

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK DAUN RANDU (*Ceiba pentandra*)  
DAN DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN RAMBUT KELINCI JANTAN DAN  
ANALISIS PENERAPAN METODE EKSPERIMEN  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS  
IX MTs. N. 1 (MODEL) PALEMBANG**



**SKRIPSI SARJANA S1**

**Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Guna Memperoleh  
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

**Oleh**

**DORA ASMAINI**

**NIM. 09 222 015**

**Program Studi Tadris Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN FATAH  
PALEMBANG**

**2014**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Persetujuan Pembimbing

Lamp : -

Kepada Yth  
Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah  
Dan Keguruan  
IAIN Raden Fatah Palembang  
di-  
Palembang

*Assalamualaikum Wr. Wb*

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap proposal skripsi saudara:

Nama : Dora Asmaini

NIM : 09 222 015

Program Studi : Tadris Biologi

Judul : Pengaruh kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan dan analisis penerapan metode eksperimen pada materi bioteknologi, di kelas IX MTs. N. 1 (MODEL) Palembang

Maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam Sidang Skripsi Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Fatah Palembang.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr. Wb*

Pembimbing I

Dr. Mukti, M.Ag

NIP. 19710304201121 1 002

Palembang, 02-04-2014

Pembimbing II

Delima Engga M., S.Pd., M.Kes.

NIP. 19820303201101 2 010

Skripsi berjudul:

**PENGARUH KOMBINASI EKSTRAK DAUN RANDU (*Ceiba pentandra*)  
DAN DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP  
PERTUMBUHAN RAMBUT KELINCI JANTAN DAN  
ANALISIS PENERAPAN METODE EKSPERIMEN  
PADA MATERI BIOTEKNOLOGI KELAS  
IX MTs. N. 1 (MODEL) PALEMBANG**

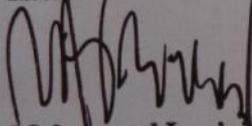
yang ditulis oleh saudari DORA ASMAINI, NIM. 09222015  
telah dimunaqasyahkan dan dipertahankan  
di depan Panitia Penguji Skripsi  
pada tanggal, 28 Mei 2014

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Palembang, 28 Mei 2014  
Institut Agama Islam Negeri Raden Fatah  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

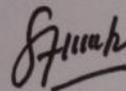
**Panitia Penguji Skripsi**

Ketua



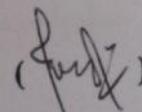
Muhammad Isnaini  
NIP.197402 01200003 1 004

Sekretaris

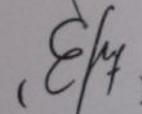


Syarifah, S.Si., M.Kes.  
NIP. 197504 29200912 2 001

Penguji Utama : Irham Falahuddin, M.Si.  
NIP. 19711002 199903 1 002



Anggota Penguji : Elfira Rosa Pane, M.Si  
NIP. 19811023 200912 2 004



Mengesahkan  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



Dr. Kasinyo Harto, M.Ag.  
NIP. 19710911 199703 1 004

## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

When you have never made a mistake, it means you have not tried anything.

Percayalah, setelah kegagalan ada sebuah pertanda kesuksesan.

Karena Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan  
(Q.S. Al-Insyirah, Ayat 5)

Ilmu pengetahuan tanpa agama adalah lumpuh, dan agama tanpa ilmu pengetahuan adalah buta (Albert Einstein)

**Dengan rasa terima kasihku  
Skripsi ini ku persembahkan :**

- ♥ Sebagai Amal Ibadahku kepada Allah SWT
- ♥ Sebagai tanda cintaku kepada Nabi Muhammad SAW
- ♥ Kepada Pak e dan Mak e tercinta yang selalu mendoakan dan memotivasi tanpa hentinya untukku
- ♥ Kepada Adikku yang selalu ku sayangi
- ♥ Kepada Leleku Tekno
- ♥ Kepada seluruh guru dan dosen ku
- ♥ Kepada keluarga besar Arung Malaka IAIN RF Palembang
- ♥ Kepada teman-teman Biologi angkatan 2009 dan almamater yang ku banggakan.

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

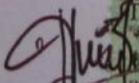
Nama : Dora Asmaini  
Tempat dan tanggal lahir : Lampung Utara, 18-06-1991  
Program Studi : Tadris Biologi  
NIM : 09 222 015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Seluruh data, informasi, interpretasi serta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengelolaan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Karya ilmiah yang saya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di IAIN Raden Fatah maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila kemudian hari ditemukan adanya bukti ketidakbenaran dalam pernyataan tersebut di atas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan karya ilmiah ini.

Palembang, 28 Mei 2014  
Yang membuat pernyataan

  
Dora Asmaini  
NIM.09222015

METERAI  
TEMPEL  
30F6ACF285105084  
ENAM RIBU RUPIAH  
6000 DJP

## ***ABSTRACT***

There are some souls which are contained in randu and lime leaves are expected to accelerate the growth of rabbit fur. In this research used randu and lime leaves extracts, and their combinations to accelerate the growth of rabbit fur. The objectives of this research was find out the effect of combination randu and lime leaves extract and which of the treatment which gives the most excellent activity. The results of the research will be applied to the experimental method for increasing the students learning outcome at school for the biotechnology subject. Randu and lime leaves extracts obtained by maceration method using ethanol 70%, and then were mixed to give 3 combinations, 1:1, 1:2 and 2:1 (proportion of randu and lime leaves extract), NR hair tonic (Production Ikapharmindo Putramas) was used as positive control in this research, beside that for the study of applying the experimental method at school it was used t-test for analyzing students learning outcome. Result showed that the activity of combinations 1:2 and 2:1 have better than activity extracts sole and combination 1:2 gave the best result, the result analysis used t-test, it was obtained 87,42 for experimental method and 59,55 for the conventional method. From this study it was found that experimental method could increase the students learning outcome.

*Key words: randu leaves, lime leaves, hair tonic, experimental methods, learning outcomes*

## ABSTRAK

Ada beberapa senyawa yang terkandung didalam daun randu dan daun jeruk nipis yang diperkirakan mampu mempercepat pertumbuhan rambut kelinci. Dalam penelitian ini digunakan ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis, serta kombinasinya untuk mempercepat pertumbuhan rambut kelinci. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis serta perlakuan mana yang memberikan aktivitas paling baik. Hasil dari penelitian akan diterapkan pada metode eksperimen dalam meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah pada materi bioteknologi. Ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Sediaan uji dibuat dengan ekstrak daun randu : ekstrak daun jeruk nipis 1:1, 1:2, 2:1 dan sebagai control positif digunakan *hair tonic* NR (Produksi Ikapharmindo Putramas), sementara untuk penelitian penerapan metode eksperimen di sekolah menggunakan uji t dalam menganalisa hasil belajar siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan 1:2 dan 2:1 mempunyai aktivitas yang lebih baik dari ekstrak tunggalnya, dan perbandingan 1:2 mempunyai aktivitas paling baik. Hasil analisa menggunakan uji t didapatkan nilai rata 87,42 pada metode eksperimen sedangkan pada metode konvensional didapatkan 59,55. Dengan ini terbukti bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: *daun randu, daun jeruk nipis, penumbuh rambut, metode eksperimen, hasil belajar*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan keluasan dan kenikmatan pada kehidupan manusia dan dengan Ridho-Nya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW selaku figur yang dijadikan panutan bagi manusia dan selalu diikuti wasiat dan ajarannya. Skripsi yang penulis buat dengan judul **“Pengaruh kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan dan analisis penerapan metode eksperimen pada materi bioteknologi, di kelas IX MTs. N. 1 (MODEL) Palembang”** dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Tadris Biologi.

Dengan tersusunnya skripsi ini, maka penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kepada orang tuaku tercinta, ayahanda Dauri Sugiarto dan ibunda Juana, adikku tersayang Windi Meiniko dan leleku Tekno yang selalu memberikan doa terindah, kasih sayang yang tulus, motivasi, nasehat dan perhatian sehingga penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan ini dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. H. Aflatun Muchtar. M.A selaku Rektor IAIN Raden Fatah Palembang.
3. Bapak DR. Kasinyo Harto M.Ag sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang.
4. Bapak Irham Falahuddin, M.Si selaku Ketua Program Studi Tadris MIPA Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Fatah Palembang.
5. Bapak Dr. Munir, M.Ag sebagai Dosen Pembimbing I, dan Delima Engga Maretha, M.Kes sebagai Dosen Pembimbing II sekaligus Bina Skripsi prodi Tadris Biologi, yang selalu ikhlas dan sabar membimbing dan mengarahkan dalam penulisan dan penyelesaian skripsi ini.
6. Bapak Dr. H. Zainal Berlian, DBA sebagai Dosen Penguji I, dan ibu Elfira Rosa Pane, M.Si sebagai Penguji II, yang selalu memberikan saran dan masukan, demi terciptanya skripsi yang baik dan berkualitas.
7. Bapak Ahmad Zaki, S.Si selaku laboran Tadris Biologi IAIN Raden Fatah Palembang yang selalu membantu selama menyelesaikan penelitian ini.
8. Ibu Syarifah, S.Si, M.Kes, bapak Awalul Fatiqin, M.Si, ibu Fitratul Aini, M.Si, ibu Indah Wigati M.Pd.I dan semua bapak/ibu dosen Tadris Biologi yang telah mendoakan serta senantiasa memberikan ilmu dan informasi selama menyelesaikan tugas akhir ini.
9. Ibu Dra. Hj. Yeni Sufri Yani, M.Pd.I selaku Kepala MTs. Negeri 1 (MODEL) Palembang, ibu Dra. Hidayati, ibu Arma Rifia S.Si, anak-anak muridku tercinta kelas IXF, dan semua pihak MTs. Negeri 1 (MODEL) Palembang yang telah membantu menyukseskan penelitian.

10. Kepada saudara-saudariku di Keluarga besar Arung Malaka IAIN Raden Fatah Palembang yang tidak bisa disebutkan satu persatu, Friends of Fourrox (Dewi, Elna, Eliza, ☺) di Kosan yang penuh kenangan, teman-teman ADDLE (Ayu, Daryanti, ☺, Lili, Eliza), pakelek Jumidi dan Bulek Ponirah yang selalu mendoakan dan membantu pembuatan skripsi ini.
11. Kepada mbak Iin, Tatik Lasmini, Eliza, Daryanti, Elna, Dewi yang rela berpanas-panas untuk menemaniku penelitian di Suka Bangun II, kepada Nila, Halima Tusyakdiah, Ukhti Julia Susviana, Rendi dan Yulita yang telah meminjamkan motornya untuk kepentingan penelitianku, Ukhti Inun kembaranku ☺ dan Fahmi yang telah memberi pinjaman buku, Muji Lestari dan Jayari yang membantu menterjemahkan abstrak ku, saudara-saudariku kelompok 29 KKN angkatan 61, serta seluruh teman-teman Biologi angkatan 2009 yang tidak bisa disebut namanya satu-persatu yang sama-sama berjuang untuk sukses.
12. Kepada keluarga besar bapak/ibu Jaslan dan kak Erwan pemilik Pondok Kelinci, yang sangat membantu penelitian ini.
13. Kepada calon imam dunia dan akhirat ku, terima kasih atas doamu untuk kesuksesanku.
14. Kepada semua pihak yang telah ikut membantu penulis, mulai dari persiapan hingga selesainya skripsi ini baik secara moril maupun materil, semoga Allah membalas semua amal baik kalian dengan balasan yang berlipat ganda.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun agar dapat digunakan demi sempurnanya penulisan selanjutnya. Penulis juga berharap agar skripsi ini akan dapat memberikan banyak manfaat bagi yang membacanya.

