran	9.	Pengamatan organoleptis suhu tinggi	48
Lampiran	10.	Pengamatan pH.....	48
Lampiran	11.	Pengamatan viskositas minggu ke-0.....	49
Lampiran	12.	Pengamatan viskositas minggu ke-8.....	49
Lampiran	13.	Pengamatan hasil <i>cycling test</i>	49
Lampiran	14.	Hasil rata-rata panjang rambut	50
Lampiran	15.	Hasil rata-rata bobot rambut.....	50
Lampiran	16.	Contoh perhitungan bobot jenis.....	50
Lampiran	17.	Pengamatan panjang rambut hari ke-14.....	52
Lampiran	18.	Pengamatan panjang rambut hari ke-21	56
Lampiran	19.	Pengamatan bobot rambut.....	62
Lampiran	20.	Perhitungan statistik panjang rambut hari ke-14	62
Lampiran	21.	Perhitungan statistik panjang rambut hari ke-21	66
Lampiran	22.	Perhitungan statistik bobot rambut	68
Lampiran	23.	Sertifikat analisis etanol 96%	72
Lampiran	24.	Sertifikat analisis menthol.....	73
Lampiran	25.	Sertifikat analisis propilen glikol.....	74
Lampiran	26.	Sertifikat analisis metil paraben	75
Lampiran	27.	Sertifikat analisis propil paraben	76
Lampiran	28.	Sertifikat analisis natrium metabisulfit	77
Lampiran	29.	Surat keterangan uji tikus	78
Lampiran	30.	Surat determinasi	79
Lampiran	31.	Foto alat.....	80
Lampiran	32.	Foto perbandingan pertumbuhan rambut tikus.....	81



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Rambut terdapat hampir pada seluruh bagian tubuh dan memiliki berbagai fungsi, antara lain fungsi estetika bagi manusia. Rambut sering disebut sebagai mahkota bagi wanita, sedangkan bagi pria, rambut mempengaruhi rasa percaya diri. Kerontokan rambut yang dapat mengakibatkan kebotakan merupakan salah satu problema yang paling dikhawatirkan setiap orang.

Untuk mengatasi masalah kerontokan rambut, para peneliti berusaha berinovasi untuk menemukan formula yang efektif. Hal ini berefek pada banyaknya produk kosmetika rambut yang dipasarkan, baik produk sintetis maupun produk herbal. Penggunaan bahan yang bersifat sintetis pada produk kosmetika dinilai kurang aman karena dapat menimbulkan efek samping pada penggunaan jangka panjang.

Perawatan rambut dengan bahan herbal telah dikenal sejak dahulu di Indonesia kaya akan keanekaragaman hayati. Berdasarkan pengetahuan umum yang telah sejak lama berkembang di masyarakat dan adanya slogan “*back to nature*” para peneliti tergerak untuk memanfaatkan bahan herbal, bukan hanya dalam bidang obat-obatan, tapi juga dalam bidang kosmetik.

Pisang (*Musa paradisiaca* Linn.) merupakan tanaman yang dikenal baik di Indonesia dan tersebar luas di Asia Tenggara. Salah satu jenis pisang yang dikenal baik di masyarakat adalah pisang kepok (*Musa balbisiana*). Selain buahnya, ada bagian lain dari tanaman pisang yang sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu umbi batang pisang (bonggol pisang/rimpang pisang) (Sunarjono, 2003). Bonggol pisang bila dibiarkan begitu saja akan menjadi limbah pertanian yang tidak bermanfaat.

Sejak dahulu, bonggol pisang telah dikenal secara empiris dapat memicu pertumbuhan rambut (Praba, 2011), namun belum ada suatu penelitian yang membuktikan pernyataan tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan

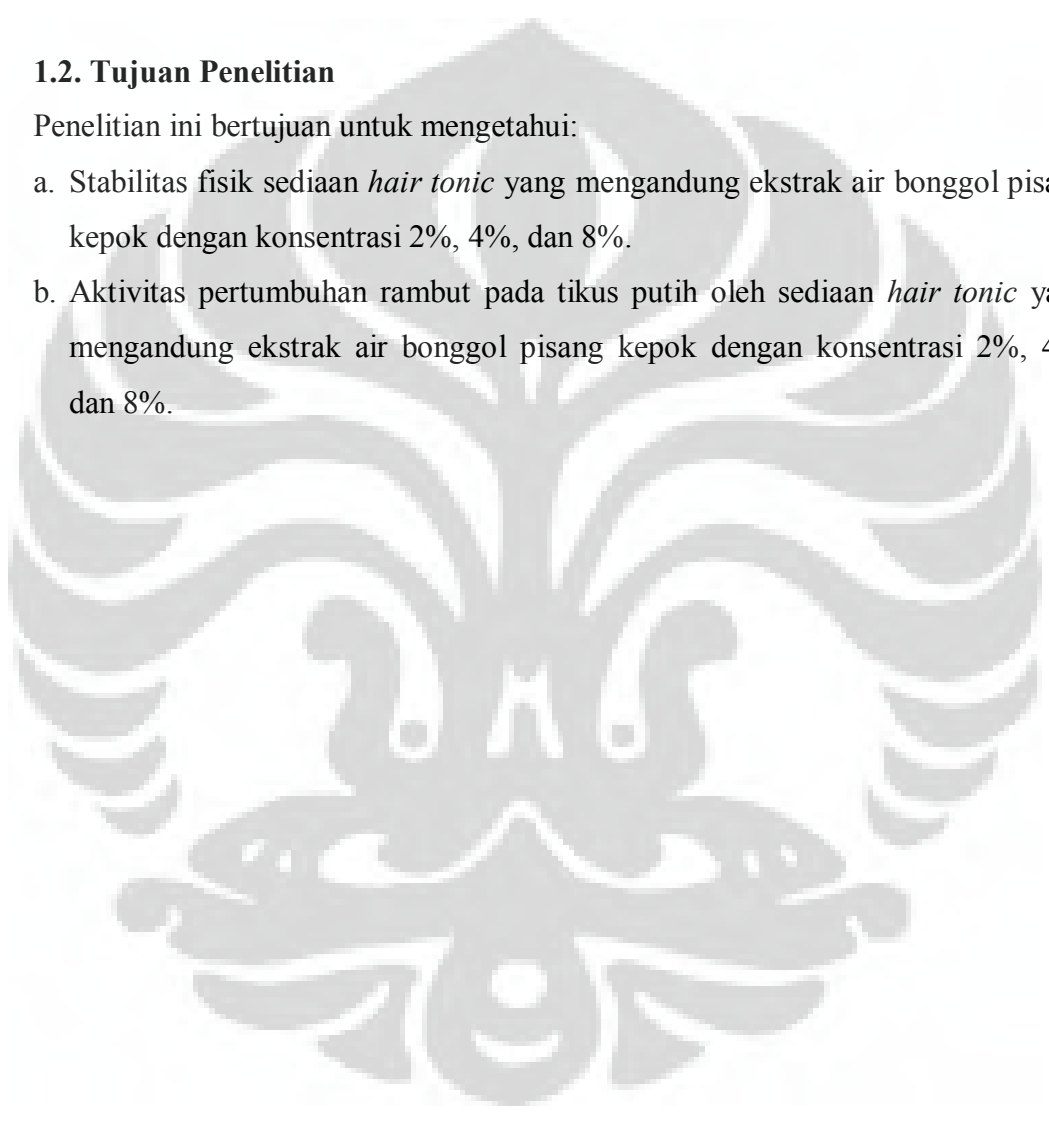
Universitas Indonesia

secara ilmiah aktivitas ekstrak air bonggol pisang pemicu pertumbuhan rambut, sehingga penggunaannya dalam masyarakat lebih bisa dipertanggungjawabkan. Sediaan yang dibuat dari ekstrak bonggol pisang pada penelitian ini ialah sediaan *hair tonic* yang berupa larutan sehingga mudah diaplikasikan dan tidak lengket seperti sediaan semisolid, sehingga tidak meninggalkan lapisan tipis yang dapat memicu terbentuknya ketombe.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui:

- a. Stabilitas fisik sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak air bonggol pisang kepok dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 8%.
- b. Aktivitas pertumbuhan rambut pada tikus putih oleh sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak air bonggol pisang kepok dengan konsentrasi 2%, 4%, dan 8%.





BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pisang Kepok (*Musa balbisiana*)

2.1.1. Klasifikasi (Tjitrasoepomo, 1999)

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Musaceae
Marga	: Musa
Jenis	: <i>Musa balbisiana</i>

2.1.2. Deskripsi

Tanaman pisang termasuk dalam golongan monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu, yaitu merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat dan teratur. Percabangan tanaman, bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga. Bagian bawah batang pisang menggembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral (*sucker*) muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang. Daun dari tanaman pisang lebar dengan ibu tulang tebal dan beralur di sisi atasnya dan memiliki bunga banci atau berkelamin tunggal. Buahnya berdaging, merupakan buah buni dengan kulit biji keras (Tjitrasoepomo, 1999).

2.1.3. Kandungan Kimia

Bonggol (umbi batang) pisang memiliki kandungan sebagai berikut:

Tabel 2.1. Kandungan kimia bonggol pisang

	Kalori (%)	Protein (%)	Hidrokarbon (%)	Ca (%)	P (%)	Fe (%)	Vitamin		Air (%)
							B (mg)	C (mg)	
Basah	43	0,6	11,6	15	60	0,5	0,01	12	86
Kering	245	3,4	66,2	60	150	2	0,04	4	20

[Sumber: Daftar Komposisi Bahan Makanan, Dir. Gizi, 1979]

Air yang terdapat pada bonggol pisang mengandung senyawa-senyawa fitokimia, antara lain saponin, antrakuinon, kuinon, lektin, dan tanin.

2.2.Simplisia Dan Ekstrak (Departemen Kesehatan RI, 2000)

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain, berupa bahan yang telah dikeringkan. Kandungan kimia simplisia tidak dapat dijamin selalu konstan karena adanya variabel bibit, tempat tumbuh, iklim, kondisi (umur dan cara) panen, serta proses pasca panen dan preparasi akhir. Proses pemanenan dan preparasi simplisia merupakan proses yang dapat menentukan mutu simplisia, yaitu komposisi senyawa kandungan, kontaminasi, dan stabilitas bahan.

Ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian pelarut diuapkan dan massa yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstrak tumbuhan obat yang dibuat dari simplisia nabati dapat digunakan sebagai bahan awal maupun produk jadi.

2.3. Metode Ekstraksi (Departemen Kesehatan RI, 2000)

2.3.1. Cara Dingin

2.3.1.1.Maserasi

Proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan dan pengadukan pada temperatur ruangan disebut maserasi. Jika dilakukan pengadukan kontinu disebut maserasi kinetik, sedangkan remaserasi berarti dilakukan pengulangan atau penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya.

2.3.1.2.Perkolasi

Ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada temperatur ruangan disebut perkolasi. Prosesnya terdiri dari tahap pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan.

2.3.2. Cara Panas

2.3.2.1.Refluks

Ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik disebut refluks. Umumnya dilakukan dengan pengulangan proses pada residu pertama sampai 3-5 kali.

2.3.2.2.Soxhlet

Ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik disebut dengan soxhlet.

2.3.2.3. Digesti

Maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih tinggi dari temperatur ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50⁰C dinamakan digesti.

2.3.2.4. Infus

Ekstraksi dengan pelarut air pada temperatur penangas air (96-98⁰C) selama waktu tertentu (15-20 menit) dinamakan infus.

2.3.2.5. Dekok

Infus pada waktu yang lebih lama dan temperatur sampai titik didih air dikenal dengan dekok.

2.4. Rambut

2.4.1. Definisi Rambut

Rambut merupakan tampilan karakteristik dari mamalia yang menutupi seluruh permukaan tubuh. Rambut memiliki dua fungsi dasar, yaitu menjaga temperatur tubuh agar konstan dan sebagai organ sensori (Mitsui, 1993). Rambut tumbuh dari akar rambut yang ada di dalam lapisan dermis kulit dan melalui saluran folikel rambut keluar dari kulit. Bagian rambut yang keluar dari kulit dinamakan batang rambut (Tranggono dan Latifah, 2007).

Ada berbagai jenis rambut yang tumbuh di kepala dan tubuh kita, yaitu:

- a. Rambut yang panjang dan kasar di kepala.
- b. Rambut yang kasar tetapi pendek berupa alis di atas mata.
- c. Rambut yang agak kasar tapi tidak sepanjang rambut di kepala, yaitu pada ketiak dan sekeliling alat kelamin.
- d. Rambut yang halus pada pipi, hidung, dahi, serta bagian tubuh lainnya.

Ilmu tentang rambut (trichologi) membagi rambut manusia menjadi rambut terminal, yang umumnya kasar (misalnya rambut kepala, alis, rambut ketiak, dan rambut kelamin), dan rambut vellus, yang berupa rambut halus pada pipi, dahi, punggung, dan lengan, namun pada dasarnya semua rambut tumbuh

dari akar rambut yang jenisnya sama, maka rambut vellus dapat menjadi rambut terminal (Mitsui, 1993).

2.4.2. Anatomi Rambut

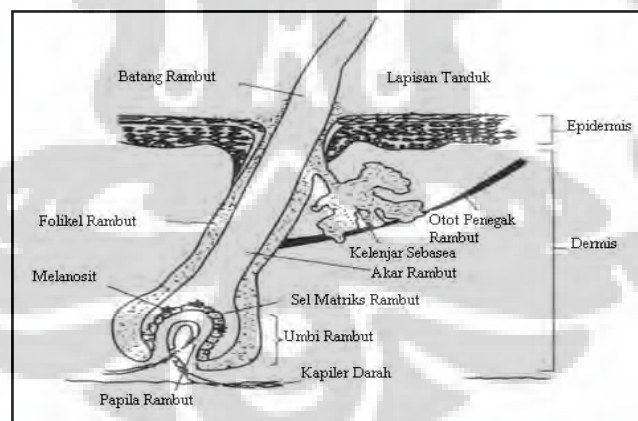
2.4.2.1. Batang Rambut

Bagian rambut yang ada di bagian di luar kulit dinamakan batang rambut. Jika batang rambut dipotong melintang, maka terlihat tiga lapisan dari luar ke dalam, yaitu kutikula rambut, korteks rambut, dan medula rambut.