Palembang, 28 Mei 2014

Penulis,

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Tujuan Penelitian.....	8
E. Manfaat Penelitian.....	8
F. Hipotesis Penelitian .....	9
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Kajian toeri. ....	10
1. Rambut .....	10
2. Kelinci .....	14
3. Tanaman Randu dan Jeruk Nipis.....	19
4. Metode Eksperimen Pada Materi Bioteknologi.....	26
B. Kajian Penelitian Terdahulu.....	30

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

A. Pengaruh Kombinasi ekstrak daun randu dan jeruk nipis terhadap pertumbuhan rambut.....	32
1. Waktu dan Tempat .....	32
2. Alat dan Bahan .....	32
3. Metode Penelitian.....	33
4. Cara Kerja .....	33
5. Analisis Data .....	36
B. Penerapan metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa .....	40
1. Waktu dan Tempat.....	40
2. Prosedur Penelitian .....	40
3. Analisis Data.....	40

### **BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil pengaruh kombinasi ekstrak daun randu dan jeruk nipis terhadap pertumbuhan panjang rambut kelinci .....	42
B. Pembahasan Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Randu Dan Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan Panjang Rambut Pada Kelinci .....	48
C. Hasil Analisis Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa.....	60
1. Deskripsi Hasil Penelitian.....	60
2. Deskripsi kegiatan pembelajaran .....	61
3. Analisis data hasil belajar siswa .....	64
D. Pembahasan Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa.....	69

### **BAB V. SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan.....	73
B. Saran .....	74

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>75</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>79</b>
-----------------------	-----------

<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>130</b>
----------------------------	------------

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Seri perbandingan pembuatan campuran ekstrak.....	34
Tabel 2. Rencana pemasukan data uji aktivitas kombinasi ekstrak dalam mempercepat pertumbuhan panjang rambut kelinci (pada masing-masing kelompok).....	37
Tabel 3. Rencana pemasukan data AGD ( <i>Average Growth Daily</i> ) pengaruh kombinasi ekstrak terhadap panjang rambut kelinci.....	37
Tabel 4. Daftar ansira menurut RAK.....	38
Tabel 5. Hasil ekstraksi masing-masing daun .....	42
Tabel 6. Hasil maserasi masing-masing daun.....	42
Tabel 7. Hasil uji aktivitas kombinasi ekstrak dalam mempercepat pertumbuhan rambut .....	43
Tabel 8. Data AGD ( <i>Average Growth Daily</i> ) pengaruh kombinasi ekstrak terhadap panjang rambut kelinci (mm) .....	45
Tabel 9. Hasil analisis data menggunakan ansira.....	46
Tabel 10. Hasil penghitungan menurut uji Dunnett.....	47
Tabel 11. Hasil ansira lanjutan uji BNT terhadap beda beberapa perlakuan yang menonjol.....	48
Tabel 12. Data masing-masing kelompok perlakuan.....	95
Tabel 13. Perbandingan hasil belajar siswa dari peneliti dan guru mata pelajaran .....	99

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur rambut.....	11
Gambar 2. Perbesaran struktur rambut.....	12
Gambar 3. Siklus pertumbuhan rambut.....	14
Gambar 4. Model kandang kelinci yang baik .....	17
Gambar 5. Morfologi tanaman jeruk nipis .....	20
Gambar 6. Morfologi tanaman randu .....	20
Gambar 7. Grafik pengaruh sari daun randu terhadap purata panjang rambut (mm) selama 18 hari .....	30
Gambar 8. Denah pembagian daerah perlakuan .....	35
Gambar 9. Rencana pengacakan daerah pengolesan ekstrak masing-masing kelompok .....	36
Gambar 10. Diagram pertumbuhan rambut (data AGD) pada masing-masing kelompok perlakuan.....	45
Gambar 11. Diagram total panjang rambut selama 18 hari pada masing-masing perlakuan. ....	46
Gambar 12. Penampang kulit.....	57
Gambar 13. Masing-masing kelompok mendengarkan penjelasan prosedur percobaan dan mengenali alat dan bahan yang di bagikan.....	62
Gambar 14. Siswa mulai melakukan percobaan. ....	62
Gambar 15. Siswa sedang mengerjakan soal evaluasi.....	64
Gambar 16. Diagram perbandingan hasil rata-rata belajar siswa yang diperoleh guru dan peneliti.....	70
Gambar 17. Proses pemetikan daun .....	111
Gambar 18. Proses pencucian daun.....	111
Gambar 19. Proses penjemuran.....	111
Gambar 20. Proses pemblenderan/ pembuatan serbuk.....	112

Gambar 21. Proses perendaman .....	112
Gambar 22. Proses penyaringan pertama.....	113
Gambar 23. Proses penyaringan kedua .....	113
Gambar 24. Proses penguapan.....	114
Gambar 25. Hasil ekstrak.....	114
Gambar 26. Alat alternatif yang digunakan dalam pembuatan ekstrak.....	115
Gambar 27. Lokasi penelitian.....	116
Gambar 28. Cetakan lokasi pencukuran, ukuran 2,5cm x 2,5cm.....	117
Gambar 29. Proses pencukuran.....	117
Gambar 30. Pengolesan etanol 70% sebagai antiseptik.....	117
Gambar 31. Proses pelebelan kelompok.....	117
Gambar 32. Proses pembuatan sediaan uji.....	118
Gambar 33. Proses peracikan sediaan uji sesuai ukuran dan siap dioleskan.....	118
Gambar 34. Pengolesan sediaan uji pada rambut kelinci.....	119
Gambar 35. Pencabutan rambut kelinci.....	122
Gambar 36. Pengukuran panjang rambut kelinci.....	123
Gambar 37. Persiapan praktikum.....	125
Gambar 38. Kegiatan praktikum siswa.....	126
Gambar 39. Siswa tampak antusias mendengarkan penjelasan peneliti dan bertanya jawab tentang materi praktikum.....	128
Gambar 40. Suasana kegiatan evaluasi pembelajaran.....	129

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus pembelajaran .....	80
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	84
Lampiran 3. Lembar Eksperimen Siswa .....	91
Lampiran 4. Materi Pengayaaan .....	93
Lampiran 5. Data masing-masing kelompok perlakuan.....	95
Lampiran 6. Penghitungan analisis data AGD menurut ansira.....	96
Lampiran 7. Penghitungan uji lanjutan (uji Dunnett).....	97
Lampiran 8. Data hasil belajar siswa .....	99
Lampiran 9. Hasil evaluasi pembelajaran.....	101
Lampiran 10. Penghitungan uji normalitas .....	107
Lampiran 11. Prosedur pembuatan ekstrak.....	111
Lampiran 12. Alat alternatif yang digunakan untuk maserasi .....	115
Lampiran 13. Lokasi penelitian (peternakan kelinci) .....	116
Lampiran 14. Persiapan pengolesan sediaan uji .....	117
Lampiran 15. Pengolesan sediaan uji pada daerah pengolesan masing-masing kelompok .....	119
Lampiran 16. Pencabutan rambut .....	122
Lampiran 17. Pengukuran panjang rambut .....	123
Lampiran 18. Dokumentasi penelitian di MTs.N.1 (MODEL) Palembang .....	125

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Rambut mempunyai segudang peran pada tubuh manusia, antara lain sebagai proteksi terhadap lingkungan yang merugikan, seperti suhu dingin atau panas, dan sinar ultraviolet, melindungi kepala dari benturan, sebagai mahkota, membentuk bingkai dari wajah, menambah keindahan dan garis warna pada wajah. Selain itu, rambut pada alis dan rambut mata selain untuk keindahan dan kecantikan adalah untuk melindungi mata dari keringat, kotoran dan debu, sedangkan rambut pada hidung akan menyaring/menghambat bakteri, jamur, debu ataupun spora yang masuk kedalam hidung, rambut juga berfungsi sebagai pengatur suhu, membantu penguapan keringat, dan sebagai indera peraba yang sensitif.

Demikian bergunanya rambut membuatnya sangat berharga, sehingga banyak manusia yang rela menghabiskan banyak uang dan waktu untuk merawat rambut. Terutama bagi manusia yang mempunyai sifat suka dengan keindahan, menjadikan rambut ini sebagai penunjang penampilannya. Bahkan ada ungkapan yang menunjukkan betapa pentingnya rambut bagi penampilan seseorang, yaitu : rambut adalah mahkota kecantikan (Dalimartha dan Soedibyo, 1999 “dalam” Purwantini, Munawaroh, Darwati, 2006). Dan karena semua fungsi rambut seperti yang telah disebutkan, seseorang ingin menjadikan rambutnya yang paling indah, bahkan terkadang tanpa sadar cara yang mereka gunakan seperti mengubah warna dan mengubah bentuk asli rambut, justru membuat rambut

mengalami banyak masalah; rusak, kering, bercabang, rontok bahkan ada yang sampai mengalami kebotakan.

Selain cara yang tidak tepat dalam perawatan rambut, ada beberapa hal yang juga dapat merusak atau bahkan membuat rambut enggan tumbuh kembali, diantaranya ialah pengobatan kemoterapi yang membunuh sel kanker dengan cara menghentikan pembelahan mitosis selnya, namun sayangnya sel-sel yang tidak bersalah pun ikut terkena dampak kemoterapi tersebut, termasuk sel rambut. Meski rambut mungkin akan kembali tumbuh setelah pengobatan dan konsumsi obat selesai, namun untuk melihat rambut kembali seperti semula membutuhkan waktu yang cukup lama. Sutondo (2011), mengatakan bahwa mengonsumsi beberapa jenis obat tertentu juga mampu menyebabkan kerontokan rambut hingga menimbulkan kebotakan. Hal ini mengingat, obat mampu mempengaruhi siklus rambut dengan cara menghambat aktivitas mitosis sel folikel rambut (anagen) atau dengan merangsang lebih awal fase istirahat (telogen).

Dengan banyaknya fungsi rambut dan beragamnya pula faktor yang menyebabkan manusia kehilangan rambut, yang terkadang faktor-faktor penyebab tersebut memang tak dapat dihindarkan, maka muncul bermacam penelitian dan usaha manusia untuk mengembalikan rambut dengan semua manfaatnya, alhasil hadirilah beberapa produk perawatan rambut, seperti *shampo* dan *conditioner*. Namun Wasitaatmadja (1997) “dalam” Purwantini *dkk*, (2006 ) menyatakan perawatan rambut tidak cukup hanya dengan menggunakan *shampoo* dan *conditioner* saja, karena rambut merupakan sel yang hidup maka perlu dipelihara, dirawat dan diberi pupuk

sehingga dapat hidup sehat dan indah. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan *hair tonic* (penumbuh rambut).

Semakin berkembangnya produk-produk farmasi yang beredar di masyarakat, menuntut masyarakat untuk lebih selektif dalam memilih produk farmasi tersebut, termasuk juga penggunaan *hair tonic*. Untuk menghasilkan produk farmasi yang bermanfaat bagi umat, selain mutu dan kegunaannya juga perlu diperhatikan persyaratannya termasuk juga keamanan dalam hal kehalalan produk yang dihasilkan, sehingga diperlukan pemilihan bahan-bahan yang halal dalam komposisi obat tersebut (Hendri, 2007 “dalam” Hukmah, 2007).

Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS. Al-Luqman [31] : 10 yang menyuruh manusia menggunakan tanaman yang baik untuk keperluan yang baik pula.