Kutikula rambut, terdiri dari sel-sel keratin yang pipih, dan saling bertumpuk seperti sisik ikan. Lapisan ini keras dan berfungsi melindungi rambut dari kekeringan dan masuknya bahan asing ke dalam batang rambut.

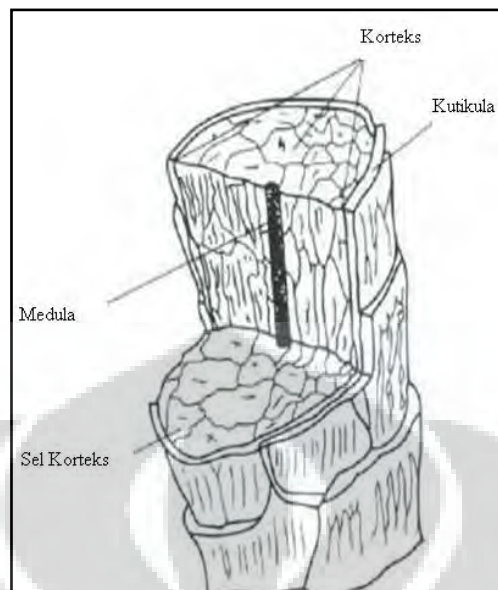
Korteks rambut, adalah lapisan yang lebih dalam, terdiri dari sel-sel yang memanjang, tersusun rapat. Lapisan ini sebagian besar terdiri dari pigmen rambut dan rongga rongga udara.

Medula rambut, terdiri dari tiga atau empat lapis sel yang berbentuk kubus, berisikan keratohyalin, butir-butir lemak dan rongga udara (Tranggono dan Latifah, 2007).



[Sumber: Mitsui, T., 1992]

Gambar 2.1. Anatomi rambut manusia



[Sumber: Mitsui, T., 1992]

Gambar 2.2. Struktur batang rambut

2.4.2.2. Akar Rambut

Bagian rambut yang terletak di dalam lapisan dermis kulit disebut akar rambut atau folikel rambut. Folikel rambut dikelilingi oleh pembuluh-pembuluh darah yang memberikan makanan. Akar rambut terdiri dari dua bagian, yaitu:

- a. Umbi rambut, bagian rambut yang akan terbawa jika rambut dicabut.
- b. Papil rambut, bagian yang tertinggal di dalam kulit meskipun rambut dicabut sampai akar-akarnya, sehingga akan selalu terjadi pertumbuhan rambut baru kecuali jika papil rambut itu rusak (Tranggono dan Latifah, 2007).

2.4.3. Siklus Pertumbuhan Rambut (Djuanda, Hamzah dan Aisah, 2010; Soedibyo dan Dalimartha, 1998)

Pertumbuhan dan pergantian setiap folikel rambut mengikuti suatu siklus yang meliputi fase anagen yaitu fase pertumbuhan aktif, fase katagen yaitu fase transisi dan fase telogen yaitu fase istirahat. Lamanya satu fase dari siklus bervariasi tergantung usia individu serta tempat bertumbuhnya rambut. Proses penuaan dan pergantian rambut tidak terjadi serempak untuk keseluruhan rambut, tetapi terjadi secara bergantian sesuai dengan usia setiap folikel rambut.

a. Fase Anagen

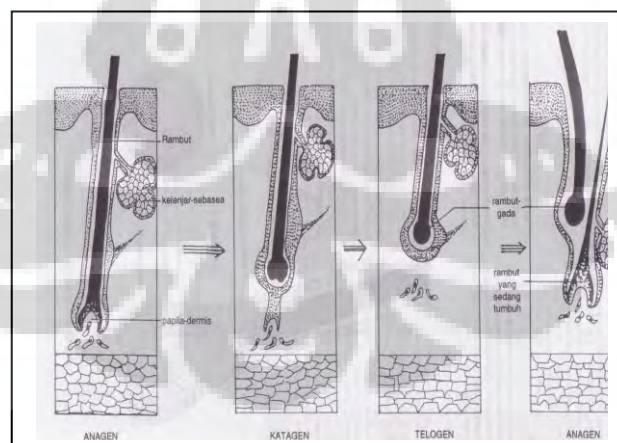
Fase inisiasi atau fase awal pertumbuhan aktif rambut. Sel-sel matriks melalui mitosis membentuk sel-sel baru mendorong sel-sel yang lebih tua ke atas. Di kulit kepala normal dengan rambut sehat, sekitar 85% dari keseluruhan rambut berada dalam fase ini. Fase ini berlangsung 2-6 tahun.

b. Fase Katagen

Masa peralihan yang didahului dengan berkurangnya mitosis sel-sel matriks kemudian terhenti sama sekali. Mitosis yang berhenti mengakibatkan bagian bawah kandung rambut menjadi pendek dan selubung jaringan ikat menjadi lebih tebal. Masa peralihan ini berlangsung selama 2-3 minggu.

c. Fase Telogen

Fase ini merupakan fase istirahat yang terjadi selama 5-6 minggu tergantung kondisi kesehatan seseorang dan sekitar 9-14% dari keseluruhan rambut berada pada fase ini. Fase telogen dimulai dengan memendeknya sel-sel epitel dan terbentuk tunas kecil yang membuat rambut baru, sehingga rambut lama akan terdorong keluar.



[Sumber: Djuanda, Hamzah dan Aisah, 2010]

Gambar 2.3. Siklus pertumbuhan rambut

2.4.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Rambut

Banyak faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rambut, yaitu:

2.4.4.1. Hormon

Androgen, estrogen dan tiroksin adalah hormon yang berperan dalam pertumbuhan rambut. Hormon androgen dapat mempercepat pertumbuhan rambut, tetapi pada penderita alopecia androgenik hormon androgen bahkan mempercepat waktu pertumbuhan rambut anagen. Pada wanita hormon estrogen dapat memperlambat pertumbuhan rambut, tetapi memperpanjang fase anagen. Hormon tiroksin dapat mempercepat fase anagen (Djuanda, Hamzah dan Aisah, 2010).

2.4.4.2. Nutrisi (Soedibyo dan Dalimartha, 1998)

Air merupakan nutrisi yang penting karena hampir seperempat dari berat rambut terdiri dari air. Kelembaban akibat adanya air menyebabkan rambut menjadi lembut. Selain air, ada juga beberapa zat yang penting agar dapat memiliki rambut yang sehat dan bercahaya, yaitu:

a. Protein

Rambut mengandung protein yang jumlahnya sekitar 98%. Konsumsi makanan yang kandungan proteinnya tinggi dapat menyehatkan rambut.

b. Vitamin A

Untuk mendapatkan rambut yang lembut dan menjaga agar kulit kepala tetap sehat perlu vitamin A. Vitamin A dapat diperoleh melalui retinol yang didapat dari makanan yang berasal dari hewan dan melalui beta karoten yang didapat dari makanan yang berasal dari tumbuhan.

c. Vitamin E

Untuk kesehatan rambut diperlukan vitamin E. Makanan yang merupakan sumber vitamin E antara lain telur, susu, daging, alpukat, kacang-kacangan, biji-bijian, padi-padian, minyak kedelai, minyak bunga matahari, minyak jagung, selada, kol dan beberapa sayuran seperti brokoli, bayam dan lainnya.

d. Vitamin B kompleks

Semua vitamin B penting untuk mempertahankan sirkulasi dan warna rambut. Vitamin B kompleks mengandung sejumlah vitamin yang bisa didapat dari sumber yang sama antara lain hati dan ragi. Vitamin B kompleks terdiri dari tiamin (vitamin B₁), riboflavin (vitamin B₂), asam nikotinat (niasin), asam pantotenat (vitamin B₅), piridoksin (vitamin B₆), biotin, kolin, inositol, asam para-amino benzoat (PABA), asam folat, dan sianokobalamin (vitamin B₁₂).

Biotin merupakan suatu jenis vitamin B kompleks yang terpenting untuk menjaga kesehatan rambut. Biotin ini banyak ditambahkan pada berbagai produk shampoo. Makanan yang kaya akan biotin antara lain kacang-kacangan, biji-bijian, hati, kuning telur, ragi, dan sayuran.

e. Vitamin C

Untuk kekuatan, kelenturan rambut, serta menjaga agar rambut tidak rusak dan bercabang diperlukan vitamin C yang cukup.

f. Yodium

Kadar tiroksin dalam darah mempengaruhi rambut. Tiroksin disintesis oleh kelenjar tiroid. Untuk kelangsungan fungsi kelenjar tiroid yang normal diperlukan yodium yang cukup. Bila asupan yodium dari makanan berkurang maka sintesis hormon tiroid juga akan berkurang. Keadaan ini menyebabkan turunnya kadar tiroksin (T₄) bebas di dalam darah sehingga rambut menjadi kusam dan ujungnya pecah-pecah.

g. Zat besi

Zat tersebut merupakan mineral penting untuk menjaga kesehatan rambut. Kemampuan darah untuk mengangkut oksigen dan zat makanan ke seluruh jaringan termasuk rambut dan kulit kepala, tergantung dari kandungan zat besi.

h. Sistein

Zat tersebut merupakan asam amino yang ditemukan dalam jumlah besar pada rambut. Sistein dapat diperoleh dari telur, daging dan produk dari susu.

2.4.5. Komposisi Kimia Rambut (Mitsui, 1993)

a. Komposisi Asam Amino Rambut

Protein paling penting yang terdapat di rambut adalah keratin yang kaya akan sistein. Keratin dibentuk dari 18 asam amino. Komposisi utama dari keratin ialah sistein dalam jumlah yang besar. Rambut pria mengandung lebih banyak sistein dibandingkan wanita.

b. Pigmen Melanin

Kandungan pigmen melanin pada rambut manusia berjumlah sekitar 3% dari jumlah keseluruhan.

c. Logam

Rambut manusia mengandung logam-logam seperti tembaga, zink, besi, magnesium, dan kalsium. Kandungan total logam pada rambut manusia sekitar 0,55-0,94%.

d. Lipid

Kandungan lipid pada rambut manusia bervariasi pada setiap orang, namun berkisar 1-9%. Lipid tersebut dapat berasal dari kelenjar minyak di kulit (lipid eksternal) dan dapat juga berada pada rambut itu sendiri (lipid internal). Komposisi dari kedua lipid tersebut sama.

e. Air

Rambut dapat menyerap air. Kandungan air tergantung dari kelembapan lingkungan sekitar.

2.4.6. Ikatan Kimia pada Rambut (Mitsui, 1993)

a. *Salt Linkage Bond*

Ikatan ini terbentuk karena adanya gaya tarik elektrostatis antara ion amonia yang bermuatan positif dari residu arginin atau lisin dan ion karboksilat yang bermuatan negatif dari residu asam asparagin. Ikatan ini paling kuat terbentuk pada pH 4,5-5,5 dan dapat putus dengan adanya asam atau basa.

b. Ikatan Peptida

Ikatan ini terbentuk antara $-\text{COOH}$ dari residu asam glutamat dan $-\text{NH}_2$ dari residu lisin.

c. Ikatan Sistein Disulfida

Ikatan ini dapat putus dengan adanya agen pereduksi. Ikatan ini dimanfaatkan untuk membentuk rambut bergelombang seperti yang diinginkan.

d. Ikatan Hidrogen

Ikatan ini terbentuk antara residu amida dengan residu karboksil.

2.5. Kosmetik

Kosmetik adalah bahan yang diaplikasikan ke tubuh manusia yang bertujuan untuk membersihkan, mempercantik, meningkatkan daya tarik, maupun mengubah penampilan (Mitsui, 1993). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.445/MenKes/Permenkes/ 1998, kosmetik adalah sediaan atau paduan bahan yang siap digunakan pada bagian luar badan (epidermis, rambut, kuku, bibir, dan organ kelamin bagian luar), gigi dan rongga mulut untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, memperbaiki bau badan, tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan suatu penyakit (Tranggono dan Latifah, 2007).

Kosmetik dapat dibagi berdasarkan penggunaannya menjadi kosmetik perawatan dan dekoratif. Kosmetik perawatan misalnya kosmetik untuk membersihkan, melembabkan, maupun melindungi bagian tubuh seperti kulit dan rambut, sedangkan kosmetik dekoratif diperlukan untuk merias dan menutupi cacat pada bagian tubuh sehingga menghasilkan penampilan yang lebih menarik. *Hair tonic* dari ekstrak bonggol pisang ini termasuk dalam kosmetik perawatan rambut.

2.6. Hair Tonic

Kosmetika perawatan kulit kepala dan rambut yang digunakan setelah keramas atau kulit kepala dalam keadaan bersih disebut *hair tonic*. Cara penggunaannya, *hair tonic* diteteskan pada kulit kepala, kemudian dipijit-pijit sehingga cairan meresap dan merata. Manfaat *hair tonic*, antara lain:

- a. Merangsang pertumbuhan rambut
- b. Mencegah kerontokan rambut

Bahan utama yang terdapat dalam sediaan tonik rambut ada dua, yaitu zat pelarut dan zat khasiat. Zat pelarut yang umum digunakan untuk sediaan bentuk

larutan adalah air, alkohol dan gliserin (Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, 1985).

Berdasarkan efeknya, zat khasiat diklasifikasikan menjadi:

2.6.1 Kounteriritan

Penggunaan kounteriritan dalam sediaan perangsang pertumbuhan rambut didasarkan atas azas bahwa tubuh akan selalu berupaya dalam perlindungan dirinya untuk menghilangkan iritasi yang ditimbulkan oleh keaktifan kounteriritan dengan meningkatkan aktivitas faalnya pada jaringan yang teriritasi.

Pemakaian kounteriritan akan menyebabkan sirkulasi darah pada daerah tersebut lancar sehingga metabolisme menjadi lebih aktif dan pembelahan sel dipercepat. Keaktifan kounteriritan yang diharapkan pada sediaan perangsang pertumbuhan rambut adalah keaktifan ringan. Kounteriritan yang lazim digunakan meliputi asam format, asam salisilat, histamin, kapsikum (tingtur cabe), kinina-HCl, pirogalol dan resorsin.

2.6.2 Vasodilator

Zat berkhasiat lainnya adalah vasodilator yang dapat melebarkan pembuluh darah sehingga aliran darah meningkat dan faal tubuh menjadi lebih aktif, metabolisme meningkat dan pembelahan sel dapat dipercepat. Azas ini diharapkan akan terjadi jika vasodilator digunakan topikal pada kulit kepala, sehingga merangsang pertumbuhan rambut. Sediaan yang mengandung vasodilator tidak termasuk sediaan kosmetika. Vasodilator yang umum digunakan adalah pilokarpina.