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوَاهَا<sup>ط</sup> وَالْقَىٰ فِي الْأَرْضِ رَوَاسِيَ أَن تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ

كُلِّ دَابَّةٍ<sup>ع</sup> وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿١٠﴾

*Artinya: Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembangbiakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik (QS.Al-Luqman: 10).*

Tumbuhan dijadikan sebagai sumber pangan dan juga dapat dijadikan sebagai obat yang memiliki fungsi farmakologis untuk mempengaruhi

fisiologi tubuh atau reseptor baik secara sistemik maupun lokal sehingga diperoleh efek yang dikehendaki (Hendri, 2007 “dalam” Hukmah, 2007). Dalimartha (1999) “dalam” Purwantini, dkk (2006) mencatat ada beberapa tanaman yang secara empirik digunakan oleh masyarakat untuk merangsang pertumbuhan rambut, dan banyak yang didasarkan secara ilmiah, diantaranya adalah daun randu dan daun jeruk nipis.

Marchaban, Soegihardjo, dan Kumarawati, (2011) telah melakukan penelitian tentang aktivitas sari segar daun randu (*Ceiba pentandra*) sebagai bahan penumbuh rambut. Aktivitas sebagai penumbuh rambut dilakukan terhadap rambut kelinci. Hasilnya menunjukkan bahwa daun randu mempengaruhi pertumbuhan rambut kelinci. Di samping itu jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) telah dikenal sejak lama sebagai tanaman yang kaya manfaat. Air buah jeruk nipis dapat digunakan sebagai penyedap masakan, minuman, penyegar, bahan pembuat asam sitrat, serta membersihkan karat pada logam dan kulit yang kotor, menyuburkan rambut. Sebagai herbal alami, jeruk nipis berkhasiat untuk menghilangkan sumbatan vital energi, obat batuk, peluruh dahak (mukolitik), peluruh kencing (diuretik) dan keringat, serta membantu proses pencernaan (Candra, 2012). Anonim (2012) juga pernah mengeluarkan artikel tentang manfaat jeruk nipis untuk rambut, karena telah terbukti bahwa jeruk nipis dapat membantu menyuburkan rambut, mengatasi rambut berminyak, menghilangkan ketombe, dan menjadikan rambut berkilau.

Berdasarkan manfaat yang terkandung pada daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) di atas, penulis

mencoba menggabungkan keduanya untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dalam mempercepat pertumbuhan panjang rambut dengan cara mengekstrak kedua daun tersebut. Ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diperoleh dengan cara maserasi menggunakan etanol 70%. Sediaan uji dibuat dengan mencampur kedua ekstrak tersebut dengan perbandingan : 1:1, 1:2 dan 2:1. Sebagai pembanding/kontrol positif digunakan *hair tonic* NR produksi Ikapharmindo Putramas yang telah ada dipasaran. Uji aktivitas kombinasi ekstrak tersebut dalam mempercepat pertumbuhan rambut mengacu pada metode yang dilakukan oleh Purwantini, *dkk* 2006 dan Marchaban, *dkk* 2011.

Munculnya *shampoo*, *conditioner*, *hair tonic*, dan yang lain sejenisnya tak lain adalah hasil dari pengembangan bioteknologi, yang menjadi salah satu bidang ilmu dalam Biologi yang harus dikuasai bangsa Indonesia, termasuk para siswa MTs, karena selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari, juga dapat dikaitkan dengan aspek 'life skill'. Untuk memberikan penguasaan dan kebermaknaan yang baik tentang bioteknologi kepada siswa, guru dituntut mampu melakukan pembelajaran yang benar dan sesuai agar dicapai pemahaman yang baik pada siswanya. Bioteknologi sesungguhnya merupakan topik yang menarik karena seperti dikemukakan diatas, aplikasinya sangat terkait dengan kehidupan sehari-hari.

Rendahnya hasil belajar siswa khususnya pada mata pelajaran biologi, dikarenakan tidak pahamnya siswa terhadap materi/pelajaran yang disampaikan oleh guru, dan ketidak pahaman tersebut salah satu

penyebabnya adalah karena metode yang digunakan oleh pengajar kurang atau bahkan tidak menarik sama sekali. Selama ini kebanyakan guru membelajarkan topik bioteknologi hanya dengan metode konvensional (ceramah, penugasan, membaca dan merangkum suatu bahan bacaan terkait dengan materi tersebut) (Rustaman, 2007 “dalam” Suwandi, 2012), dan jarang bahkan tidak pernah sama sekali melakukan eksperimen. Melihat kondisi yang demikian penulis mengajak kepada seluruh pendidik dan pengajar untuk lebih sering atau mencoba menerapkan metode eksperimen dalam menyampaikan materi kepada siswa. Meski tak sedikit siswa bahkan guru yang menganggap bahwa metode ini sulit untuk dilakukan dengan alasan tidak lengkapnya alat yang dimiliki, padahal sesungguhnya tidak semua eksperimen membutuhkan alat yang modern dan mahal.

Pada penelitian ini penulis akan menerapkan metode eksperimen dengan menggunakan alat alternatif jika alat yang seharusnya di gunakan tidak tersedia, hal ini penulis lakukan untuk membuktikan bahwa metode eksperimen tidak selalu sulit untuk dilakukan, dan sangat penting untuk diterapkan disekolah, khususnya pada mata pelajaran biologi, agar siswa tidak hanya mendengar dan melihat penjelasan dari guru akan tetapi juga dapat melakukan, sehingga pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan lebih maksimal pun dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi.

## **B. Rumusan Masalah**

Permasalahan yang terkait pada penelitian ini adalah :

1. Apakah kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang rambut kelinci jantan.
2. Pada perlakuan yang manakah didapatkan pertumbuhan panjang rambut kelinci jantan paling cepat.
3. Apakah metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa, pada mata pelajaran biologi.
4. Apakah metode eksperimen dapat dilakukan tanpa adanya alat-alat yang lengkap.

## **C. Batasan Masalah**

Agar permasalahan yang diteliti tidak melebar dan tidak menimbulkan kesalahpahaman, maka penulis membatasi dengan :

1. Obyek Penelitian adalah daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan metode eksperimen.
2. Subyek penelitian adalah rambut kelinci jantan yang berumur 6-7 bulan, dengan berat 2-3 kg, jenis Rex dan siswa kelas IX MTs.N.1 (MODEL) Palembang.
3. Penelitian tentang panjang rambut dilakukan di laboratorium dan di lingkungan/lapangan, selama 18 hari dan pengamatan di sekolah dilakukan selama 2 minggu (2 kali pertemuan).

4. Parameter yang diamati adalah seberapa cepat pertumbuhan panjang rambut kelinci dan hasil belajar siswa materi bioteknologi kelas IX MTs.N.1 (MODEL) Palembang.

#### **D. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang dapat memberikan aktivitas paling baik sehingga dapat menjadi dasar bagi industri untuk mengembangkan formula *hair tonic* yang lebih baik, yang berkualitas dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.
2. Untuk mengetahui perlakuan mana yang paling efektif dalam mempercepat pertumbuhan panjang rambut kelinci jantan.
3. Untuk mengetahui apakah penerapan metode eksperimen pada mata pelajaran biologi dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
4. Untuk mengetahui apakah penerapan metode eksperimen dapat dilakukan tanpa adanya alat-alat yang lengkap.

#### **E. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi kepada masyarakat umum mengenai manfaat dari daun randu dan daun jeruk nipis untuk mempercepat pertumbuhan panjang rambut.
2. Untuk pengembangan IPTEK yang dapat digunakan untuk menambah pengetahuan tentang pemanfaatan daun randu dan daun jeruk nipis sebagai penumbuh rambut.

3. Hasil penelitian ini bisa dijadikan bahan masukan dalam mata pelajaran biologi tentang penerapan metode eksperimen.
4. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai motivasi untuk para guru mata pelajaran biologi yang berniat menerapkan metode eksperimen pada proses pembelajaran.
5. Dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi (referensi) untuk penelitian-penelitian selanjutnya.

#### **F. Hipotesis**

1.  $H_0$  : Pemberian ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) tidak dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang rambut kelinci.  
 $H_1$  : Pemberian ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat mempengaruhi pertumbuhan panjang rambut kelinci.
2.  $H_0$  : Metode eksperimen tidak dapat meningkatkan hasil belajar siswa.  
 $H_1$  : Metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

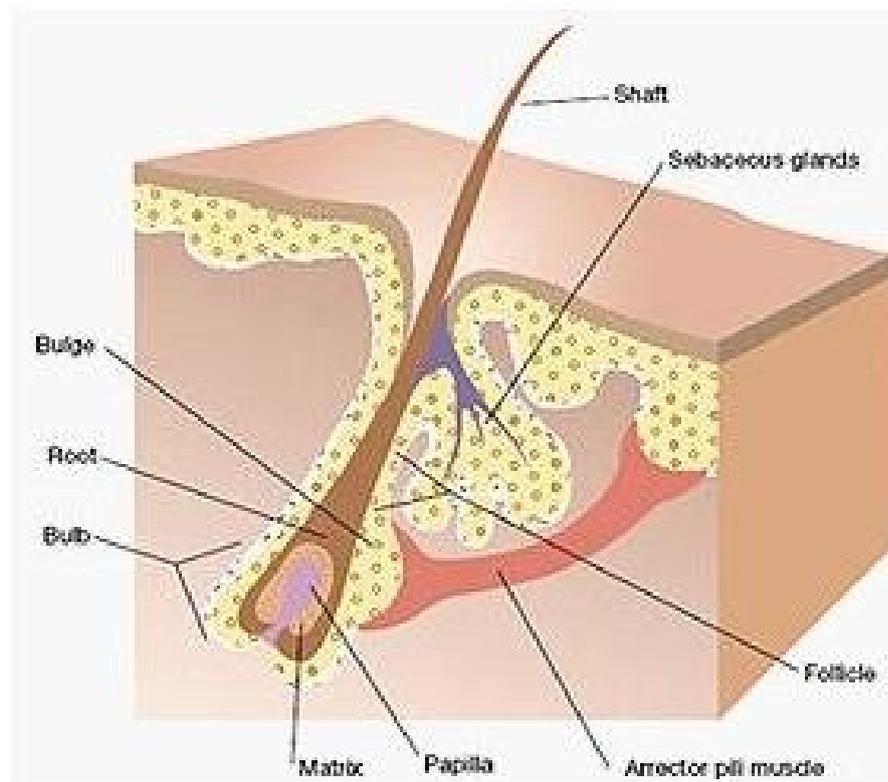
#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Rambut**

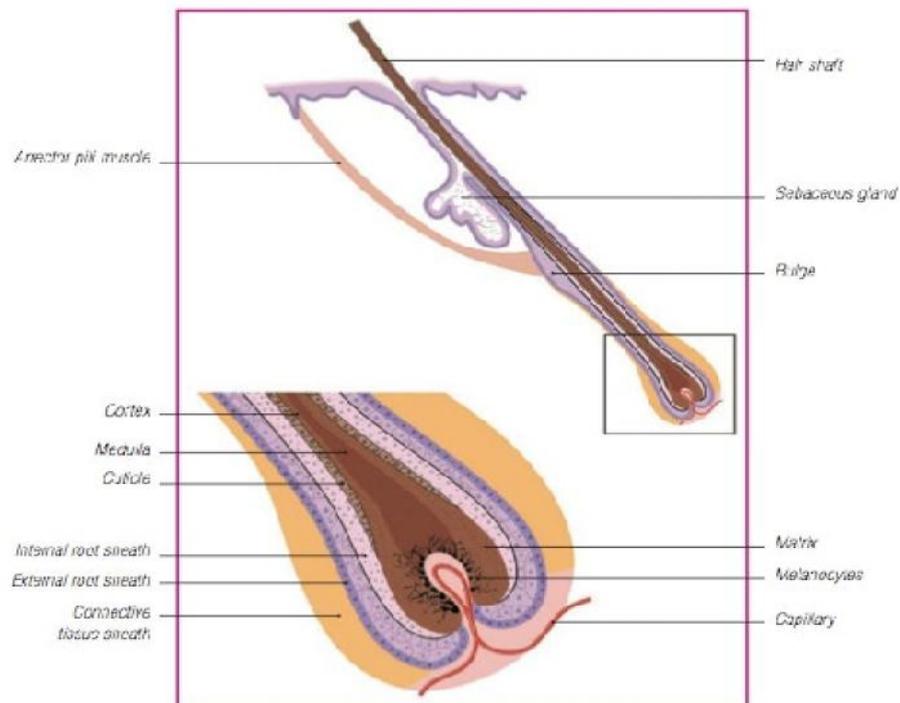
Rambut adalah organ seperti benang terdiri dari keratin atau sel-sel tanduk yang tumbuh pada kulit hewan dan manusia, terutama mamalia. Rambut yang kita lihat diatas kepala adalah rambut mati. Sedangkan daerah yang melakukan pertumbuhan (kantung rambut / folikel) tertanam dalam didalam kulit kepala dibawah permukaan. Setiap helai rambut memiliki kelenjar minyak / sebacea. Bagian luar rambut yang keras dan terbuat dari sisik yang saling bertumpang tindih merupakan kutikula. Jumlah akar rambut pada kulit kepala rata-rata 100.000 helai. Normalnya, satu helai rambut tumbuh selama sekitar 1000 hari dan bertahan selama 100 hari sebelum gugur. Rambut umumnya mencapai panjang maksimal setelah tiga tahun. Namun pada beberapa orang rambut tumbuh lebih cepat atau lebih lama dari tiga tahun dan kebanyakan rambut yang demikian ujung-ujungnya terbelah (bercabang) (Leigh Irene, 1985).

Secara anatomis rambut tersusun atas akar rambut (*root* dan *bulb* atau *knob*), batang rambut (*shaft*), dan ujung rambut (*top*). Akar rambut yang merupakan bagian di dalam kulit jangat ini tersusun atas folikel, bulbus (*hair bulb*), matriks, papila, pembuluh darah, kelenjar minyak, kelenjar keringat, dan melanosit yang menghasilkan melanin (pigmen rambut). Folikel merupakan saluran yang menyerupai kantong rambut dan berperan melindungi tunas rambut. Sementara bulbus adalah bagian akar yang

menggelembung dan mengandung sel-sel aktif yang membentuk rambut, terdapat di bawah folikel. Gunanya untuk menyerap udara serta kotoran yang menumpuk. Papila merupakan tempat untuk membuat sel-sel tunas rambut dan sel-sel pigmen melanin yang menentukan warna pada rambut. Papila berada di folikel paling bawah, sehingga juga bertugas menerima nutrisi dari folikel. Ketika sel-sel rambut baru tumbuh dan bertambah, akan memproduksi keratin untuk mengeraskan strukturnya. Saat inilah rambut bertumbuh panjang, dan bagian sel-sel ini didorong ke luar oleh folikel lalu muncul di permukaan sebagai batang rambut. Pembuluh darah yang berada di bagian akar rambut akan menyuplai nutrisi bagi sel-sel epidermis untuk tetap tumbuh.



**Gambar 1.** Struktur rambut (indonesian.ipl-laser-machine.com “dalam” Kartini, 2012)



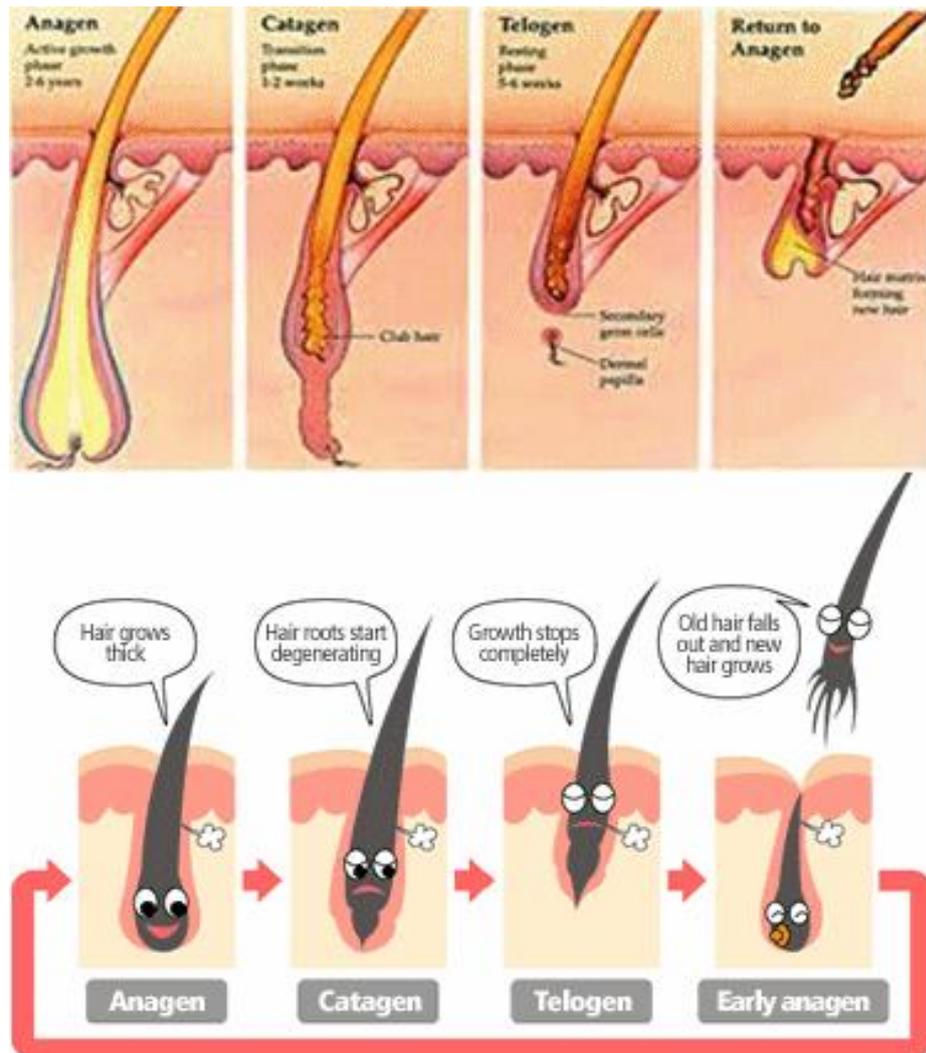
**Gambar 2.** Perbesaran struktur rambut (<http://beautydiva.co> "dalam" Amaliana, 2012)

Umumnya baik manusia maupun hewan memiliki struktur bagian rambut yang sama yakni kutikula, korteks, dan medula. Namun demikian ada beberapa hal yang membedakan antara rambut manusia dan hewan. Rambut hewan teraba lebih kasar dengan pigmen seragam yang terletak di tengah atau tepi. Sedangkan pada manusia rambut lebih lembut dan pigmen tersebar sepanjang batang rambut (Amaliana , 2012).

Forslind dan Lindberg mengatakan bahwa pertumbuhan rambut adalah suatu peristiwa siklik yang meliputi tahap atau fase tertentu, yaitu fase anagen (pertumbuhan), fase katagen (peralihan), dan telogen (istirahat) yang diikuti oleh suatu pembentukan rambut baru. Pada tahap anagen yang berlangsung sekitar 2-6 tahun, serat rambut dihasilkan dari pada bagian pertengahan gelembung rambut, yaitu sel-sel matriks yang terletak tepat di atas papilla dermal di bagian bawah folikel. Populasi sel *germinative* ini sangat aktif, dan akan melakukan mitosis membentuk

sel-sel baru mendorong sel-sel yang lebih tua ke atas. Sel-sel berdiferensiasi untuk membentuk kompartemen yang berbeda dari batang rambut yaitu: medula, korteks, kutikula dan sarung pelindung akar bagian dalam. Tingkat pertumbuhan rambut kepala manusia adalah sekitar 0,3 - 0,4 mm / hari.

Katagen merupakan masa peralihan yang terjadi setelah akhir fase anagen. Lama masa transisi ini adalah 1-2 minggu, sel-sel matriks mengalami apoptosis (kematian sel terprogram), ada pengerutan gelembung rambut dan akan terbentuk rambut gada (*hair club*). Selanjutnya fase telogen atau masa istirahat dimulai dengan memendeknya sel epitel dan tumbuh tunas kecil yang membentuk rambut baru yang tumbuh di bawah rambut gada. Fase ini berlangsung selama kurang lebih 100 hari atau sekitar 5 sampai 12 minggu. Pada akhir fase telogen rambut akan lepas dan akan memulai siklus pertumbuhan rambut yang baru yaitu dengan kembali pada fase anagen, dimana rambut lama atau rambut gada (*hair club*) akan rontok karena terdorong lepas oleh tumbuhnya rambut baru. Angka kerontokan pada rambut sehat (bersih dan dirawat) berkisar antara 0-40 helai. Rambut yang tidak rontok akan terus bertambah panjang, sedangkan di tempat rambut yang rontok akan tumbuh rambut baru. Dan yang perlu di garis bawahi bahwa tidak keseluruhan rambut mengalami fase – fase tersebut. Dalam keadaan normal sekitar 85 % rambut akan mengalami fase anagen, kurang lebih 1% rambut mengalami fase catagen, dan sekitar 10-15% rambut mengalami fase telogen.



Gambar 3. Siklus pertumbuhan rambut (Mustafa, 2013)

## 2. Kelinci

Klasifikasi kelinci adalah sebagai berikut :

- Kingdom : animalia
- Filum : vertebrata
- Kelas : mamalia
- Ordo : lagomorpha
- Famili : leporidae
- Genus : *Oryctolagus*
- Spesies : *Oryctolagus cuniculus*

Penelitian yang akan dilakukan membutuhkan waktu yang cukup lama yakni sekitar 18 hari, oleh karenanya sangat perlu mengetahui tentang cara pemeliharaan obyek penelitian (kelinci). Menurut AAK (1984) kelinci yang dipelihara haruslah sehat dan kuat. Tanda-tanda kelinci yang sehat dan kuat diantaranya sebagai berikut:

- a. Pandangan Mata Terang
- b. Bulu halus dan merata
- c. Hidung kering
- d. Kelinci lincah dan suka bermain-main
- e. Kaki belakang rapat pada badannya, tidak bengkok
- f. Badan berbentuk bulat dan lebar.

Manfaat kelinci sangat banyak, antara lain sebagai sumber protein, sumber pupuk untuk pekarangan dan yang paling sering adalah digunakan untuk sumber bahan pengetahuan (penelitian) dan obat-obatan. Sebagian besar bahkan hampir semua jenis kelinci di Indonesia merupakan campuran (blaster) dari beberapa jenis, karena didalam pembibitannya kurang diperhatikan (Rismunandar, 1990).

Sumoprastowo (1989) pun mengatakan bahwa kelinci lokal belum diketahui asal mulanya. Pada umumnya mereka memperlihatkan campuran dari berbagai bangsa kelinci yang tidak menentu. Kelinci lokal tergolong kelinci kelas ringan dan telah menyesuaikan diri dengan keadaan iklim dan alam yang ada. Jenis kelinci kecil akan mencapai dewasa lebih awal dibandingkan kelinci yang lebih besar. Data mencatat

bahwa kelinci kecil dewasa pada umur 4-5 bulan, sedangkan jenis kelinci yang besar dewasa pada umur 6-7 bulan.