2.6.3 Stimulan Kelenjar Sebum

Zat alam maupun sintetik dengan aneka jenis dan efek farmakologi di dalam kosmetika dinyatakan sebagai zat yang dapat mempengaruhi sekresi kelenjar sebum dan dapat digunakan untuk merangsang pertumbuhan rambut. Kelompok zat ini meliputi asam salisilat, belerang, etanol, garam kinina, garam pilokarpin, kolesterol, lesitin, metil linoleat, resorsin, resorsin asetat, tingtur jaborandus dan tingtur kina.

Universitas Indonesia

2.6.4 Zat Kondisioner Rambut

Zat ini bermanfaat untuk memperbaiki kondisi rambut, merangsang pertumbuhan rambut, dan mencegah kerontokan rambut. Kelompok zat ini meliputi alantoin, asam pantotenat, azulen, biotin, kamomil, konfrei, pantotenol, polipeptida dan vitamin E.

2.6.5 Hormon

Hormon kelamin dapat mempengaruhi aktivitas kelenjar sebum dan keratinisasi. Hormon pria (androgen) akan merangsang kretinisasi dan aktivitas kelenjar sebum, sedangkan hormon wanita (estrogen) menunjukkan efek menghambat. Hormon yang digunakan dalam sediaan perangsang pertumbuhan, antara lain estradiol, stilbestrol, dan heksestrol.

2.6.6 Antiseptikum

Antiseptikum yang paling lazim digunakan adalah derivat fenol atau senyawa ammonium kuarterner. Derivat fenol meliputi: p-amil fenol, asam salisilat, o-fenil fenol, o-kloro-o-fenil fenol, p-kloro-m-kresol, p-kloro-m-silenol, klorotimol.

Senyawa amonium kuarterner umumnya lebih baik dibandingkan dengan derivat fenol karena spektrum aktivitasnya lebih luas. Senyawa ammonium kuarterner yang lazim digunakan meliputi, alkildimetilbenzil ammonium klorida, laurilisokuinolinium bromida, setilpiridinium klorida, setiltrimetilamonium bromida. Umumnya antiseptikum digunakan dengan batas kadar maksimum kurang dari 1%, kecuali resorsin dengan batas kadar maksimum 5%.

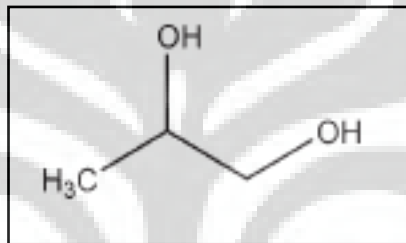
2.7. Bahan

2.7.1. Bahan Tambahan dalam Sediaan *Hair Tonic*

2.7.1.1. Etanol 96%

Pemerian etanol berupa cairan tidak berwarna, mudah menguap, jernih, dan berbau khas. Etanol mudah bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik. Dalam formulasi sediaan ini, etanol digunakan sebagai pelarut, kosolven, sekaligus antimikroba dan pengontrol viskositas dengan konsentrasi 30% (Rowe, 2009).

2.7.1.2. Propilen glikol

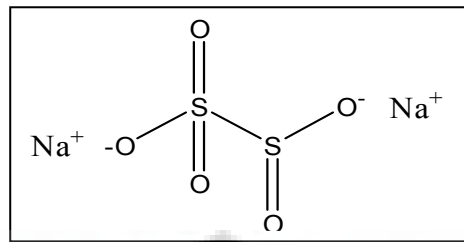


[Sumber: Rowe, 2009]

Gambar 2.4. Rumus bangun propilen glikol

Pemerian propilen glikol berupa cairan jernih, tidak berwarna, manis, kental, praktis tidak berbau, dan bersifat higroskopis. Senyawa ini dapat bercampur dengan air. Kegunaan propilen glikol adalah sebagai kosolven dan stabilizer. Konsentrasi penggunaannya berkisar antara 5-80% pada formulasi larutan topikal dengan kegunaan sebagai pelarut (Rowe, 2009).

2.7.1.3. Natrium Metabisulfit

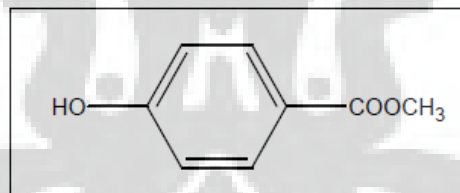


[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.6. Rumus bangun natrium metabisulfit

Pemerian Natrium metabisulfit berupa kristal tidak berwarna, serbuk kristal berwarna putih hingga putih krem yang berbau. Digunakan sebagai antioksidan dalam sediaan oral, parenteral dan topikal. Natrium metabisulfit sedikit larut dalam etanol (95%), mudah larut dalam gliserin dan air. Konsentrasi yang digunakan sebagai antioksidan adalah 0,01-0,1%. (Wade and Weller, 1994).

2.7.1.4. Metil Paraben



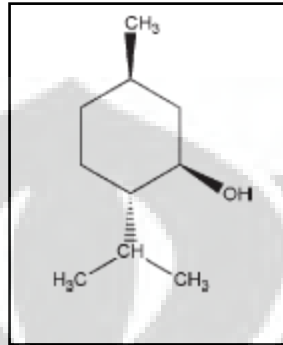
[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.7. Rumus bangun metil paraben

Nipagin atau metil paraben merupakan serbuk kristal putih atau tidak berwarna dan tidak berbau. Larut dalam etanol dan propilen glikol, sedikit larut dalam air. Memiliki aktivitas sebagai pengawet antimikroba untuk sediaan kosmetik, makanan dan sediaan farmasi. Efektif pada rentang pH yang besar dan mempunyai spektrum antimikroba yang luas meskipun lebih efektif terhadap jamur dan kapang. Campuran paraben digunakan untuk mendapatkan pengawet

yang efektif. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,02-0,3% (Wade and Weller, 1994).

2.7.1.5. Menthol

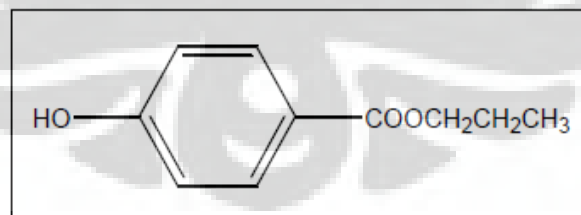


[Sumber: Rowe, 2009]

Gambar 2.7. Rumus bangun menthol

Pemerian menthol ialah serbuk kristal tidak berwarna dengan bau dan rasa khas. Kegunaan menthol ialah digunakan sebagai pemberi sensasi dingin pada sediaan topikal dan juga untuk memberi bau. Menthol sangat larut dalam etanol dan dapat juga digunakan sebagai peningkat penetrasi ke kulit. Pada sediaan kosmetik, penggunaannya berkisar 0,1-2,0% (Rowe, 2009).

2.7.1.6. Propil Paraben



[Sumber: Wade and Weller, 1994]

Gambar 2.8. Rumus bangun propil paraben

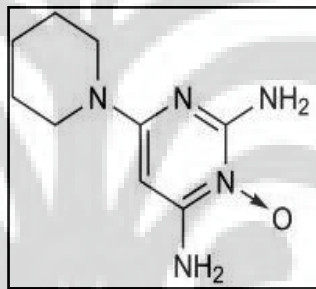
Nipazol atau propil paraben merupakan serbuk kristal putih atau tidak berwarna dan tidak berbau. Larut dalam etanol dan propilen glikol, sedikit larut

dalam air. Propil paraben yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba, umumnya digunakan sebagai pengawet untuk sediaan farmasi, kosmetik dan makanan. Konsentrasi yang digunakan untuk sediaan topikal adalah 0,01-0,6% (Wade and Weller, 1994).

2.7.1.7. Aquadest

Air murni yang diperoleh dengan cara penyulingan disebut aquadest, sehingga lebih bebas dari kotoran maupun mikroba. Air murni digunakan dalam sediaan-sediaan yang membutuhkan air, terkecuali untuk parenteral, aquadest harus disterilkan dahulu (Rowe, 2009).

2.7.2. Bahan Berkhasiat Minoxidil



[Sumber: Galichet, 2005]

Gambar 2.9. Rumus bangun minoksidil

Suatu derivat piperidinopirimidin yang merupakan vasodilator yang digunakan untuk pengobatan hipertensi. Minoxidil digunakan secara topikal untuk mengembalikan pertumbuhan rambut pada alopecia areata, alopecia totalis, dan alopecia androgenetik. Dosis topikal yang digunakan adalah larutan minoksidil 2% setiap hari selama dua sampai empat bulan. Efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan minoksidil secara topikal adalah aergi pada kulit, sakit kepala, vertigo, lemas dan edema (McEvoy,1999). Minoxidil topikal diketahui memperpendek fase telogen, memperpanjang fase anagen dan menambah ukuran folikel rambut, meskipun mekanismenya tidak diketahui secara pasti (Messenger and Rundegren, 2004).

2.8. Stabilitas Sediaan

2.8.1. Definisi Stabilitas

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam spesifikasi yang diterapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk. Sediaan kosmetik yang stabil didefinisikan sebagai suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, dimana sifat dan karakteristik sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat.

Ketidakstabilan fisika dari sediaan ditandai dengan adanya pemucatan warna atau munculnya warna, timbul bau, perubahan, atau pemisahan fase, pecahnya emulsi, pengendapan suspensi atau *caking*, perubahan konsistensi, pertumbuhan kristal, terbentuknya gas, dan perubahan fisik lainnya (Djajadisastra, 2004).

2.8.2. Uji Stabilitas Dipercepat

Untuk memperoleh nilai kestabilan suatu sediaan farmasetika atau kosmetik dalam waktu yang singkat, maka dapat dilakukan uji stabilitas dipercepat. Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan pada waktu sesingkat mungkin dengan cara menyimpan sampel pada kondisi yang dirancang untuk mempercepat terjadinya perubahan yang biasanya terjadi pada kondisi normal. Jika hasil pengujian suatu sediaan pada uji dipercepat selama 3 bulan diperoleh hasil yang stabil, hal itu menunjukkan bahwa sediaan tersebut stabil pada penyimpanan suhu kamar selama setahun. Pengujian yang dilakukan pada uji dipercepat antara lain:

2.8.2.1. *Elevated temperature*

Setiap kenaikan suhu 10°C akan mempercepat reaksi 2 sampai 3 kalinya, namun secara praktis cara ini agak terbatas karena kenyataannya suhu yang jauh di atas normal akan menyebabkan perubahan yang tidak pernah terjadi pada suhu normal.

2.8.2.2. *Elevated humidities*

Umumnya uji ini dilakukan untuk menguji kemasan produk. Jika terjadi perubahan pada produk dalam kemasan karena pengaruh kelembaban, maka hal ini menandakan bahwa kemasannya tidak memberikan perlindungan yang cukup terhadap atmosfer.

2.8.2.3. *Cycling test*

Tujuan dari uji ini adalah sebagai simulasi adanya perubahan suhu setiap tahun bahkan setiap harinya. Dengan demikian, uji ini dilakukan pada suhu dan atau kelembaban pada interval waktu tertentu sehingga produk dalam kemasan akan mengalami tekanan yang bervariasi daripada tekanan statis (Martin, 1983).

2.8.3. Parameter Uji

Parameter-parameter yang digunakan dalam uji kestabilan fisik adalah:

a. Organoleptis atau penampilan fisik

Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengamati adanya perubahan fisik pada sediaan, yaitu timbulnya bau dan perubahan warna.

b. Sifat aliran (viskositas)

Secara umum viskositas berpengaruh pada kestabilan sediaan.

c. Pemeriksaan pH

Sediaan sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu sekitar 4,5-6,5 karena pH yang terlalu basa dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik, sedangkan jika pH terlalu asam menimbulkan iritasi kulit (Martin, 1983).



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi

Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2012 sampai bulan Mei 2012 di Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Farmasetika dan Laboratorium Farmakologi Departemen Farmasi FMIPA UI.

3.2. Bahan

Ekstrak bonggol pisang kepok (*Musa balbisiana*), etanol 96% (PT. Brataco Chemika, Indonesia), propilen glikol (PT. Brataco Chemika, Indonesia), natrium metabisulfit (PT. Brataco Chemika, Indonesia), propil paraben (PT. Brataco Chemika, Indonesia), metil paraben (PT. Brataco Chemika, Indonesia), menthol (PT. Brataco Chemika, Indonesia), minoxidil, aqua destilata.

3.3. Alat

Blender (Phillips), *freeze dryer* (Modulyo), jangka sorong (Krisbow), timbangan analitik (ADAM AFA-210 LC, Amerika Serikat), pH meter tipe 510 (Eutech Instrument, Singapura), oven (Mettler, Jerman), lemari pendingin (Toshiba), viskometer bola jatuh (Haake), dan alat-alat gelas.

3.4. Hewan Uji

Pada penelitian ini digunakan tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* berumur 2 bulan sebanyak 24 ekor dengan bobot berkisar 150-200 gram (Institut Pertanian Bogor, Indonesia).

3.5. Metode Pelaksanaan

3.5.1. Persiapan Bahan Uji

1. Bonggol pisang dibersihkan dan dipotong kecil-kecil.
2. Bonggol pisang yang telah dipotong kecil-kecil ditambahkan air (dengan perbandingan 1:10), lalu diblender hingga halus.

3. Bonggol pisang yang telah diblender disaring menggunakan kain hingga diperoleh ekstrak air bonggol pisang.
4. Ekstrak air bonggol pisang *difreeze-drying*.
5. Ekstrak ditimbang untuk selanjutnya digunakan dalam formulasi.