Untuk menjaga kelinci tetap sehat, kuat dan terhindar dari berbagai penyakit agar dapat dimanfaatkan semaksimal mungkin, maka, bahan makanan yang diberikan kepada kelinci pun harus mengandung zat yang bergizi, seperti vitamin, mineral dan protein. Bahan makanan yang biasa diberikan kepada kelinci antara lain hijau-hijauan (kol, sawi, kangkung, daun kacang tanah), umbi-umbian (wortel, ubi rambat, ubi kayu), biji-bijian (kedelai, kacang tanah), dan rumput-rumputan (AAK, 1984).

Selain makanan, perkandangan kelinci pun harus diperhatikan, seperti kondisi, konstruksi, dan perlengkapan didalamnya. Masih menurut AAK (1984), sebaiknya kandang bersuhu sekitar 15-20°C, tidak lembab, dan tidak terkena angin langsung. Untuk konstruksi yang optimal hendaknya kandang diberi ventilasi, berdinding yang dapat menghindarkan kelinci dari angin dan hujan, lantai kandang harus tetap bersih dan kering, ukuranya 120 : 60 : 60 cm (panjang, lebar, tinggi). Kandang kelinci juga perlu dilengkapi dengan alat makan dan minum yang disesuaikan dengan bentuk makanan dan minuman yang akan diberikan. Selain itu juga perlu disediakan sarang (tempat untuk beranak) yang bisa dibuat dari papan atau kotak bekas dan tempat bermain yang cukup luas.



**Gambar 4.** Model kandang kelinci yang baik (Urani, 2013)

Model-model kandang kelinci diatas terdiri dari dua bagian. Bagian yang pertama adalah rumah-rumahan, yang berfungsi sebagai liang untuk tempat kelinci tidur atau berteduh dari cuaca buruk. Sedangkan bagian yang kedua adalah untuk kelinci bermain dan makan (sukses budidaya kelinci “dalam” anonim, 2013).

Salah satu tujuan pemeliharaan kelinci adalah usaha penjualan rambut kelinci. Namun di Indonesia masih jarang usaha demikian dilakukan (AAK, 1984). Sumoprastowo (1989) juga mengatakan bahwa di Indonesia produksi wol dari kelinci belum mulai berkembang karena bukan untuk dipintal tetapi dengan kulitnya untuk membuat kerajinan; boneka, tas, mantel peci dan sebagainya. Diluar negeri kelinci yang menghasilkan rambut teristimewa adalah jenis angora. Panjang rambutnya dalam setahun dapat mencapai 15-20cm (Rismunandar, 1990).

Pemeliharaan kelinci yang bertujuan untuk mengambil rambutnya perlu diketahui hal-hal seperti berikut ini yang bisa mempengaruhi kualitas kulit dan rambut/ wol (Rismunandar, 1990) :

- a. Jenis kelamin : kulit kelinci jantan lebih kasar dan keras.
- b. Pengebirian : kulit kelinci yang dikebiri lebih lemas
- c. Umur : kulit kelinci tua lebih kuat dibandingkan kulit kelinci yang muda.
- d. Bangsa : untuk penghasil wol/rambut bangsa angora yang paling baik.

Beberapa penyakit yang sering menyerang kelinci serta cara penanganannya antara lain :

- a. Pilek : diberikan tempat yang terbuka dan mendapatkan sinar matahari yang cukup.
- b. Kembang : diberi satu sendok garam dicampur dengan minyak adas.
- c. Eksim (rambut rontok) : diberikan makanan yang sempurna dan dilakukan penolesan salep belerang pada daerah yang rontok rambutnya.
- d. Indigesti atau sakit perut : diberikan  $\frac{1}{4}$  sendok garam dicampur dengan air panas.
- e. Kebiasaan memakan rambut sendiri: penyakit ini menandakan bahwa makanan yang diberikan kurang mengandung protein maka cara mencegahnya adalah memberikan makanan yang lebih berprotein (Rismunandar, 1990).

### 3. Tanaman Randu dan Jeruk Nipis

#### a. Klasifikasi ilmiah

Klasifikasi ilmiah tumbuhan randu (*Ceiba pentandra*) berdasarkan taksonominya (Lanting dan Palaypoyan, 2002 “dalam” Yermei, 2012):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Malvales  
Famili : Malvaceae  
Genus : *Ceiba*  
Spesies : *Ceiba pentandra*

Klasifikasi ilmiah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) adalah sebagai berikut (Novi, 2012) :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Ordo : Rutales  
Famili : Rutaceae  
Genus : *Citrus*  
Spesies : *Citrus aurantifolia*

**b. Morfologi Tanaman Randu (*Ceiba pentandra*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)**



**Gambar 5.** Morfologi tanaman jeruk nipis (sumber : dok. Pribadi, 2013 dan Novi 2012)



**Gambar 6.** Morfologi tanaman randu (sumber : Anonim, 2012)

Randu (*Ceiba pentandra*) merupakan pohon tropis yang banyak ditanam di Asia. Randu merupakan pohon yang menggugurkan bunga dengan tinggi pohon 8-30 m dan dapat memiliki batang pohon yang cukup besar hingga mencapai diameter 3 m. Daunnya bertangkai panjang dan berbilang 5-9. Bunga terkumpul di ketiak daun yang sudah rontok (dekat ujung ranting). Daun mahkota bulat telur terbalik dan memanjang dengan panjang 2,5-4 cm. Pohon randu memiliki buah yang bentuknya memanjang dengan panjang 7,5-15 cm. Dalam buahnya terdapat biji yang dikelilingi bulu-bulu halus, serat kekuning-kuningan yang merupakan campuran dari lignin dan sellulosa. Bentuk bijinya bulat, kecil-kecil, dan berwarna hitam (Setiadi, 1983 “dalam” Yermei, 2012). Randu (*Ceiba pentandra*) adalah pohon yang banyak tumbuh di daerah rendah sampai 400 meter dari permukaan laut, di kebun, di tepi jalan, dan di tempat lain yang berhawa panas (Heyne, 1987). Kartasapoetra (2004) mengatakan bahwa tanaman ini banyak terdapat di tanah air kita, namun karena penduduk kurang mengerti bahwa daun tanaman ini bermanfaat, maka banyak yang mengabaikan, dan memeperhatikan buahnya saja.

Jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan tumbuhan perdu dengan batang berkayu ulet dan keras dengan banyak cabang. Daun jeruk nipis merupakan daun tunggal, berbentuk jorong, dengan tulang daun menyirip. Permukaan daun licin (*laevis*) dan mengkilat (*nitidus*), tepi daun beringgit (*crenatus*). Ujung daun dan pangkal daun jeruk nipis membentuk sudut tumpul (*obtusus*). Bunganya

berbentuk bintang berwarna putih, biasanya berbuah setelah 2,5 tahun. Tanaman ini banyak ditanam di pekarangan dan kebun. Tingginya bisa mencapai 6 meter. Tanaman ini diduga berasal dari daerah India sebelah utara.

**c. Kandungan Zat Kimia daun Randu (*Ceiba pentandra*) dan daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*)**

Tumbuhan randu mengandung polifenol, saponin, damar, hidrat arang pada daunnya, dan minyak dalam bijinya (Hardiati, 1986 “dalam” Marchaban, *dkk*, 2011). Saponin mempunyai kemampuan untuk membentuk busa yang berarti mampu membersihkan kulit dari kotoran serta sifatnya sebagai konteriritan, akibatnya terjadi peningkatan sirkulasi darah perifer sehingga meningkatkan pertumbuhan rambut. Demikian juga dengan derivat fenol yang mempunyai aktivitas keratolitik, desinfektan (Jellinek, 1970 “dalam” Marchaban, *dkk* 2011 ), serta flavonoid yang mempunyai aktivitas sebagai bakterisid dan anti virus yang dapat menekan pertumbuhan bakteri dan virus, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan (Achmad, *dkk*, 1990). Kartasapoetra (2004) juga menyatakan bahwa daun tanaman randu mengandung hidrat arang, zat penyamak, dan damar pahit.

Jeruk nipis mengandung asam sitrat, asam amino (triptofan, lisin), minyak atsiri (sitril, limonen, felandren, lemon kamfer, kadinen, gerani-lasetat, linali-lasetat, aktilaldehid, nnildehid) damar, glikosida, asam sitrun, lemak, kalsium, fosfor, besi, belerang vitamin B1 dan C (Anonim, 2008). Candra (2012) pun berpendapat hampir sama yaitu

jeruk nipis mengandung minyak atsiri limonene dan linalool, juga flavonoid, seperti poncirin, hesperidine, rhoifolin dan naringin.

Dan Ferguson (2002) “dalam” Ningsih (2010) mengatakan komponen yang terdapat di dalam daun jeruk nipis adalah minyak atsiri atau minyak terbang atau *essential oil* yang di dalamnya terkandung acetaldehyde, pinen, sabinen, myrcene, octano, talhinen, limonoida, T trans-2 hex-1 ol, terpinen, trans ocimen, cymeno, terpinolene, cis-2 pent-1 ol. Senyawa organik yang terdapat di dalamnya antara lain vitamin, asam amino, protein, steroid, alkaloid, senyawa larut lemak, senyawa tak larut lemak. Senyawa yang khas adalah senyawa golongan terpenoid yaitu senyawa limonoida. Minyak atsiri yang terkandung pada daun jeruk di yakini mampu menyuburkan rambut, dan vitamin C yang berlimpah didalamnya pun dapat mencegah rambut rontok.

#### **d. Manfaat Tanaman**

Tumbuhan randu merupakan salah satu tanaman yang dimanfaatkan dibidang pengobatan antara lain: minyak dari biji untuk obat kudis dan membantu pertumbuhan rambut, sari daun yang masih muda dipergunakan untuk membantu pertumbuhan rambut dengan cara digosokkan pada kulit kepala kemudian dipijit-pijit (Heyne, 1987). Infus daun digunakan untuk batuk, radang selaput lendir pada hidung, suara serak, usus dan uretritis. Daun muda diberikan untuk mengobati gonore. Kulit digunakan sebagai obat untuk mengatasi muntah, diuretik, demam dan diare. Hal ini juga diterapkan pada pengobatan luka dan jari bengkak. Infus dari kulit kayu digunakan sebagai obat kumur.

Rebusan bunga digunakan untuk mengatasi sembelit (Lanting dan Palaypayon, 2002 “*dalam*” Yermei, 2012).

Rasa jeruk nipis yang asam bisa membantu membersihkan nikotin yang terdapat pada gigi dan mulut orang yang suka merokok. Dari kandungan berbagai minyak dan zat di dalamnya, jeruk nipis dimanfaatkan untuk mengatasi disentri, ambeien, difteri, kepala pusing atau vertigo, suara serak, batuk, bau badan, menambah nafsu makan, mencegah rambut rontok, ketombe, menyuburkan rambut, flu, demam, terlalu gemuk, amandel, penyakit anyang-anyangan (kencing terasa sakit), mimisan, dan radang hidung (Anonim, 2010).

Hj. Sarah Kriswanti, herbalis yang tinggal di Bandung, dan Dr. Setiawan Dalimartha dari Hiptri (Himpunan Pengobatan Tradisional dan Akupuntur Indonesia) “*dalam*” Candra (2012) menyebutkan manfaat jeruk nipis diantaranya; ambeien, amandel, anyang-anyangan, batuk, batuk disertai influenza, bau badan, batu ginjal, difteri, demam atau flu, haid tidak teratur, sehabis melahirkan, jerawat, mencegah rambut rontok atau berketombe, melebatkan rambut, menghentikan kebiasaan merokok, radang tenggorokan, kurap atau panu, demam/panas saat malaria, terkilir, pegal linu, sakit gigi, melangsingkan badan, dan tekanan darah tinggi.