3.5.2. Formulasi Sediaan *Hair Tonic*

Tabel 3.1. Formulasi *hair tonic*

Bahan	Konsentrasi (%) (b/b)				
	Kontrol perlakuan (%)	Formula A (%)	Formula B (%)	Formula C (%)	Kontrol positif (%)
Ekstrak bonggol pisang	-	2,00	4,00	8,00	-
Minoxidil	-	-	-	-	2,00
Etanol 96%	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Propilen glikol	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Natrium metabisulfit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Propil paraben	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Menthol	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Aquadest	54,58	52,58	50,58	46,58	52,58

3.5.3. Perhitungan Bahan

Bahan yang akan dibuat untuk satu sediaan adalah 100 ml, maka perhitungan bahan-bahan yang diperlukan adalah:

Tabel 3.2. Perhitungan bahan

Bahan	Jumlah (gram)				
	Kontrol perlakuan	Formula A	Formula B	Formula C	Kontrol positif
Ekstrak bonggol pisang	-	2,00	4,00	8,00	-
Minoxidil	-	-	-	-	2,00
Etanol 96%	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Propilen glikol	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Natrium metabisulfit	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Propil paraben	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Menthol	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
Aquadest	54,58	52,58	50,58	46,58	52,58

3.5.4. Cara Pembuatan

1. Timbang bahan-bahan yang diperlukan.
2. Larutkan natrium metabisulfit dalam 5ml aquadest.
3. Larutkan ekstrak bonggol pisang dalam aquadest, campur dengan larutan no.2.
4. Larutkan metil paraben dalam 5ml etanol.
5. Larutkan propil paraben dalam 5ml etanol, campur dengan larutan no.4.

6. Larutkan menthol dalam etanol, campur dengan larutan no.5, kemudian tambahkan propilen glikol sedikit demi sedikit. Aduk homogen.
7. Larutan no.3 dicampurkan ke dalam larutan no.6 sedikit demi sedikit, aduk sampai larut.

3.5.5. Evaluasi (Ansel, 1989)

3.5.5.1. Sifat Fisik Sediaan *Hair Tonic*

a. Pengamatan organoleptis

Sediaan hair tonic diamati bau dan warna selama penyimpanan.

b. Pemeriksaan pH

Pemeriksaan pH dapat dilakukan dengan menggunakan indikator universal atau pHmeter.

Tujuan: untuk mengetahui pH sediaan.

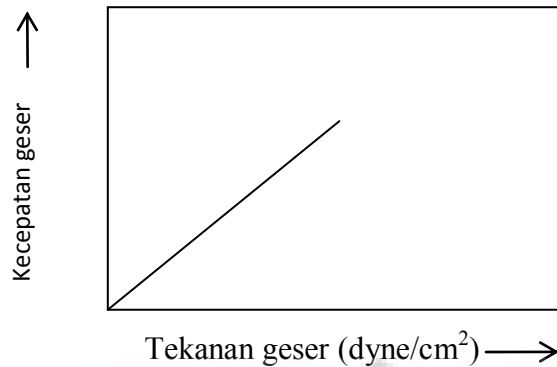
Alat dan Bahan : pHmeter dan sediaan

Cara Kerja: Kalibrasi pHmeter pada pH 4 dan 6. Celupkan pH meter ke dalam sediaan. Baca pH tertera.

pH sediaan *hair tonic* disesuaikan dengan pH kulit kepala, yaitu berkisar pH 4,5-6,5. Jika terlalu asam maka akan menyebabkan iritasi kulit. Jika terlalu basa maka akan menyebabkan gatal-gatal dan kulit bersisik.

c. Penentuan viskositas dan sifat alir

Viskositas adalah ukuran tahanan suatu cairan untuk mengalir. Makin besar suatu viskositas menunjukkan tahanan suatu zat cair untuk mengalir juga semakin besar. Viskositas cairan ini bervariasi pada setiap kecepatan geser, sehingga untuk melihat sifat alirannya dilakukan pengukuran pada beberapa kecepatan geser, misalnya dengan menggunakan viskometer bola jatuh. Viskometer bola jatuh digunakan untuk bahan-bahan dengan sistem aliran Newton, di mana semakin besar viskositas suatu cairan, akan makin besar pula gaya per satuan luas (*shearing stress*) yang diperlukan untuk menghasilkan kecepatan geser (*rate of shear*) tertentu (Martin, 1983).



[Sumber: Martin, 1983]

Gambar 3.1. Rheogram aliran Newton

Prinsip viskometer bola jatuh adalah mengukur kecepatan bola jatuh melalui cairan dalam tabung pada temperatur tetap. Laju jatuhnya bola yang memiliki kerapatan dan diameter tertentu adalah kebalikan fungsi dari viskositas sampel.

Pengukuran viskositas sediaan *hair tonic* dilakukan dengan menggunakan viskometer bola jatuh dimana jenis bola yang digunakan adalah gelas boron silika. Sediaan *hair tonic* dimasukkan ke dalam suatu tabung gelas yang hampir vertikal dengan volume tertentu. Bola yang digunakan dimasukkan ke dalam tabung dan salah satu sisi tabung ditutup agar *hair tonic* tidak keluar dari tabung, sedangkan sisi yang lainnya ditutup setelah sediaan dimasukkan ke dalam tabung gelas.

Selanjutnya, tabung gelas diputar dan bola akan mulai bergerak ke bawah. Waktu yang diperlukan bola untuk jatuh dihitung antara garis putih awal dan garis putih akhir yang ada pada tabung gelas. Percobaan ini dilakukan sebanyak tiga kali dan dihitung rata-ratanya. Kemudian, viskositas dari *hair tonic* diukur dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\eta = t (S_b - S_f) \times B$$

Keterangan :

η = viskositas (mPa.s (cps))

t = lamanya bola jatuh antara kedua titik (s)

S_b = gravitasi jenis bola (g/cm^3)

Sf = gravitasi jenis cairan (g/cm^3)

B = konstanta bola ($\text{mPa.s.cm}^3/\text{g.s}$)

d. Pengukuran Bobot Jenis Sediaan (Departemen Kesehatan RI, 1995)

Penetapan bobot jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer yang bersih dan kering. Pada suhu ruangan, piknometer kosong (w_1) ditimbang, lalu diisi dengan air suling, bagian luar piknometer dilap sampai kering dan ditimbang (w_2). Air suling tersebut dibuang dan piknometer dikeringkan lalu diisi dengan sediaan *hair tonic* yang akan diukur bobot jenisnya kemudian ditimbang (w_3).

Bobot jenis cairan dihitung dengan rumus:

$$\rho = \frac{w_3 - w_1}{w_2 - w_1} \times \text{bobot jenis air (g/ml)}$$

keterangan: ρ = bobot jenis *hair tonic*
 w_1 = bobot piknometer kosong
 w_2 = bobot piknometer + air suling
 w_3 = bobot piknometer + *hair tonic*

3.5.5.2. Uji Stabilitas Sediaan

a. *Cycling test*

Sampel disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipindahkan pada suhu 40°C selama 24 jam (satu siklus), lakukan 6 siklus dan dilakukan evaluasi fisik.

b. Penyimpanan pada suhu tinggi

Sampel disimpan pada suhu $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ selama 12 minggu kemudian dilakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu.

c. Penyimpanan pada suhu kamar

Sampel disimpan pada suhu $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ selama 12 minggu kemudian dilakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu.

d. Penyimpanan pada suhu rendah

Sampel disimpan pada suhu $4^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 12 minggu kemudian lakukan evaluasi fisik setiap 2 minggu (Rieger, 2000).

3.5.5.3. Uji Aktivitas Pertumbuhan Rambut

a. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam percobaan ini sebelum tikus uji diberi perlakuan uji adalah rancangan acak lengkap. Jumlah tikus jantan yang dibutuhkan dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan rumus empiris Federer: $(n-1)(t-1) \geq 15$, dimana t menunjukkan jumlah perlakuan dan n merupakan jumlah hewan tiap perlakuan (Pratisto, 2009). Pada penelitian ini terdapat 6 perlakuan, Setelah dihitung dengan menggunakan persamaan di atas maka pada tiap perlakuan masing-masing terdiri dari 4 ekor tikus.

b. Penyiapan Hewan Uji

Sebelum pengujian aktivitas pada tikus dilakukan, tikus jantan yang akan digunakan diaklimatisasi terlebih dahulu selama 2 minggu, kemudian tikus-tikus jantan tersebut dibagi menjadi 6 kelompok, di mana setiap kelompoknya terdiri dari 4 ekor tikus, dapat dilihat pada tabel 3.3. Rambut pada bagian punggung masing-masing tikus dicukur dengan alat pencukur rambut dengan luas $4 \times 4 \text{ cm}^2$. Setelah diperoleh rambut yang agak pendek, lalu dioleskan krim depilatori (krim *Veet*®) selama 3-5 menit pada bagian yang dicukur tersebut. Setelah itu, bilas dengan air hingga rambut rontok dan dibersihkan dengan menggunakan tissue. Pada bagian tengah punggung tikus yang dicukur dibuat kotak dengan luas $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}$ untuk tiap daerah uji dengan menggunakan spidol. Tikus didiamkan selama 24 jam kemudian bahan uji baru dioleskan.

Tabel 3.3. Kelompok perlakuan uji aktivitas pertumbuhan rambut

Kelompok	Jumlah Tikus	Perlakuan
Kontrol Normal	4	Tidak dioleskan sediaan <i>hair tonic</i>
Kontrol Negatif	4	Dioleskan sediaan <i>hair tonic</i> yang tidak mengandung zat berkhasiat
Formula 1	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak bonggol pisang 2%
Formula 2	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak bonggol pisang 4%
Formula 3	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung ekstrak bonggol pisang 8%
Kontrol Positif	4	Dioleskan <i>hair tonic</i> yang mengandung minoksidil 2%

c.. Uji Aktivitas terhadap Pertumbuhan Rambut

Sediaan uji dioleskan ke punggung tikus sebanyak 1 ml satu kali sehari selama 3 minggu. Kelompok 1 tidak diolesi sediaan *hair tonic* sebagai kontrol normal, kelompok 2 diolesi sediaan *hair tonic* yang tidak mengandung ekstrak bonggol pisang sebagai kontrol negatif, kelompok 3 diolesi *hair tonic* yang mengandung ekstrak bonggol pisang 2% (Formula 1), kelompok 4 diolesi *hair tonic* yang mengandung ekstrak bonggol pisang 4% (Formula 2), kelompok 5 diolesi *hair tonic* yang mengandung ekstrak bonggol pisang 8% (Formula 3), kelompok 6 diolesi *hair tonic* yang mengandung minoxidil sebagai kontrol positif.

Pengamatan panjang rambut pada tiap daerah dilakukan pada hari ke-7, 14, dan 21. Sebanyak 10 rambut tikus terpanjang diukur panjangnya dengan menggunakan jangka sorong. Data rata-rata panjang rambut yang diperoleh diolah secara statistik untuk melihat apakah ada perbedaan yang bermakna antara daerah uji dengan kontrol.

Selain mengukur panjang rambut, pengukuran bobot rambut juga dilakukan untuk mengetahui kelembatan rambut. Pengukuran bobot dilakukan pada

hari ke-21 dengan cara mencukur rambut yang tumbuh pada daerah uji kemudian ditimbang. Hasil yang diperoleh di hitung secara statistik (Adhirajan, 2003).





BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum

Pada penelitian ini ekstrak yang digunakan ialah ekstrak air bonggol pisang kepok. Penggunaan ekstrak air dikarenakan masyarakat menggunakan air bonggol pisang yang diperoleh dari pohon pisang yang telah ditebang dan dikumpulkan airnya selama semalam untuk digunakan sebagai pemicu pertumbuhan rambut. Air yang terkumpul selama semalam tersebut selanjutnya dioleskan pada kulit kepala.

Konsentrasi ekstrak air bonggol dalam formulasi bervariasi 2%, 4%, dan 8%. Konsentrasi ini dipilih berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya tentang pertumbuhan rambut dengan menggunakan ekstrak berbeda dan sediaan *hair tonic* herbal yang ada di pasaran. Berat bonggol pisang basah yang digunakan adalah 1,2 kg. Ekstrak air yang diperoleh setelah dilakukan penyaringan sebanyak 1,2 liter. Berat akhir ekstrak yang diperoleh setelah dilakukan *freeze drying* adalah 50 gram.

Pada pembuatan sediaan *hair tonic* dari ekstrak air bonggol pisang digunakan bahan-bahan tambahan yaitu propilen glikol, metil paraben, propil paraben, etanol 96%, natrium metabisulfit, dan menthol. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut metil paraben, propil paraben, menthol, dan juga dapat digunakan sebagai kosolven. Propilen glikol digunakan sebagai peningkat kelarutan dan humektan. Bahan tambahan menthol digunakan sebagai peningkat penetrasi ke kulit. Kombinasi metil paraben dan propil paraben digunakan sebagai pengawet karena adanya kandungan air dalam jumlah yang besar dapat digunakan sebagai medium pertumbuhan mikroba, sedangkan natrium metabisulfit digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah terjadinya oksidasi pada ekstrak bonggol pisang.

4.2. Evaluasi Awal *Hair Tonic* Ekstrak Bonggol Pisang

Foto sediaan pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Lampiran 1, evaluasi awal dapat dilihat pada Lampiran 8 sedangkan rincian evaluasi awal *hair tonic* dapat dilihat di bawah ini:

a. *Hair tonic* ekstrak bonggol pisang 2% (formula 1)

Memiliki warna kuning (Pantone Yellow EC), tidak berbau, homogen.

b. *Hair tonic* ekstrak bonggol pisang 4% (formula 2)

Memiliki warna coklat kekuningan (Pantone Mineral Yellow 15), tidak berbau, homogen.

c. *Hair tonic* ekstrak bonggol pisang 8% (formula 3)

Memiliki warna coklat (Pantone Golden Brown 18), tidak berbau, homogen.

Evaluasi fisik ketiga formula pada minggu ke-0 dilakukan untuk membandingkan perubahan yang terjadi setelah dilakukan uji stabilitas fisik pada ketiga formula tersebut.

4.2.1 Pengamatan Organoleptis dan Homogenitas

Pengamatan organoleptis ketiga formula *hair tonic* pada minggu ke-0 menunjukkan bahwa sediaan yang dihasilkan transparan. Terdapat perbedaan warna antara ketiga formulasi tersebut, di mana formula 1 berwarna kuning, formula 2 berwarna coklat kekuningan, dan formula 3 berwarna coklat. Hal ini dapat dilihat di Lampiran 1 dan Lampiran 8. Pemeriksaan homogenitas terhadap ketiga formula menunjukkan ketiga formula homogen secara fisik.

4.2.2. Pengukuran Bobot Jenis

Bobot jenis adalah perbandingan bobot zat terhadap air volume sama yang ditimbang di udara pada suhu yang sama (Departemen Kesehatan RI, 1995). Pengukuran bobot jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer pada minggu ke-0. Hasil yang diperoleh dari ketiga formula memiliki perbedaan yang sangat kecil yaitu berturut – turut dari formula 0%, formula 2%, formula 4%, dan formula 8% adalah 0,9763; 0,9743; 0,9714; dan 0,9748 gram/ml.