**e. Tanaman Randu dan Jeruk Nipis Dalam Perspektif Islam**

Tanaman randu dan jeruk nipis merupakan tanaman yang banyak digunakan sebagai minuman dan ramuan tradisional oleh sebagian masyarakat karena kedua tanaman tersebut memiliki banyak manfaat

bagi manusia diantaranya berkhasiat sebagai obat untuk menyembuhkan penyakit. Selain sebagai obat, kedua tanaman tersebut juga banyak digunakan sebagai zat aditif produk-produk kosmetik dan makanan. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat diambil pelajaran bahwa Allah menumbuhkan berbagai tanaman di muka bumi ini memiliki maksud dan tujuan tertentu. Allah telah menjelaskannya dalam QS. An-Nahl [16]: 11 yang berbunyi:

يُنَبِّتُ لَكُمْ بِهِ الزَّرْعَ وَالزَّيْتُونَ وَالنَّخِيلَ وَالْأَعْنَابَ وَمِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿١١﴾

Artinya : *Dia menumbuhkan bagi kamu dengan air hujan itu tanam-tanaman; zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar ada tanda (kekuasaan Allah) bagi kaum yang memikirkan (QS.An-Nahl:11).*

Menurut tafsir Nurun Quran karangan Imani (2005) menjelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala macam tanaman sebagai tanda-tanda kekuasaan Allah dan sebagai bahan untuk berfikir agar tercipta kemaslahatan umat. Penjelasan diatas didukung dengan firman Allah dalam QS. Asy-Syu'ara [26]: 7 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi ini berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik? (QS.Asy-Syu'ara: 7).*

Shihab (2002) “*dalam*” Hukmah (2007), memberikan tafsir bahwa Allah menumbuhkan dari bermacam-macam tumbuhan yang baik yaitu subur dan bermanfaat. Seperti halnya randu dan jeruk nipis yang di dalamnya banyak memberikan manfaat jika digunakan oleh manusia sebagai penumbuh rambut.

#### **4. Metode Eksperimen Pada Materi Bioteknologi**

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) dalam proses produksi untuk menghasilkan barang dan jasa (Merck, 2005 “*dalam*” anonim, 2013). Dan menurut Smith (2004) Bioteknologi secara umum berarti meningkatkan kualitas suatu organisme melalui aplikasi teknologi.

Bioteknologi memiliki beberapa jenis atau cabang ilmu yang beberapa diantaranya diasosikan dengan warna, yaitu (DaSilva, 2004) :

1. Bioteknologi merah (*red biotechnology*) adalah cabang ilmu bioteknologi yang mempelajari aplikasi bioteknologi di bidang medis.
2. Bioteknologi putih/abu-abu (*white/gray biotechnology*) adalah bioteknologi yang diaplikasikan dalam industri seperti pengembangan dan produksi senyawa baru serta pembuatan sumber energi terbarukan dan pembuatan bir dengan khamir.
3. Bioteknologi hijau (*green biotechnology*) mempelajari aplikasi bioteknologi di bidang pertanian dan peternakan. Di bidang pertanian, bioteknologi telah berperan dalam menghasilkan tanaman

tahan hama, dan tanaman yang menghasilkan obat atau senyawa yang bermanfaat.

4. Bioteknologi biru (*blue biotechnology*) disebut juga bioteknologi akuatik/perairan yang mengendalikan proses-proses yang terjadi di lingkungan akuatik.

Bioteknologi sesungguhnya merupakan topik yang menarik karena seperti dikemukakan di atas, aplikasinya sangat terkait dengan kehidupan sehari-hari. Namun dilain pihak, bioteknologi juga merupakan topik yang relatif sulit karena untuk mendapatkan pemahaman yang baik diperlukan pemahaman terhadap ilmu-ilmu dasar yang banyak bersifat abstrak. Karakter ini menyebabkan bioteknologi merupakan materi yang dianggap sulit baik oleh guru maupun siswa.

Penelitian terakhir menunjukkan bahwa para guru sains mengenali adanya kebutuhan untuk mengajarkan bioteknologi, tetapi masih sedikit yang terlaksana. Faktor-faktor yang membatasi pengajaran bioteknologi meliputi : kurangnya keahlian guru dalam konten bidang ini, kurangnya pengalaman dalam kecocokan aktivitas mengajar; kurangnya sumber dan materi kurikulum dan kurangnya waktu mengajar (Dawson & Schibeci, 2003 “*dalam*” Purwianingsih, 2007). Bagimanapun kesulitan-kesulitan tersebut haruslah dapat diatasi dan disiasati oleh para guru. Hal ini dapat dilakukan dengan cara memilih strategi dan metode pembelajaran yang lebih mudah dilaksanakan, lebih menarik dan memberi pemahaman dan kebermaknaan bagi siswanya secara lebih baik.

Strategi atau metode adalah komponen yang juga memiliki fungsi yang sangat menentukan keberhasilan pencapaian tujuan. Bagaimanapun lengkapnya komponen lain seperti materi pelajaran, alat, sumber, media, dan sebagainya, tanpa dapat diimplementasikan melalui strategi dan metode yang tepat, maka komponen-komponen tersebut tidak akan memiliki makna dalam proses pencapaian tujuan. Oleh karena itu setiap guru perlu memahami secara baik peran dan fungsi metode dan strategi dalam pelaksanaan proses pembelajaran (Sanjaya, 2008).

Pemilihan strategi atau metode pembelajaran yang akan digunakan dalam proses pembelajaran harus berorientasi pada tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Selain itu juga harus disesuaikan dengan jenis materi, karakteristik peserta didik, serta situasi dan kondisi dimana proses pembelajaran tersebut akan berlangsung. Terdapat beberapa metode dan teknik pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru, tetapi tidak semuanya sama efektifnya dalam mencapai tujuan pembelajaran (Uno, 2007 “dalam” Purwianingsih, 2007). Oleh karena itu, guru dituntut dapat memilih dan mengembangkan metode pembelajaran yang tepat guna mencapai tujuan pembelajaran. Salah satu metode pembelajaran yang sesuai untuk materi bioteknologi adalah metode praktikum atau eksperimen.

Menurut Syaiful Bahri Djamarah (1995) metode eksperimen adalah cara penyajian pelajaran dimana siswa melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari. Kemudian

menurut Roestiyah (2001) metode eksperimen adalah suatu cara mengajar, di mana siswa melakukan suatu percobaan tentang sesuatu hal, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, kemudian hasil pengamatan itu disampaikan ke kelas dan dievaluasi oleh guru.

Eksperimen ialah suatu pekerjaan yang menggunakan alat pengajaran dengan tujuan untuk mengetahui sesuatu yang baru (setidaknya bagi siswa itu sendiri, meskipun tidak baru bagi orang lain), atau untuk mengetahui bagaimana proses terjadinya sesuatu. Dalam proses pembelajaran dengan menggunakan metode eksperimen siswa diberikan kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu obyek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri mengenai suatu objek keadaan atau proses tertentu. Sehingga siswa tidak hanya menerima ilmu dari guru dan buku, dapat memperkaya pengalaman, mengembangkan sikap ilmiah, dan hasil belajar akan bertahan lebih lama dalam ingatan siswa.

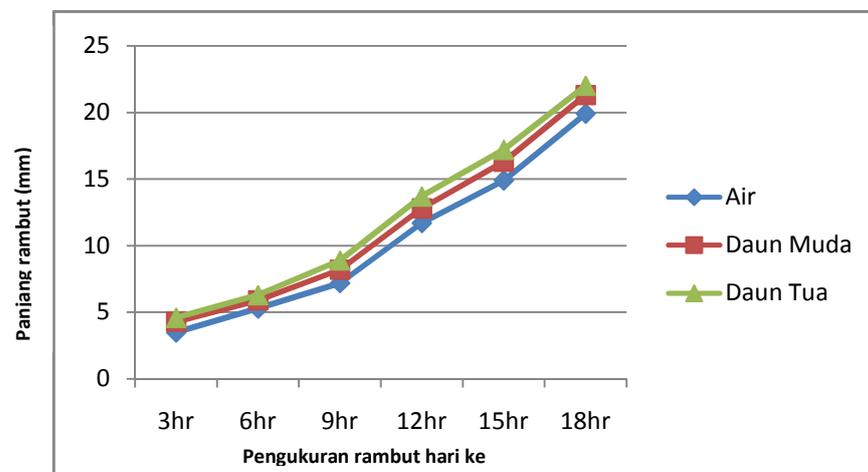
Menurut Schoenherr (1996) yang dikutip oleh Palendeng (2003:81) “dalam” Sukmawati (2011) metode eksperimen adalah metode yang sesuai untuk pembelajaran sains, karena metode eksperimen mampu memberikan kondisi belajar yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal. Siswa diberi kesempatan untuk menyusun sendiri konsep-konsep dalam struktur kognitifnya, selanjutnya dapat diaplikasikan dalam kehidupannya. Eksperimen atau

percobaan yang dilakukan pun tidak selalu harus dilaksanakan didalam laboratorium tetapi dapat dilakukan pada alam sekitar.

Dengan metode tersebut, diharapkan siswa langsung dapat mengamati proses-proses yang terjadi dalam bioteknologi dan jika mungkin dapat menghasilkan produk bioteknologi.

## B. Kajian Penelitian Terdahulu

Marchaban (2011) dalam Uji Aktivitas Sari Daun Randu (*Ceiba pentandra* Gaertn) Sebagai Penumbuh Rambut, menyebutkan bahwa sari daun randu berpengaruh terhadap pertumbuhan rambut kelinci, dengan hasil maksimum panjang rambut mencapai sekitar 21 mm pada hari terakhir penelitian (hari ke-18). Hasil yang didapatkan oleh Marchaban adalah sebagai berikut :



**Gambar 7.** Grafik pengaruh sari daun randu terhadap purata panjang rambut (mm) selama 18 hari

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa hasil yang paling mempercepat pertumbuhan panjang rambut adalah sari daun randu tua yang mencapai panjang sekitar 22 mm, dan sari daun randu muda dapat memperpanjang rambut sekitar 21,3 mm selam 18 hari, sedangkan air

hanya memperpanjang rambut sekitar 19 mm. Jadi sari randu daun tua lebih cepat memperpanjang rambut di bandingkan sari daun randu muda, meski perbedaan panjang yang dicapai tidak banyak. Oleh karenanya Marchaban *dkk*, (2011) menyimpulkan bahwa Sari daun randu baik daun muda maupun daun tua dapat mempercepat pertumbuhan rambut, tetapi tidak ada perbedaan bermakna antara sari daun muda dan daun tua dalam mempercepat pertumbuhan rambut.

Suwandi (2012) dalam Penggunaan Metode Eksperimen Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA Tentang Penerapan Konsep Energi Gerak Pada Siswa Kelas III SD Negeri Sentul menyimpulkan bahwa penerapan metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPA.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Randu Dan Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan Rambut**

##### **1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat, yakni pembuatan ekstrak dan sediaan uji di laboratorium Tadris MIPA IAIN Raden Fatah Palembang, yang dilaksanakan pada tanggal 20 Desember 2013, dan uji aktivitas sediaan uji pada kelinci dilaksanakan pada tanggal 18 Pebruari 2014, selama 18 hari dan bertempat di Pondok Kelinci, RT/RW: 33/05, kelurahan Sukajaya, kecamatan Sukarami, Palembang.

##### **2. Alat dan Bahan**

###### **a. Alat**

Alat yang digunakan: *Maserator* berupa bejana perendam, alat-alat gelas (*pyrex*), neraca elektrik, blender, kompor, kertas saring, kain hitam, gunting / pisau cukur, pinset, solasi, botol ekstrak, jangka sorong (*vernier calipers*).

###### **b. Bahan**

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Daun randu segar dan daun jeruk nipis segar yang diambil pada bulan Nopember 2013 dari desa trans Taba Tinggi, Kecamatan Padang Ulak Tanding, Curup Bengkulu, etanol 70% (sebagai kontrol negatif/pembanding), *hair tonic* NR yang ada di pasaran dengan Batch no : NA 18111000710 (sebagai kontrol positif/pembanding), kelinci jantan.

### **3. Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan jenis penelitian kuantitatif dan rancangan percobaan yang digunakan adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok), yang terdiri dari 8 perlakuan dan 4 kelompok.

### **4. Cara Kerja**

#### **1. Pembuatan ekstrak**

Daun randu dan daun jeruk nipis yang akan digunakan di cuci terlebih dahulu, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung (ditutupi kain hitam). Setelah betul-betul kering, kemudian diserbuk, dan masing-masing daun diekstraksi. Serbuk daun sebanyak 200 gram di maserasi dengan cara merendamnya dalam 1500 ml etanol 70% kemudian disimpan selama 5 hari sambil sering diaduk/kocok. Kemudian disaring menggunakan kertas saring, sehingga diperoleh filtrat yang disimpan sebagai maserat A dan residu. Residu diremaserasi dalam 500 ml etanol 70% selama 2 hari sambil sering diaduk/kocok kemudian disaring kembali dan diperoleh maserat B. Maserat B dicampur dengan maserat A lalu didiamkan selama semalam dan dipekatkan dengan cara dipanaskan diatas panci berisi air yang dididihkan diatas kompor sampai kental dan pelarut menguap sempurna. Masing-masing ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol ekstrak.

## 2. Pembuatan Sediaan Uji

Sediaan uji dibuat pada konsentrasi 25% (persen massa), dengan mengambil ekstrak daun randu sebanyak 25 gram kemudian ditambah etanol 70% sebanyak 75 gram hingga massa menjadi 100 gram. Hal yang sama juga dilakukan terhadap ekstrak daun jeruk nipis. Penggunaan konsentrasi 25% ini mengacu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Setyoningsih (2004) “dalam” Purwantini *dkk*, (2006), yang melaporkan bahwa pada konsentrasi tersebut sudah memberikan efek dalam mempercepat pertumbuhan rambut.

**Tabel 1.** Seri perbandingan pembuatan campuran ekstrak (Purwantini *dkk*, 2006)

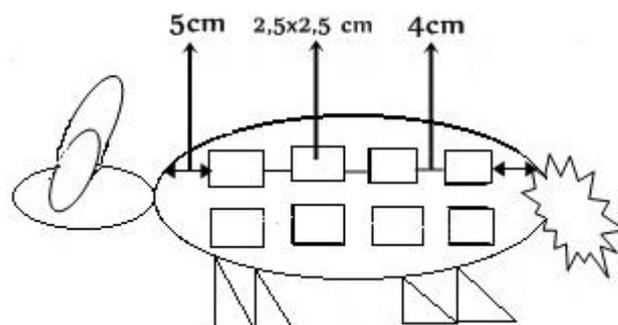
No	Perbandingan ekstrak (Randu : Jeruk Nipis)	Konsentrasi (%)		Volume Ekstrak (Randu + Jeruk Nipis)
		Ekstrak Randu	Ekstrak Jeruk Nipis	
1	1 : 1	25%	25%	1 ml + 1 ml
2	1 : 2	25%	25%	1 ml + 2 ml
3	2 : 1	25%	25%	2 ml + 1 ml

### c. Uji Aktivitas Sediaan Uji Dalam Mempercepat Pertumbuhan Rambut Kelinci

Pengujian aktivitas daun randu dan daun jeruk nipis terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan mengacu pada metode Tanaka, *et al* (1980) “dalam” Purwantini, *dkk* (2006). Punggung kelinci dibersihkan dari rambut dengan cara dicukur, dibagi menjadi 8 bagian yang masing-masing berbentuk segi empat 2,5 x 2,5 cm dan jarak antar daerah kurang lebih 4 cm. Setelah pencukuran dan sebelum dilakukan pengolesan, punggung kelinci yang telah dibagi, diolesi dengan etanol 70% sebagai antiseptik.

Bagian-bagian daerah tersebut adalah:

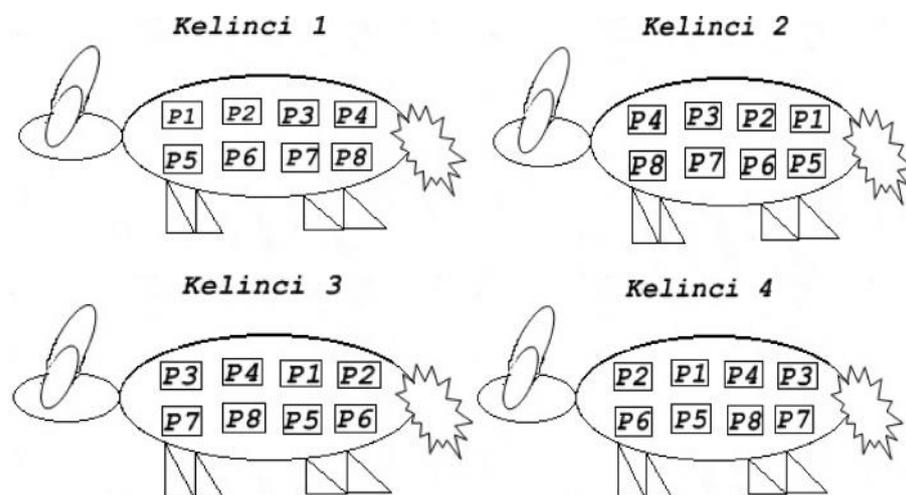
1. Daerah I tidak diolesi apapun sebagai blangko.
2. Daerah II diolesi etanol 70% sebagai kontrol negatif.
3. Daerah III diolesi ekstrak daun randu konsentrasi 25%.
4. Daerah IV diolesi ekstrak daun jeruk nipis konsentrasi 25%.
5. Daerah V diolesi *hair tonic* sebagai kontrol positif.
6. Daerah VI diolesi campuran ekstrak daun randu dan ekstrak daun jeruk nipis dengan perbandingan 1 : 1.
7. Daerah VII diolesi campuran ekstrak daun randu dan ekstrak daun jeruk nipis dengan perbandingan 1: 2.
8. Daerah VIII diolesi campuran ekstrak daun randu dan ekstrak daun jeruk nipis dengan perbandingan 2 : 1.



**Gambar 8.** Denah pembagian daerah perlakuan

Sebelum diberi perlakuan kelinci diadaptasikan dahulu selama seminggu supaya tidak terjadi stres. Pengolesan dilakukan tiap hari dengan volume 1 ml pada masing-masing bagian. Hari ketiga pengolesan dianggap hari ke-0. Pengamatan dilakukan selama 18 hari. Penentuan daerah pengolesan pada masing kelompok perlakuan dilakukan secara acak karena kemungkinan tiap daerah memiliki pertumbuhan rambut yang berbeda-beda. Dengan pengacakan ini

diharapkan aktivitas pertumbuhan rambut semua daerah dengan perlakuan yang berbeda dapat terwakili. Pengamatan dilakukan dengan mengambil rambut kelinci secara acak pada tiap bagian setiap 3 hari sekali, dihitung pada hari ketiga (hari keenol), keenam, kesembilan, keduabelas, kelimabelas dan kedelapan belas, kemudian pilih yang terpanjang. Rambut yang telah diambil dengan cara dicabut, diluruskan, dan ditempelkan pada solasi lalu tempelkan pada kardus, kemudian diukur dengan menggunakan jangka sorong.



**Gambar 9.** Rencana pengacakan daerah pengolesan ekstrak masing-masing kelompok

## 5. Analisis Data

Data yang terkumpul, akan disimpulkan dalam data AGD (*Average Growth Daily*) yang kemudian akan dilakukan analisis statistik menggunakan Analisis Sidik Ragam (ansira) atau uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan panjang rambut kelinci. Jika dari uji F didapatkan pengaruh perlakuan yang nyata atau sangat nyata maka data dianalisis lanjut dengan menggunakan uji d atau uji *Dunnet*, untuk mengetahui beda rerata perlakuan.

**Tabel 2.** Rencana pemasukan data uji aktivitas kombinasi ekstrak dalam mempercepat pertumbuhan panjang rambut kelinci (pada masing-masing kelompok)

Hari ke-	Panjang Rambut Kelinci (mm)							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
3								
6								
9								
12								
15								
18								
Jumlah								
Rerata								

Data diatas akan disimpulkan dalam bentuk AGD, untuk mengetahui pengaruh rata-rata perlakuan terhadap kelinci selama 18 hari. Harga AGD didapat dari purata panjang rambut pada hari ke-18 dikurangi hari ke-3 dibagi selisih hari dilakukannya pengamatan yakni 15 hari (Tanaka, *et al*, 1980 “dalam” Puwantini, *dkk*, 2011).

**Tabel 3.** Rencana pemasukan data AGD (*Average Growth Daily*) pengaruh kombinasi ekstrak terhadap panjang rambut kelinci

Perlakuan	Ulangan				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	H11	H21	H31	H41	T1	Y1
P2	H12	H22	H32	H42	T2	Y2
P3	H13	H23	H33	H43	T3	Y3
P4	H14	H24	H34	H44	T4	Y4
P5	H15	H25	H35	H45	T5	Y5

P6	H16	H26	H36	H46	T6	Y6
P7	H17	H27	H37	H47	T7	Y7
P8	H18	H28	H38	H48	T8	Y8
Jumlah	TH1	TH2	TH3	TH4	T	Y

Ket. : PI =tidak diolesi apapun sebagai blangko.

P2=diolesi etanol 70% sebagai kontrol negatif.

P3=diolesi ekstrak daun randu konsentrasi 25%.

P4=diolesi ekstrak daun jeruk nipis konsentrasi 25%.

P5=diolesi *hair tonic* Biohair sebagai kontrol positif.

P6=diolesi kombinasi ekstrak, dengan perbandingan 1 : 1.

P7=diolesi kombinasi ekstrak dengan perbandingan 1: 2.

P8=diolesi kombinasi, dengan perbandingan 2 : 1.

**Tabel 4.** Daftar ansira menurut RAK (Hanafiah, 2010)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel
Kelompok	$V1 = k - 1$	$JKk = \frac{(TH1^2 + TH2^2 + TH3^2 + TH4^2)}{t} - FK$	$KTk = \frac{JKk}{V1}$	$\frac{KTk}{KTg}$	$(V1, V3)$
Perlakuan	$V2 = t - 1$	$JKp = \frac{(T1^2 + T2^2 + \dots + T8^2)}{k} - FK$	$KTp = \frac{JKp}{V2}$	$\frac{KTp}{KTg}$	$(V2, V3)$
Galat	$V3 = Vt - V1 - V2$	$JKg = JKt - JKk - JKp$	$KTg = \frac{JKg}{V3}$	-	
Total	$Vt = k.t - 1$	$JKt = (H11^2 + \dots + H21^2 + \dots + H31^2 + \dots + H48^2) - FK$			

Dimana :  $FK = \frac{(T-1)^2}{k.t}$

$$KK = \sqrt{\frac{KTg}{Y}} \times 100\%$$

Ket. : k = kelompok

t = perlakuan

FK= faktor korelatif

KK= koefisien keragaman

Untuk uji lanjutan, yang pada penelitian ini menggunakan uji d, di hitung

menurut rumus umum :  $D\alpha = d\alpha_{(n,v)} \cdot S$

Dimana :  $S = \sqrt{\frac{2.KTg}{k}}$

Ket. :  $d\alpha_{(n,v)}$  = nilai baku distribusi Dunnett pada taraf uji  $\alpha$  db perlakuan  
(n) dan db galat (v)

S = galat baku rerata deviasi

## **B. Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa**

### **1. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal 22 – 29 Nopember 2013, selama dua minggu dan bertempat di MTs. N. 1 (MODEL) Palembang.