4.2.3 Pengukuran pH

Pada pemeriksaan pH diperoleh pH formula 1, formula 2, dan formula 3 secara berurut adalah 6,30; 6,32; 6,27. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi *hair tonic* tidak terlalu berpengaruh pada pH sediaan, namun ketiga formula *hair tonic* tersebut masih dalam rentang pH *balance* (4,5-7,5).

4.2.4. Pengukuran Viskositas

Hair tonic pada masing-masing formula yang dihasilkan memiliki tipe aliran Newton. Hal tersebut terlihat dari bentuknya yang cair. Oleh karena itu, nilai viskositas dari masing-masing formula diperoleh menggunakan viskometer yang biasa digunakan untuk mengukur viskositas untuk tipe aliran sistem Newton. Pada penelitian ini, viskometer yang digunakan adalah viskometer bola jatuh dengan jenis bola yang digunakan adalah tipe gelas (kaca borosilikat).

Pengukuran dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-8. Hasil yang diperoleh pada minggu ke-0 pada formula 0%, formula 2%, formula 4% dan formula 8% berturut-turut adalah 241,497; 250,778; 317,593; dan 266,113 centipoise (cps). Berdasarkan pengukuran diketahui viskositas sediaan *hair tonic* dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang digunakan.

4.3 Uji Stabilitas Fisik Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Bonggol Pisang

Pengujian ini bertujuan untuk melihat stabilitas fisik keempat formula *hair tonic* pada kondisi suhu yang berbeda. Pengujian stabilitas fisik dilakukan dengan menyimpan sampel pada tiga suhu yang berbeda, yaitu suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu kamar ($25\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 8 minggu. Selama periode waktu penyimpanan tersebut dilakukan pengamatan organoleptis dan pemeriksaan pH setiap 2 minggu.

4.3.1 Penyimpanan pada Suhu Kamar, Rendah dan Tinggi

4.3.1.1 Pengamatan Organoleptis

Dari hasil pengamatan fisik pada ketiga formula terlihat bahwa sediaan hair tonic stabil secara fisik pada penyimpanan suhu rendah, suhu kamar, dan suhu tinggi. Sediaan *hair tonic* berwarna kuning kecoklatan sampai coklat. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam sediaan akan membuat warna sediaan semakin coklat karena ekstrak air bonggol pisang yang digunakan berwarna coklat. Penampilan fisik ketiga formula pada penyimpanan ketiga suhu tersebut tidak menunjukkan perubahan bau, warna, maupun kejernihan. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa keempat formula *hair tonic* stabil secara fisik pada penyimpanan suhu rendah, suhu kamar, dan suhu tinggi. Kestabilan ini dipengaruhi oleh penggunaan natrium metabisulfit sebagai antioksidan yang mampu mencegah terjadinya oksidasi dari ekstrak bonggol pisang (dapat dilihat pada Lampiran 7).

4.3.1.2 Pengukuran pH

pH suatu sediaan topikal harus berada dalam kisaran pH yang sesuai dengan pH kulit, yaitu 4,5-6,5. pH tidak boleh terlalu asam karena dapat menyebabkan iritasi kulit dan juga tidak boleh terlalu basa karena dapat menyebabkan kulit bersisik. Keempat formula berdasarkan hasil pengukuran pH selama 8 minggu pada tiga suhu yang berbeda secara umum mengalami perubahan, namun, perubahan tersebut tidak terlalu besar. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan hair tonic memiliki pH yang relatif stabil pada suhu rendah, suhu kamar, maupun suhu tinggi.

Tabel 4.1. Hasil pemeriksaan pH ketiga formula pada berbagai suhu penyimpanan

Formula	Suhu Penyimpanan	pH			
		Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6	Minggu 8
Formula 1	4° ± 2°C	6.26	6.26	6.26	6.26
	25° ± 2°C	6.30	6.30	6.30	6.30
	40° ± 2°C	6.27	6.27	6.27	6.27
Formula 2	4° ± 2°C	6.43	6.43	6.43	6.43
	25° ± 2°C	6.38	6.38	6.38	6.38
	40° ± 2°C	6.45	6.45	6.45	6.45
Formula 3	4° ± 2°C	6.31	6.31	6.31	6.31
	25° ± 2°C	6.31	6.31	6.31	6.31
	40° ± 2°C	6.42	6.42	6.42	6.42

4.3.1.3 Pengukuran Viskositas

Setelah penyimpanan selama 8 minggu pada kondisi penyimpanan suhu kamar terlihat bahwa viskositas formula *hair tonic* mengalami penurunan bila dibandingkan dengan hasil pengukuran viskositas pada minggu ke-0, yaitu pada formula 0%, formula 2%, formula 4%, dan formula 8% yang memiliki viskositas berturut- berturut adalah 19,885; 17,159; 18,122; dan 18,317 centipoise (cps).

Hasil evaluasi ini menunjukkan bahwa sediaan semakin encer bila waktu penyimpanan semakin lama. Hal ini diduga karena adanya enapan pada sediaan yang terlewat dari perhatian peneliti, pengaruh alat yang digunakan, maupun pengaruh perubahan suhu. Viskositas berbanding terbalik dengan temperatur (Martin, Swarbrick, & Cammarata, 1993; Acharya, Sanyal, & Moulik, 2001). Jika temperatur semakin tinggi, maka viskositas akan menurun dan sediaan menjadi encer. Sebaliknya, jika temperatur semakin rendah, maka viskositas akan meningkat dan sediaan menjadi kental.

4.3.2 Cycling Test

Uji *cycling test* dilakukan untuk mengetahui terjadinya pembentukan kristal pada sediaan setelah disimpan pada suhu rendah (4°C) dan suhu tinggi (40°C) masing – masing selama 24 jam sebanyak 6 siklus. Dari hasil uji ini

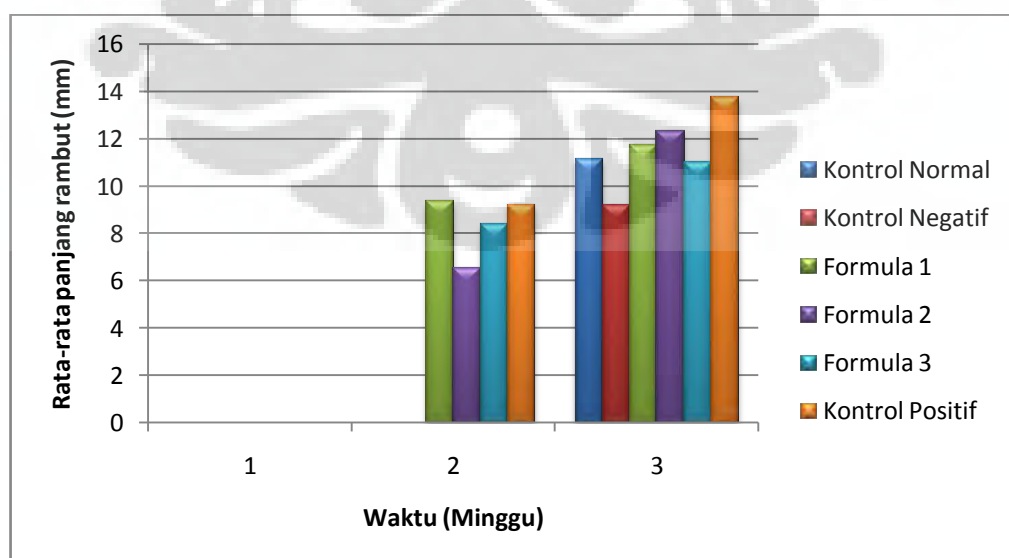
diperoleh hasil bahwa tidak terbentuk kristal, tidak terjadi perubahan warna, bau maupun kejernihan (dapat dilihat pada lampiran 2 dan Lampiran 13).

4.4 Uji Aktivitas Sediaan *Hair Tonic* Ekstrak Bonggol Pisang terhadap Pertumbuhan Rambut

Hasil perhitungan rata-rata panjang rambut tiap perlakuan per minggu dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil rata-rata panjang rambut tiap perlakuan per minggu

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata panjang (mm) \pm SD		
		Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Kelompok 1	Kontrol normal	0	0	11,148 \pm 0,2673
Kelompok 2	Kontrol negatif (plasebo)	0	0	9,216 \pm 0,1399
Kelompok 3	Formula 2%	0	9,3750 \pm 0,1023	11,730 \pm 0,3107
Kelompok 4	Formula 4%	0	6,5433 \pm 0,2153	12,325 \pm 0,3554
Kelompok 5	Formula 8%	0	8,4050 \pm 0,1149	10,990 \pm 0,1464
Kelompok 6	Kontrol positif (Minoxidil)	0	9,2225 \pm 0,1810	13,115 \pm 0,2840



Universitas Indonesia

Gambar 4.1. Grafik rata-rata panjang rambut tikus pada hari ke-7, 14 dan 21

Pada minggu pertama rambut tikus pada setiap kelompok belum tumbuh. Hal ini diduga karena setiap kelompok perlakuan masih melakukan adaptasi. Pada minggu kedua dan ketiga, rata-rata panjang rambut kontrol normal berturut-turut yaitu 0 dan $11,148 \pm 0,2673$ mm, sedangkan kontrol negatif berturut-turut yaitu 0 mm dan $9,216 \pm 0,1399$ mm. Perhitungan secara statistik untuk minggu kedua menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi secara normal, namun homogen, sehingga perhitungan statistik dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis yang menunjukkan adanya perbedaan secara bermakna ($p < 0,05$). Perbedaan secara bermakna tersebut pada kontrol normal dengan formula 2 dan kontrol positif, kontrol negatif dengan formula 2 dan kontrol positif, dan kontrol positif dengan formula 3. Hasil tersebut menunjukkan formula 2 dan minoxidil memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan rambut. Hasil statistik menunjukkan kontrol normal apabila dibandingkan dengan kontrol negatif menunjukkan hasil tidak berbeda bermakna, artinya kontrol negatif (basis *hair tonic*) tidak memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan rambut.

Perhitungan secara statistik pada minggu ketiga menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji ANOVA. Melalui uji ini diperoleh informasi tidak terdapat adanya perbedaan secara bermakna antar kelompok ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil pengukuran panjang rambut pada hari ke-21, formula yang mengandung ekstrak bonggol pisang 4% memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang mendekati kontrol positif, yaitu formula yang mengandung minoxidil 2%.

Pengamatan juga dilakukan terhadap bobot rambut pada hari ke-21. Rambut pada setiap daerah uji dari masing-masing perlakuan dicukur kemudian ditimbang bobotnya. Parameter bobot rambut ini digunakan untuk melihat pengaruh sediaan hair tonic ekstrak bonggol pisang terhadap kelebihan rambut tikus putih jantan. Hasil pengukuran bobot rambut dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3. Hasil rata – rata bobot rambut

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata bobot rambut (mg) \pm SD
1	Kontrol normal	28,4 \pm 0,0008199
2	Kontrol negatif (plasebo)	27,525 \pm 0,0005027
3	Formula 2%	36,425 \pm 0,0004123
4	Formula 4%	37,825 \pm 0,0003736
5	Formula 8%	19,775 \pm 0,00021915
6	Kontrol positif (minoxidil)	62,225 \pm 0,0001099

Untuk melihat adanya perbedaan bobot rambut dapat diketahui dengan cara perhitungan secara statistik. Berdasarkan perhitungan secara statistik diketahui bahwa data terdistribusi secara normal. Perhitungan statistik dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan bermakna ($p > 0,05$) antar kelompok. Hal tersebut menunjukkan bahwa *hair tonic* tidak memiliki aktivitas terhadap kelebatan rambut.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian terhadap uji stabilitas fisik dan aktivitas terhadap pertumbuhan rambut dari *hair tonic* ekstrak bonggol pisang dengan konsentrasi bervariasi, yaitu 2%, 4% dan 8%, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sediaan *hair tonic* yang mengandung ekstrak bonggol pisang kepok 2%, 4% dan 8% menunjukkan kestabilan fisik yang relatif baik.
- b. Formula 2 (*hair tonic* yang mengandung ekstrak bonggol pisang kepok 4%) memiliki aktivitas pertumbuhan rambut yang tidak berbeda bermakna dengan minoxidil 2%.

5.2 Saran

Untuk mengetahui kandungan kimia ekstrak bonggol pisang kepok yang berperan dalam aktivitas pertumbuhan rambut dan mekanismenya, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

DAFTAR ACUAN

- Anonim. 1986. *Cermin Dunia Kedokteran*. Jakarta: Pusat Pengembangan dan Penelitian PT. Kalbe Farma.
- Adhirajan, N., Kumar, Ravi. 2003. *In Vivo and In Vitro Evaluation of Hair Growth Potential of Hibiscus rosa-sinensis Linn*. Chennai: Central Leather Research Institute.
- Ansel, Howard. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi, ed. IV*. Penerbit: Universitas Indonesia.
- Dalimartha, S. dan Soediby, M. 1999. *Perawatan Rambut dengan Tumbuhan Obat dan Diet Suplemen*. Jakarta: Swadaya.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia & Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. (1985). *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (1979). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Djajadisastra, J. 2004. *Cosmetic Stability*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Depok: Seminar Setengah Hari HIKI.
- Djuanda, A., Hamzah, M., Aisah, S. 2010. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin ed.5*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Galichet, L. C., (2005). *Clarke's Analysis of Drugs and Poisons (Ed ke-3)*. London: Pharmaceutical Press.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan* (K. Padmawinata, dan I. Soediro, Penerjemah). Bandung: Penerbit ITB.

Universitas Indonesia

- Joshita, D. 1999. *Petunjuk Praktikum Farmasi Fisik*. Laboratorium Farmasi Fisik Jurusan Farmasi, FMIPA UI.
- Lachman, L. 1994. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Edisi ke-3. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, UI Press.
- Martin, A., Swarbick, J., Cammarata, A. 1983. *Farmasi Fisik*. Jilid II edisi ke-3 terj. dari Physical Pharmacy oleh Joshita. Jakarta: UI Press.
- Mitsui, T. 1993. *New Cosmetic Science*. Amsterdam: Elsevier Science B.V.
- Padmadisastra, Yudi, Sidik. 2003. *Formulasi Sediaan Cair Gel Lidah Buaya (Aloe vera Linn.) sebagai Minuman Kesehatan*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran.
- Paye, March, Barel, Andre, O., & Maibach, Howard ,I.2001. *Handbook of Cosmetic Science and Technology*. USA: Marcell Dekker.
- Pratisto, A. 2009. *Statistik Menjadi Mudah dengan SPSS 17*. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Praba, Joseph. 2011. *Segudang Manfaat Pisang*. Surakarta: Radar Buton.
- Purwantini, Indah. *Kombinasi Daun Teh dan Mangkogan sebagai Penumbuh Rambut*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Reynolds, James E.F.. 1982. *Martindale The Extra Pharmacopeia, 28th Ed*. London : The Pharmaceutical Press.
- Rieger, M. 2000. *Harry's Cosmeticology 8th Edition*. New York: Chemical Publishing Co., Inc.
- Rowe , R. C., Sheskey, P. J., Owen , S. C. (Ed). 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipient sixth edition*. London: American Pharmaceutical Association.
- Salvador, Amparo, & Chisvert, Alberto. 2007. *Analysis of Cosmetic Products*. UK :Elseiver.
- Sunarjono, Hendro. 2003. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Tranggono, Retno Iswari, & Latifah, Fatma. 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. In Joshita Djajadisastra. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Tjitrasoepomo, Gembong. 1999. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Wade, Ainley, Weller, Paul J.(1994). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. UK: The Pharmaceutical Press, London.



Universitas Indonesia

Lampiran 1. Foto sediaan *hair tonic* minggu ke-0



Formula 0%



Formula 2%



Formula 4%



Formula 8%

Lampiran 2. Foto sediaan *hair tonic* setelah 6 siklus *cycling test*



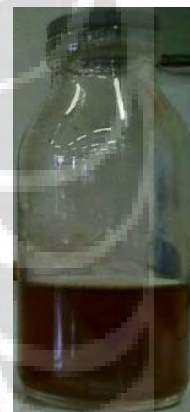
Formula 0%



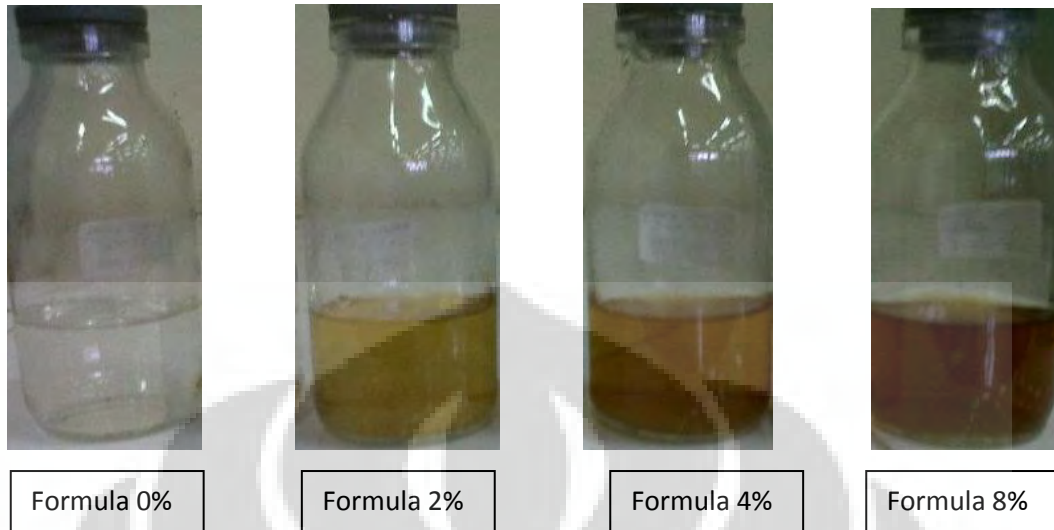
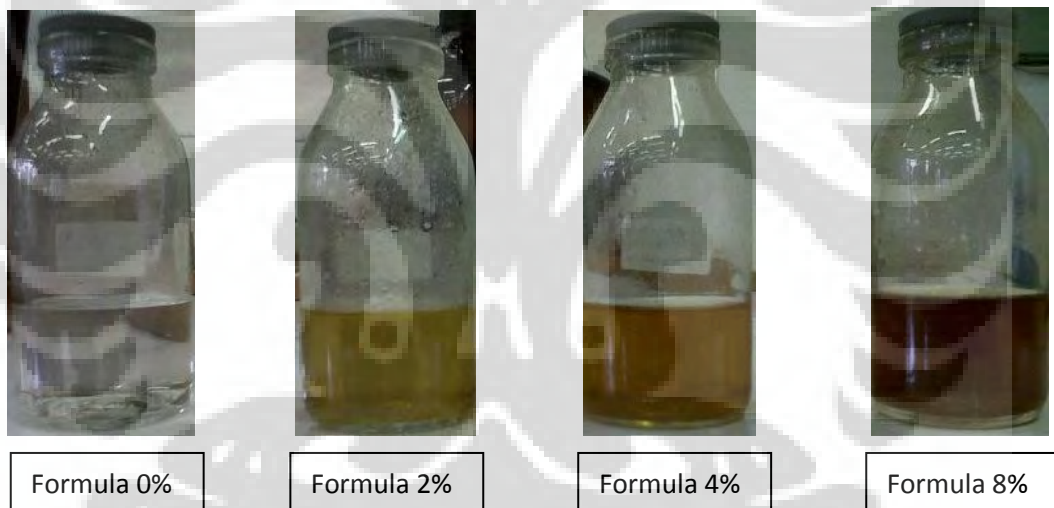
Formula 2%



Formula 4%



Formula 8%

Lampiran 3. Foto organoleptis sediaan minggu ke-2**Lampiran 4.** Foto organoleptis sediaan minggu ke-4

Lampiran 5. Foto organoleptis sediaan minggu ke-6



Formula 0%



Formula 2%



Formula 4%

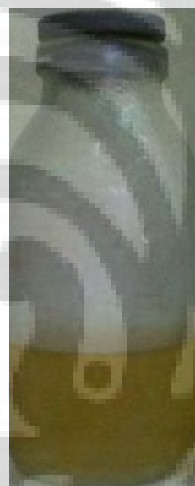


Formula 8%

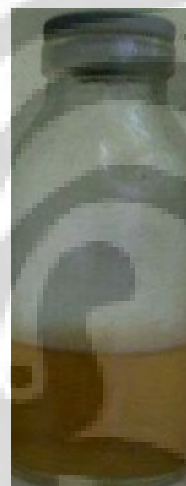
Lampiran 6. Foto organoleptis sediaan minggu ke-8



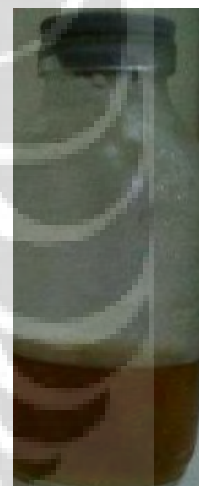
Formula 0%



Formula 2%



Formula 4%



Formula 8%

Lampiran 7. Hasil uji kestabilan fisik formula 1, 2, dan 3 pada suhu rendah (4°C)

Minggu	Formula	Organoleptis			
		Warna	Bau	Kejernihan	Homogenitas
0	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
II	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
IV	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VI	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VIII	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen

Keterangan : Kuning++ = Pantone Yellow EC

Coklat ++ = Pantone Mineral Yellow 15-1046

Coklat +++ = Pantone Golden Brown 18-0940

Lampiran 8. Hasil uji kestabilan fisik formula 1, 2, dan 3 pada suhu kamar (25°C)

Minggu	Formula	Organoleptis			
		Warna	Bau	Kejernihan	Homogenitas
0	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
II	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
IV	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VI	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VIII	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen

Keterangan : Kuning++ = Pantone Yellow EC

Coklat ++ = Pantone Mineral Yellow 15-1046

Coklat +++ = Pantone Golden Brown 18-0940

Lampiran 9. Hasil uji kestabilan fisik formula 1, 2, dan 3 pada suhu tinggi (40°C)

Minggu	Formula	Organoleptis			
		Warna	Bau	Kejernihan	Homogenitas
0	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
II	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
IV	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VI	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
VIII	1	Kuning ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	2	Coklat ++	Tidak berbau	Jernih	Homogen
	3	Coklat +++	Tidak berbau	Jernih	Homogen

Keterangan : Kuning++ = Pantone Yellow EC

Coklat ++ = Pantone Mineral Yellow 15-1046

Coklat +++ = Pantone Golden Brown 18-0940

Lampiran 10. Hasil pengukuran pH selama 8 minggu

Formula	Suhu Penyimpanan	pH			
		Minggu 2	Minggu 4	Minggu 6	Minggu 8
Formula 1	4° ± 2°C	6.26	6.26	6.26	6.26
	25° ± 2°C	6.30	6.30	6.30	6.30
	40° ± 2°C	6.27	6.27	6.27	6.27
Formula 2	4° ± 2°C	6.43	6.43	6.43	6.43
	25° ± 2°C	6.38	6.38	6.38	6.38
	40° ± 2°C	6.45	6.45	6.45	6.45
Formula 3	4° ± 2°C	6.31	6.31	6.31	6.31
	25° ± 2°C	6.31	6.31	6.31	6.31
	40° ± 2°C	6.42	6.42	6.42	6.42

Lampiran 11. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar pada minggu ke-0

Jenis Bola	Sb	Sediaan	T	B	Sf	η
Gelas	2,2	Formula 2%	40,92	0,05	0,9743	250,778
		Formula 4%	51,70		0,9714	317,593
		Formula 8%	43,44		0,9748	266,113

Lampiran 12. Hasil pengukuran viskositas pada suhu kamar pada minggu ke-8

Jenis Bola	Sb	Sediaan	T	B	Sf	η
Gelas	2,2	Formula 2%	2,80	0,05	0,9743	17,159
		Formula 4%	2,95		0,9714	18,122
		Formula 8%	2,99		0,9748	18,317

Lampiran 13. Hasil pengamatan ketiga formula setelah dilakukan *cycling test*

Sediaan	Warna	Kejernihan	Bau
Formula 1	kuning ++	Jernih	Tidak berbau
Formula 2	Coklat ++	Jernih	Tidak berbau
Formula 3	Coklat +++	Jernih	Tidak berbau

Keterangan : Kuning++ = Pantone Yellow EC

Coklat ++ = Pantone Mineral Yellow 15-1046

Coklat +++ = Pantone Golden Brown 18-0940

Lampiran 14. Hasil rata-rata panjang rambut tiap perlakuan per minggu

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata panjang (mm) ± SD		
		Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21
Kelompok 1	Kontrol normal	0	0	11,148 ± 0,2673
Kelompok 2	Kontrol negatif (plasebo)	0	0	9,216 ± 0,1399
Kelompok 3	Formula 2%	0	9,3750 ± 0,1023	11,730 ± 0,3107
Kelompok 4	Formula 4%	0	6,5433 ± 0,2153	12,325 ± 0,3554
Kelompok 5	Formula 8%	0	8,4050 ± 0,1149	10,990 ± 0,1464
Kelompok 6	Kontrol positif (Minoxidil)	0	9,2225 ± 0,1810	13,115 ± 0,2840

Lampiran 15. Hasil rata – rata bobot rambut

Kelompok uji	Perlakuan	Rata-rata bobot rambut (mg) ± SD
		SD
1	Kontrol normal	28,4 ± 0,0008199
2	Kontrol perlakuan (plasebo)	27,525 ± 0,0005027
3	Formula 2%	36,425 ± 0,0004123
4	Formula 4%	37,825 ± 0,0003736
5	Formula 8%	19,775 ± 0,00021915

Lampiran 16. Contoh perhitungan bobot jenis

Bobot jenis *hair tonic* ekstrak bonggol pisang 2% diukur dengan menggunakan persamaan:

$$\text{Bobot jenis} = \frac{A_2 - A}{A_1 - A} \times \text{bobot jenis air}$$

Dimana, A : bobot piknometer kering (g)

A1 : bobot piknometer yang diisi dengan aquadestilata (g)

A2 : bobot piknometer yang diisi dengan hair tonic (g)

Diketahui:

$$A = 9,1182 \text{ g}$$

$$A1 = 19,2091 \text{ g}$$

$$A2 = 18,9697 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \text{Bobot jenis} &= \frac{A2 - A}{A2 - A1} \times \text{bobot jenis air} \\ &= \frac{18,9697 - 9,1182}{19,2091 - 9,1182} \times 1 \text{ gram/ml} \\ &= 0,9763 \text{ gram/ml} \end{aligned}$$

Jadi, bobot jenis *hair tonic* = 0,9763 gram/ml

Lampiran 17. Panjang rambut tikus hari-14

1. Sediaan yang mengandung ekstrak bonggol pisang 2%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	0,69	0	0	0,83	0,69
2	0,89	0	0	0,97	0,89
3	0,82	0	0	1,08	0,82
4	0,9	0	0	0,92	0,9
5	0,85	0	0	1	0,85
6	0,93	0	0	1	0,93
7	0,93	0	0	1,04	0,93
8	0,94	0	0	1,11	0,94
9	0,99	0	0	1,04	0,99
10	1	0	0	0,82	1
Rata - Rata	0,894	0	0	0,981	0,894
Standar Deviasi	0,090823	0	0	0,098144	0,090823

(lanjutan)

2. Sediaan yang mengandung ekstrak bonggol pisang 4%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,06	0,55	0,89	0	1,06
2	1,21	0,65	0,85	0	1,21
3	1,19	0,74	0,68	0	1,19
4	0,65	0,75	0,92	0	0,65
5	1,21	0,84	0,53	0	1,21
6	1,21	0,81	0,46	0	1,21
7	1,15	0,74	0,84	0	1,15
8	1,03	0,72	0,88	0	1,03
9	1,18	0,68	0,82	0	1,18
10	0,85	0,84	0,7	0	0,85
Rata - Rata	1,074	0,732	0,757	0	1,074
Standar Deviasi	0,187983	0,08979	0,159098	0	0,187983

(lanjutan)

3. Sediaan yang mengandung ekstrak bonggol pisang 8%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	0,86	0,84	0	0	0,86
2	0,71	0,77	0	0	0,71
3	0,8	0,93	0	0	0,8
4	0,65	0,98	0	0	0,65
5	0,75	0,89	0	0	0,75
6	0,87	0,93	0	0	0,87
7	0,79	1,01	0	0	0,79
8	0,89	1,02	0	0	0,89
9	0,87	0,63	0	0	0,87
10	0,69	0,94	0	0	0,69
Rata - Rata	0,788	0,114932	0	0	0,788
Standar Deviasi	0,085219	0,119926	0	0	0,085219

(lanjutan)

4. Sediaan yang mengandung minoxidil 2%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,15	0,81	0,86	1,14	1,15
2	1,06	0,94	0,84	1,14	1,06
3	1,09	1,01	0,87	1,14	1,09
4	0,8	0,89	0,7	1,11	0,8
5	0,98	1,04	0,8	0,94	0,98
6	0,79	0,9	0,64	0,88	0,79
7	1,24	0,89	0,59	0,73	1,24
8	1,01	0,95	0,53	0,99	1,01
9	1,29	0,92	0,6	0,93	1,29
10	1,14	1,04	0,74	0,78	1,14
Rata - Rata	1,055	0,939	0,717	0,978	1,055
Standar Deviasi	0,166617	0,073704	0,123563	0,152883	0,166617

Lampiran 18. Panjang rambut tikus hari-21

1. Kontrol Normal

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	0,99	1	1,57	0	0,99
2	1,03	1,18	1,59	0	1,03
3	0,98	1,31	1,4	0	0,98
4	1,07	0,8	1,42	0	1,07
5	0,97	0,87	1,01	0	0,97
6	0,63	1,85	1,04	0	0,63
7	1,09	0,9	1,32	0	1,09
8	1,09	0,88	1,4	0	1,09
9	0,91	1	1,35	0	0,91
10	1,16	1,25	1,38	0	1,16
Rata – Rata	0,868905	1,104	1,348	0	0,868905
Standar Deviasi	0,146576	0,313872	0,1913	0	0,146576

(lanjutan)

2. Kontrol negatif

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	0,96	1,08	0,84	0	0,96
2	1	0,8	0,9	0	1
3	0,87	0,76	1,01	0	0,87
4	1,05	0,61	1,23	0	1,05
5	1,2	0,8	0,85	0	1,2
6	0,8	0,98	1,05	0	0,8
7	0,93	0,88	0,8	0	0,93
8	1,07	0,78	0,87	0	1,07
9	1,03	0,73	1	0	1,03
10	0,96	0,81	1	0	0,96
Rata – Rata	1,08	0,823	0,955	0	1,08
Standar Deviasi	0,11136	0,131238	0,129207	0	0,11136

3. Formula 2%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,97	0,83	0,85	1,24	1,97
2	1,15	1,67	0,8	1,13	1,15
3	1,19	1,27	0,76	1,41	1,19
4	1,91	0,77	1,09	1,33	1,91
5	1,17	0,94	1,1	1,6	1,17
6	1,02	1,44	1,68	1,24	1,02
7	1	0,77	1,06	1,19	1
8	1,02	1,19	1	1,34	1,02
9	1,17	0,8	1,01	1,66	1,17
10	1,18	0,9	0,8	1,37	1,18
Rata – Rata	1,278	1,058	1,015	1,351	1,278
Standar Deviasi	0,356801	0,317308	0,267093	0,170388	0,356801

(lanjutan)

4. Formula 4%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,98	1,09	1,29	0,94	1,98
2	2,68	0,87	1,39	1,2	2,68
3	1,36	0,96	1,38	0,97	1,36
4	1,22	1,08	1,37	0,92	1,22
5	1,27	0,97	1,02	1,25	1,27
6	1,41	1,03	1,4	1,35	1,41
7	1,44	0,87	1,05	0,87	1,44
8	1,28	1,02	1,1	1,03	1,28
9	1,84	0,87	1,85	1,11	1,84
10	1,31	0,94	1,09	1,23	1,31
Rata – Rata	1,579	0,97	1,294	1,087	1,579
Standar Deviasi	0,462252	0,084063	0,248694	0,16432	0,462252

(lanjutan)

5. Formula 8%

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,04	1,33	1	0	1,04
2	0,94	1,32	1,48	0	0,94
3	0,91	1,17	1,15	0	0,91
4	1,09	1,23	1,01	0	1,09
5	0,99	1,09	0,94	0	0,99
6	1,03	1,11	1,01	0	1,03
7	1,03	1,21	1,14	0	1,03
8	1,07	1,43	1,18	0	1,07
9	1,07	1,04	0,93	0	1,07
10	0,89	1,11	1,03	0	0,89
Rata – Rata	1,006	1,204	1,087	0	1,006
Standar Deviasi	0,070585	0,124651	0,162894	0	0,070585

(lanjutan)

6. Kontrol positif

Nomor Helaian	Panjang Rambut Tikus (cm)				
	I	II	III	IV	IV
1	1,84	1,12	1	1,17	1,84
2	1,3	1,11	0,94	1,23	1,3
3	1,9	1,07	1,03	1,52	1,9
4	1,4	1,43	1	1,17	1,4
5	1,85	1,05	1,09	1,7	1,85
6	1,31	1,25	1,19	1,15	1,31
7	1,35	1,06	1,35	1,29	1,35
8	1,39	1,84	0,88	1,4	1,39
9	1,87	1,54	0,92	1,3	1,87
10	1,54	1,41	1	1,5	1,54
Rata – Rata	1,575	1,288	1,04	1,343	1,575
Standar Deviasi	0,258425	0,262628	0,139841	0,182942	0,258425

Lampiran 19. Bobot rambut tikus hari ke-21

Kelompok	Berat Rambut (gram)	
kontrol negatif	1	0.0136
	2	0.0757
	3	0.0243
	4	0
plasebo	1	0.0183
	2	0.0302
	3	0.0616
	4	0
formula 2%	1	0.0522
	2	0.0160
	3	0.0167
	4	0.0608
formula 4%	1	0.0681
	2	0.0479
	3	0.0295
	4	0.0058
formula 8%	1	0.0407
	2	0.0241
	3	0.0143
	4	0
kontrol positif	1	0.0742
	2	0.0454
	3	0.0638
	4	0.0655

Lampiran 20. Hasil perhitungan statistik panjang rambut hari ke-14

Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk)

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : H_0 = distribusi rata-rata panjang rambut normal
 H_a = distribusi rata-rata panjang rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$

Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Tests of Normality

Kelompok	Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.
Formula 2%	.767	4	.055
Formula 4%	.889	4	.376
Rata Panjang Formula 8%	.730	4	.025
Kontrol positif (minoxidil 2%)	.903	4	.446

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Ho ditolak sehingga data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih tidak terdistribusi dengan normal

Uji homogenitas (uji Levene)

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut homogen

Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$

Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test of Homogeneity of Variance

Rata Panjang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.123	3	12	.066

Kesimpulan : Ho diterima sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih homogen.

Uji Kruskal-Wallis

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Hipotesis : Ho = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2
Ha = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test Statistics^{a,b}

	Minggu2
Chi-Square	12,153
Df	5
Asymp. Sig.	,033

Kesimpulan : H_0 ditolak, berarti terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Uji Mann-Whitney

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-2

Pengambilan keputusan :

Jika nilai signifikansi $\geq 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka H_0 ditolak

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Asymp. Sig. (2-tailed)
Normal	Negatif	1,000
	Formula 1	0,131
	Formula 2	*0,047
	Formula 3	0,131
	Positif	*0,014
Negatif	Normal	1,000
	Formula 1	0,131
	Formula 2	*0,047
	Formula 3	0,131
	Positif	*0,014
Formula 1	Normal	0,131
	Negatif	0,131
	Formula 2	0,767
	Formula 3	0,538
	Positif	0,245
Formula 2	Normal	*0,047
	Negatif	*0,047
	Formula 1	0,767
	Formula 3	0,375
	Positif	0,564
Formula 3	Normal	0,131
	Negatif	0,131
	Formula 1	0,538
	Formula 2	0,375
	Positif	*0,042
Positif	Normal	*0,014
	Negatif	*0,014
	Formula 1	0,245
	Formula 2	0,564
	Formula 3	*0,042

Kesimpulan : Tanda * menunjukkan nilai signifikansi $< 0,05$ artinya pada dua kelompok tersebut memiliki panjang rambut yang berbeda secara bermakna

Lampiran 21. Hasil perhitungan statistik panjang rambut hari ke-21

Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk)

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesa : H_0 = distribusi rata-rata panjang rambut normal

H_a = distribusi rata-rata panjang rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$

H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Tests of Normality

	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Rata panjang	Kontrol Normal	.902	4	.440
	Kontrol Negatif	.818	4	.139
	Formula 1	.874	4	.315
	Formula 2	.959	4	.774
	Formula 3	.764	4	.052
	Kontrol Positif	.981	4	.910

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : Ho diterima sehingga data rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih terdistribusi dengan normal

Uji homogenitas (uji Levene)

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : Ho = distribusi rata-rata panjang rambut homogen
Ha = distribusi rata-rata panjang rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : Ho ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
Ho diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test of Homogeneity of Variance

Rata Panjang

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.345	5	18	.291

Kesimpulan : Ho diterima sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih homogen

Uji ANAVA

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : Ho = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3
Ha = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.290	5	.258	1.491	.242
Within Groups	3.115	18	.173		
Total	4.405	23			

Kesimpulan : H_0 diterima, berarti tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Lampiran 22. Hasil \perhitungan statistik bobot rambut

Uji distribusi normalitas (uji Shapiro Wilk)

Tujuan : Mengetahui distribusi normalitas rata-rata bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih sebagai syarat uji ANOVA

Hipotesa : H_0 = distribusi rata-rata bobot rambut normal
 H_a = distribusi rata-rata bobot rambut tidak normal

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Tests of Normality

	Kelompok	Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.
Rata Bobot	Kontrol Normal	.883	4	,350
	Kontrol Perlakuan	.977	4	,881
	Formula 1	.851	4	,010
	Formula 2	.933	4	,986
	Formula 3	.887	4	,995
	Kontrol Positif	.813	3	,518

a. Lilliefors Significance Correction

Kesimpulan : H_0 ditolak sehingga data rata-rata bobot rambut masing- masing kelompok tikus putih tidak terdistribusi dengan normal

Uji homogenitas (uji Levene)

Tujuan : Mengetahui homogenitas rata-rata bobot rambut masing- masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3 sebagai syarat uji ANAVA

Hipotesis : H_0 = distribusi rata-rata bobot rambut homogen
 H_a = distribusi rata-rata bobot rambut tidak homogen

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test of Homogeneity of Variance

Rata Bobot

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6,897	5	18	,001

Kesimpulan : H_0 ditolak sehingga rata-rata panjang rambut masing-masing kelompok tikus putih tidak homogen

Uji Kruskal-Wallis

Tujuan : Mengetahui adanya perbedaan bermakna dari rata-rata bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

Hipotesis : H_0 = Tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3
 H_a = Terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata bobot rambut masing-masing kelompok tikus putih pada minggu ke-3

α : 0,05

Kriteria : H_0 ditolak jika nilai signifikansi $< \alpha$
 H_0 diterima jika nilai signifikansi $> \alpha$

Hasil :

Test Statistics^{a,b}

	Minggu3
Chi-Square	5,960
Df	5
Asymp. Sig.	,310

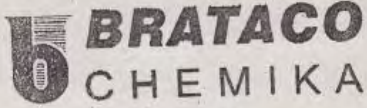

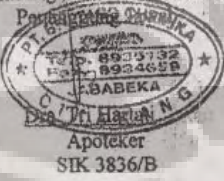
Test Statistics^{a,b}

	Minggu3
Chi-Square	5,960
Df	5
Asymp. Sig.	,310


Kesimpulan : Ho diterima, berarti tidak terdapat perbedaan bermakna dari rata-rata bobot rambut kelompok tikus putih



Lampiran 23. Sertifikat analisis etanol 96%

HASIL PEMERIKSAAN		
Nama Bahan	: Alcohol 96%	
No Batch	: J 1995/08	
Ex	: lokal	
Jenis Pemeriksaan		Hasil Pemeriksaan
Pemerian		Cairan jernih mudah menguap, tidak berwarna, bau khas, mudah terbakar
Kelarutan		Bercampur dengan air dan praktis bercampur dengan semua pelarut organik
Identifikasi		5 ml etanol tambah beberapa tts iod 0.1 N tambah 5 ml NaOH 1N; Endapan kuning iodoform (bau)
Methanol test		1tts etanol + 1tts $KmNO_4$ 1:20 + 1 tts Asam fosfat 1:20 + beberapa tts Na. Di sulfite 1:20 kocok ad jernih lalu tambahkan 5 ml campuran asam kromatropat 50 mg dan asam sulfat P 75 ml dam air 33.3 ml : tidak ungu
Keasaman		Sesuai (dibutuhkan 0,2 ml NaOH 0,02 N untuk menetralkan)
Zat Tak Larut Dalam Air		Sesuai (tetap jernih setelah ditambahkan air dengan volume sama)
Permanganat Test Time		18,10 menit
Berat Jenis		0,8100 g/ml
Kadar		95,7 %
Indeks Bias		1,360
Kesimpulan : Memenuhi Syarat F.I.V		
Pemeriksa		Cikarang 25 November 2008
 Nur Komarawati Analis		
KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 79 Jakarta Pusat 10150. Telp. (021) 3622733 (Hunting 5 Lines) Fax. : (021) 3622625, Email : brataco@indosat.net.id KANTOR CABANG : <ul style="list-style-type: none"> • JAKARTA : Jl. M. Hingga Besar V No. 5, Jakarta 11180 Telp. (021) 6120312 (Hunting 3 Lines); (021) 6200113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 6202430 • BURAHAYA : Jl. Tolak No. 20 Telp. (031) 6222667, 6497667, 5325057 Fax. (031) 5310465 • SEMARANG : Jl. Pelarangan Timur No. 8 Telp. (024) 414960, 412300 Fax. (024) 412300 • BANDUNG : Jl. Kenteng No. 8 Telp. (022) 677129, 630807, 630800 Fax. (022) 631978 Jl. Terusan Jakarta No. 77 Telp. : (022) 7104277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277 		

Lampiran 24. Sertifikat analisis menthol

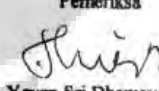
SERTIFIKAT ANALISA  **CHEMIKA**


Nama Bahan : Menthol
No Batch : J374/05 (041001)
Ex : Polar Bear - China

Jenis Pemeriksaan	Persyaratan (FI IV)	Hasil Pemeriksaan
Pemerian	Hablor berbentuk jarum atau prisma, tidak berwarna, bau tajam seperti minyak permen, rasa panas dan aromatik diikuti rasa dingin	sesuai
Identifikasi	Larutkan 10 mg dalam 1 ml asam sulfat P, tambahkan 1 ml larutan vanilin P; terjadi warna kuning jingga	positif
Kelarutan	Sukar larut dalam air, mudah larut dalam etanol	sesuai
Suhu Lebur	41 °C - 44 °C	42,0°C
Sisa Penguapan	Tidak lebih dari 0,05%	0,018%
Zat bersifat fenol	Pada larutan 5% dalam etanol tambahkan Larutan besi(III)klorida P; tidak terjadi warna	sesuai

Kesimpulan: Memenuhi Syarat

Cikarang, 14 Maret 2005

Pemeriksa

Yeyen Sri Dhamayanti
Analisis

Penanggung Jawab

Dra. Tri Hartati
Apoteker
SIK.3836/B

KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 78 Jakarta Pusat 10150, Telp. : (021) 3522733 (Hunting 5 Lines)
Fax. : (021) 3452625, E-mail : bralago@idola.net.id

KANTOR CABANG

- JAKARTA : Jl. Menguasa Besar V No. 5, Jakarta 11180
Telp. : (021) 8120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6290113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 6292430
- BURABAYA : Jl. Tidar No. 89 Telp. (031) 5322887, 5467667, 5325057 Fax (031) 5310465
- SEMARANG : Jl. Paterangan Timur No. 4 Telp. (024) 414980, 412300 Fax (024) 412300
- BANDUNG : Jl. Kienteng No. 8 Telp. (022) 877129, 830807, 830808 Fax. (022) 831979
- MEDAN : Jl. Telesan Jakarta No. 77 G Telp. : (022) 7101277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277
- PALEMBANG, PADANG, LAMPUNG, BALIKPAPAN, UJUNG PANDANG, BANJARMASIN, MENADO dan DENPASAR : Jl. Ahrifiah Lubis No. 37 A/1 Telp. : (081) 379000, 342491 Fax. : (081) 342041

Lampiran 25. Sertifikat analisis propilen glikol

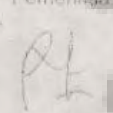
HASIL PEMERIKSAAN 11.10.09

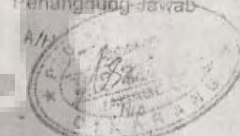
PT. BRATACO

Nama Bahan : Propylene Glycol
 No Batch : J 0672/09 (XE-0602N628)
 Ex : Dow Chemical Co.
 E.D : 05-2011
 Grade : Farma

Jenis Pemeriksaan	Persyaratan USP NF 19	Hasil
Pemerian	Cairan kental jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis, higroskopik	sesuai
Kelarutan	Dapat bercampur dgn air, dengan etanol dan dengan kloroform	sesuai
Index Bias	1,431 - 1,433	1,432
Bobot per-ml	1,035 g - 1,037 g/ml	1,0358 g/ml
pH		6,32
Keasambasaan	10 ml = 50 ml aquadest+ indikator brom timol biru 3/10, titrasi dengan NaOH 0,1 atau H2SO4 0,1 N, kurang dari 0,3 ml	0,1 ml NaOH

Kesimpulan: Memenuhi Syarat

Pemeriksa: 
 Rhen Pratama Akbar
 Analis

Cikarang, 26-10-2009
 Penanggungjawab:

 Dra. Iri Hartati
 Apoteker
 SIK 3838/B

HEAD OFFICE:
 BRANCH OFFICE:

- Cirebon
- Tasikmalaya
- Bandung
- Semarang
- Yogyakarta
- Surabaya
- Medan

SUB BRANCH OFFICE:

- Mandoragati, Bogor, Cakrawala, Cirebon, Tasikmalaya, Solo, Purwokerto, Tegal, Malang, Sidoarjo, Gresik, Pekanbaru, Makassar

The National Chemicals and Ingredients Distributor

Lampiran 26. Sertifikat analisis metil paraben

Up. Anjany Solo 76.240
HASIL PEMERIKSAAN


PT. BRATACO

Nama Bahan : Metil Paraben (BRPAGI)
 No Batch : J 0096/10 (MP-103/08-09)
 Ex : India
 E.D : 10-2013
 Grade : farma

Jenis Pemeriksaan	Persyaratan FTV	Hasil Pemeriksaan
Pemeriksaan	Serbuk atau butiran kecil, tidak berwarna, Putih, tidak berbau kuat berbau khas lemah, mempunyai sedikit atau tidak terbakar	Sesuai
Kelarutan	Sukar larut dalam air, benzena; mudah larut dalam etanol dan eter	Sesuai
Identifikasi	Dididihkan 10 mg dengan 10 ml air, dinginkan, tambahkan 0,05 ml larutan besi (III) klorida P; terjadi warna ungu kemerahan	Positif
Keasaman	Panaskan 750 mg dalam 15 ml air pada suhu 80° C selama 1 menit, dinginkan dan saring; pada 10 ml filtrat, tambahkan 0,2 ml NaOH 0,1 N dan 2 tetes reagen metil LP; larutan berwarna kuning	Sesuai
Titik Leleh	125° C - 128° C	127° C
Kadar	99,9% - 100,5%	99,6%


Kesimpulan Mengetahui Syarat

Pemeriksa :
 Rini Priskila Acha
 Analis

Cikarang 25-01-2010
 Penanggung Jawab

 Apoteker
 SIR 3836/11

PT. BRATACO CHEMIA
 Jl. Raya Cikarang - Purabaya No. 100
 Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17512
 Telp. 0261-8575333 Fax. 0261-8575339
 www.brataco.com
 PT. BRATACO CHEMIA BERKUALITAS DAN BERKEMAJUAN
 Untuk informasi lebih lanjut hubungi kami di nomor telepon atau e-mail
 PT. BRATACO CHEMIA and Industry Tbk

Lampiran 27. Sertifikat analisis propil paraben



HASIL PEMERIKSAAN
Nama Bahan : Nipasol/ Propyl Paraben
Batch : J 0126/10 (PP-26/08-09)
Ex : GUJARAT
E.D : 09-2013
Grade : Farma

Jenis pemeriksaan	Persyaratan	Hasil
Pemerian	Serbuk putih, atau hablur kecil, tidak berwarna	sesuai
Kelarutan	Sangat sukar larut dalam air dan air mendidih, mudah larut dalam etanol dan dalam eter	sesuai gumpal
Identifikasi	Didihkan 10 mg zat dengan 10 ml air, dinginkan, tambahkan 3 tetes larutan FeCl ₃ LP; terjadi warna ungu kemerahan	sesuai
Keasaman	Panaskan 750 mg dalam 15 ml air pada suhu 80° C selama 1 menit, dinginkan dan saring; pada 10 ml filtrat, tambahkan 0,2 ml NaOH 0,1 N dan 2 tetes merah metil LP; Larutan berwarna kuning	sesuai
pH 10% b/v	4,5-7,5	6,0
Suhu lebur	Antara 95° - 98° C	98,0°
Susut pengeringan	Tidak lebih dari 0,5%	0,5%
Kadar	99,0% - 101,0%	99,685%

Kesimpulan : Memenuhi syarat FI/IV

Pemeriksa
(Signature)
Rian Pratama Akba
Analisis

Cikarang, 26 - 11 - 2009
Penanggung Jawab
Dra. Tri Hartati
Apoteker
S.I.K. 3836/B

HEAD OFFICE : Cikarang Branch No. 11, Awhita Ponds 0731, Telp. (021) 822759 Cikarang, Fax. (021) 822794, E-mail: info@brataco.com
BRANCH OFFICE :
- JAKARTA : Jl. Hutan Kelapa No. 1, Jakarta 11180 Telp. (021) 600113 Cikarang 20000 Fax. (021) 822794
- BANDUNG : Gedung Rona Blok D1, Jln. A. Yani No. 12341 Telp. (021) 4804885-88 Fax. (021) 433815
- SURABAYA : Gedung Mh. E. Diponegoro No. 222, 6077129, 60000 Fax. (021) 801819
- SEMARANG : Jl. Terusan Suka Raya No. 770, Semarang Telp. (061) 5051118/270, (21) 5058-589 Fax. (061) 7218842
- YOGYA : Jl. Wijaya Kusuma No. 19, Yogy. Telp. (0271) 841312, 841899 Fax. (0271) 841890
- MEDAN : Jl. Masjid Raya No. 66, Yogyakarta Telp. (021) 8322897, 842388, 842006 Fax. (021) 842382
- SURABAYA : Jl. Telp. No. 40, Komplek Telp. (021) 8322897, 842388 Fax. (021) 842382
- MEDAN : Jl. Jenderal Soedirman No. 5, Medan Telp. (061) 4148072, 4029159 Fax. (061) 4025284
TANGKAMPUR, BOGOR, CIKARANG, GARUT, PADANG, PALANGKA, SOLO, SURABAYA, TEGAL, MALANG, SONDRIO, DEPAKAR, PALEMBANG, KEMASAR

The Brataco Chemicals and Ingredients Division

Lampiran 28. Sertifikat analisis natrium metabisulfit



HASIL PEMERIKSAAN

Nama Bahan : Natrium Metabisulfit FG
 Batch : J 1119 / 08
 Ex : Thailand

Jenis pemeriksaan	Persyaratan	Hasil
Pemerian	Serbuk atau serbuk hablur, yang berbentuk hablur tidak berwarna, serbuk berwarna putih atau kuning gading, bau belewang rasa asam dan asin	Serbuk putih
Kelarutan	Larut dalam 2 bagian air, sukar larut dalam etanol 95%P	Sesuai
Identifikasi	Larutan ditambahkan larutan iodium; warna iodium hilang	Sesuai
Logam Berat	< 20 bpj	< 20 bpj
Kadar air		0,8%
Kadar	Tidak Kurang dari 65 % -67,4% SO ₂	65,90%

Kesimpulan : Memenuhi syarat

Pemeriksa

 Nur Komarawati
 Analis

Cikarang 21 Pebruari 2008
 Penanggung jawab

 Dra. Tri Hafid
 Apoteker
 S.I.K. 3836/B

KANTOR PUSAT : Jl. Cideng Barat No. 78 Jakarta Pusat 10150, Telp. : (021) 3522733 (Hunting 5 Lines)
 Fax. : (021) 3462825, E-mail : brataco@idola.net.id

KANTOR CABANG :

- JAKARTA : Jl. Mangga Besar V No. 5, Jakarta 11180
 Telp. : (021) 6120312 (Hunting 3 Lines), (021) 6290113 (Hunting 3 Lines) Fax. : (021) 6292430
 Telp. : (021) 6120312 (Hunting 3 Lines), 5467667, 5326057 Fax.(031) 5310466
- SURABAYA : Jl. Tidar No. 89 Telp. (031) 5322857, 5467667, 5326057 Fax.(031) 5310466
- SEMARANG : Jl. Paterangan Timur No. 4 Telp. (024) 414680, 412300 Fax. (024) 412300
- BANDUNG : Jl. Kienteng No. 8 Telp. (022) 677129, 630807, 630808 Fax. (022) 631879
- MEDAN : Jl. Terusan Jakarta No. 77 G Telp. : (022) 7101277, 7210308-310 Fax. : (022) 7101277
 Jl. Abdullah Lubis No. 27 A / 41 Telp. : (061) 579303, 542041 Fax. : (061) 542041

KANTOR PERWAKILAN : PALEMBANG, PADANG, LAMPUNG, BALIKPAPAN, UJUNG PANDANG, BANJARMASIN, MENADO dan DENPASAR

Lampiran 29. Surat keterangan uji tikus



**BAGIAN PRODUKSI TERNAK DAGING KERJA DAN ANEKA TERNAK
DEPARTEMEN ILMU PRODUKSI DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

Sekretariat : Jl. Agatis, Kampus IPB, Dramaga, Bogor 16680
Telepon : (0251) 8624774, Fax. (0251) 8624774

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ir. Asnath M Fuah, MS

Jabatan : Kepala Bagian Produksi Ternak Daging Kerja dan Aneka Ternak

Alamat : Jl. Agatis Kampus IPB Darmaga-Bogor

Telp. 0251-8624774, Fax. 0251-8624774

Menyatakan bahwa tikus putih (*Rattus norvegicus*) strain *sprague dawley* (SD) yang dikembangkan di Laboratorium Aneka Ternak, Fakultas Peternakan IPB, Telah memenuhi syarat sebagai hewan uji untuk penelitian atau kegiatan praktikum.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.


Bogor 8 maret 2012

Kepala Bagian
Produksi Ternak Daging, Kerja dan Aneka Ternak




Dr. Ir. Asnath M. Fuah, MS
NIP.195410151979032001

Lampiran 30. Surat determinasi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(Indonesian Institute of Sciences)
PUSAT PENELITIAN BIOLOGI
(Research Center for Biology)

Jl. Raya Jakarta - Bogor Km. 46 Cibinong 16911, Indonesia P.O Box 25 Cibinong
Telp. (021) 87907636 - 87907604 Fax. 87907612

Cibinong, 28 Juni 2012

Nomor : 1055 /IPH.1.02/If.8/VI/2012
Lampiran : -
Perihal : Hasil identifikasi/determinasi Tumbuhan


Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Vany Priskila
NPM : 0806328165
Mhs. Univ. Indonesia
Kampus UI, Depok
16424


Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang Saudara kirimkan ke "Herbarium Bogoriense", Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi-LIPI Bogor, adalah sebagai berikut :

No.	No. Kol.	Jenis	Suku
1	Pisang Kepok	<i>Musa balbisiana</i> BBB (cv.Pisang Kepok)	Musaceae

Demikian, semoga berguna bagi Saudara.

Kepala Bidang Botani
Pusat Penelitian Biologi-LIPI,

Dr. Joeni Setijo Rahajoe
NIP. 196706241993032004



D:\Ident 2012\Vany Priskila.doc\Yayah-Lulut

Page 1 of 1

Lampiran 31. Foto alat-alat yang digunakan

oven



Timbangan analitik




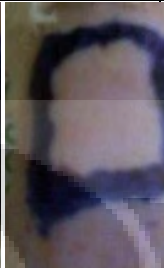




Lemari pendingin



Viskometer bola jatuh

Lampiran 32. Foto perbandingan hasil pertumbuhan rambut tikus antar kelompok

Ha ri	Kelompok					
	Kontrol Normal	Kontrol Negatif	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Kontrol Positif
0						
21	