### **2. Prosedur Penelitian**

1. Peneliti menjelaskan tujuan eksperimen, yaitu membuat ekstrak penumbuh rambut sebagai salah satu aplikasi pelajaran bioteknologi.
2. Peneliti memberi penjelasan kepada siswa tentang alat-alat dan bahan-bahan yang akan dipergunakan dalam eksperimen, hal-hal yang harus dikontrol dengan ketat, urutan eksperimen, serta hal-hal yang perlu dicatat.
3. Selama eksperimen berlangsung peneliti mengawasi pekerjaan siswa. Bila perlu memberi saran atau pertanyaan yang menunjang kesempurnaan jalannya eksperimen.
4. Setelah eksperimen selesai peneliti mengumpulkan hasil penelitian siswa, pada lembar eksperimen yang telah disediakan oleh peneliti, mendiskusikan di kelas, dan mengevaluasi dengan tes atau tanya jawab.

### **3. Analisis Data**

Data berupa nilai siswa yang telah terkumpul di analisis, dengan cara membandingkan hasil belajar (nilai) siswa yang diajar dengan menggunakan metode eksperimen (dari peneliti) dengan hasil belajar siswa dari guru yang masih menerapkan metode konvensional (ceramah dan

penugasan). Uji perbandingan hasil belajar siswa menggunakan uji t dua sampel, dimana Riduwan (2012) menyatakan bahwa uji t dua sampel menguji kemampuan generalisasi (signifikansi hasil penelitian yang berupa perbandingan keadaan variabel dari dua rata-rata sampel). Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  (2) ditolak dan  $H_1$  (2) diterima.

Rumus umum uji t dua sampel yang digunakan adalah :

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2.r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right) - \left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

Uji t dua sampel ini merupakan uji statistik parametrik, dan penggunaan uji statistik parametris mensyaratkan bahwa data setiap variabel yang akan dianalisis harus berdistribusi normal (Sugiyono, 2011) dan Riduwan (2012) mengatakan bahwa syarat statistik parametrik dapat dilakukan jika data homogen artinya data yang dibandingkan (dikomparasikan) sejenis (bersifat homogen) maka perlu uji homogenitas.

Sehingga sebelum data di hitung menggunakan rumus uji t, maka data di uji normalitas menggunakan **Chi kuadrat**  $\chi^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  dengan ketentuan jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal, dan di uji homogenitas menggunakan **uji bartlet** /  $\chi^2_{hitung} = (\ln 10)[B - \sum(\mathbf{db}).\mathbf{Log s^2}]$ , dengan ketentuan  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data homogen.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Randu Dan Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan Panjang Rambut Pada Kelinci

##### 1. Data Hasil Pemberian Ekstrak Pada Rambut Kelinci

Tabel 5. Hasil ekstraksi masing-masing daun

Jenis Daun	Jenis Olahan Daun	Berat Total (gr)
Daun Randu	Segar	4000
	Kering	950
	Serbuk	734
	Ekstrak	75
Daun Jeruk Nipis	Segar	3755
	Kering	1200
	Serbuk	600
	Ekstrak	75

Tabel 6. Hasil maserasi masing-masing daun

Maserasi Ke-	Daun Randu			Daun Jeruk Nipis		
	serbuk (gr)	etanol 70% (ml)	ekstrak (gr)	serbuk (gr)	etanol 70% (ml)	ekstrak (gr)
1	400	4000	55	200	2000	36
2	134	1334	25	400	4000	60

**Tabel 7.** Hasil uji aktivitas kombinasi ekstrak dalam mempercepat pertumbuhan panjang rambut pada masing-masing kelompok perlakuan

**a. Kelinci / kelompok 1**

Hari ke-	Panjang Rambut Kelinci (cm)							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
3	0,315	0,345	0,39	0,415	0,44	0,31	0,455	0,51
6	0,325	0,355	0,41	0,495	0,59	0,385	0,47	0,531
9	0,415	0,46	0,475	0,60	0,71	0,45	0,48	0,82
12	0,46	0,48	0,495	0,61	0,74	0,54	0,51	0,905
15	0,50	0,52	0,545	0,68	0,98	0,55	0,905	0,92
18	0,53	0,55	0,60	0,70	1,23	0,70	1,19	1,05

**b. Kelinci / kelompok 2**

Hari ke-	Panjang Rambut Kelinci (cm)							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
3	0,39	0,40	0,38	0,43	0,405	0,405	0,43	0,49
6	0,40	0,41	0,405	0,52	0,51	0,48	0,501	0,61
9	0,48	0,41	0,425	0,49	0,445	0,52	0,65	0,665
12	0,45	0,435	0,445	0,50	0,555	0,54	0,725	0,68
15	0,495	0,605	0,55	0,52	0,69	0,57	0,78	0,71
18	0,50	0,58	0,58	0,58	0,76	0,58	0,80	0,73

**c. Kelinci / kelompok 3**

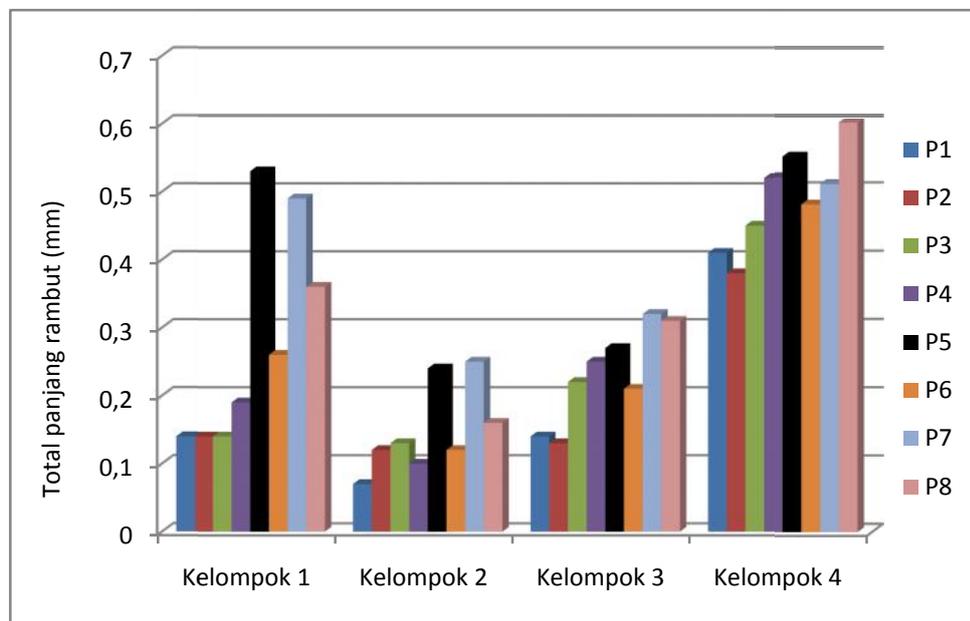
Hari ke-	Panjang Rambut Kelinci (cm)							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
3	0,325	0,40	0,31	0,32	0,401	0,41	0,39	0,415
6	0,42	0,46	0,43	0,49	0,55	0,51	0,445	0,52
9	0,435	0,465	0,46	0,515	0,57	0,555	0,685	0,78
12	0,465	0,48	0,475	0,535	0,61	0,60	0,695	0,80
15	0,515	0,53	0,57	0,56	0,72	0,69	0,61	0,87
18	0,54	0,59	0,64	0,70	0,80	0,73	0,87	0,885

**d. Kelinci / kelompok 4**

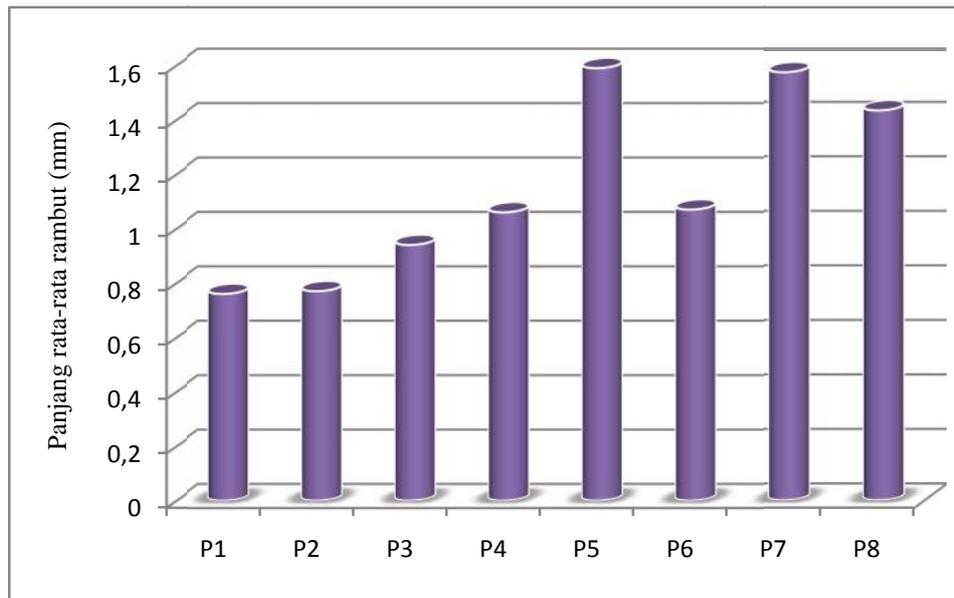
Hari ke-	Panjang Rambut Kelinci (cm)							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
3	0,32	0,385	0,32	0,335	0,49	0,37	0,455	0,48
6	0,485	0,32	0,43	0,485	0,465	0,44	0,51	0,525
9	0,54	0,435	0,50	0,495	0,55	0,56	0,585	0,49
12	0,605	0,54	0,60	0,64	0,62	0,57	0,68	0,695
15	0,805	0,73	0,75	0,905	1,095	0,90	1,015	0,97
18	0,94	0,95	0,995	1,11	1,31	1,09	1,22	1,38

**Tabel 8.** Data AGD (*Average Growth Daily*) pengaruh kombinasi ekstrak terhadap panjang rambut kelinci (mm)

Perlakuan	Kelompok				Jumlah	Rerata
	1	2	3	4		
P1	0,14	0,07	0,14	0,41	<b>0,76</b>	<b>0,19</b>
P2	0,14	0,12	0,13	0,38	<b>0,77</b>	<b>0,1925</b>
P3	0,14	0,13	0,22	0,45	<b>0,94</b>	<b>0,235</b>
P4	0,19	0,10	0,25	0,52	<b>1,06</b>	<b>0,265</b>
P5	0,53	0,24	0,27	0,55	<b>1,59</b>	<b>0,3975</b>
P6	0,26	0,12	0,21	0,48	<b>1,07</b>	<b>0,2675</b>
P7	0,49	0,25	0,32	0,51	<b>1,57</b>	<b>0,3925</b>
P8	0,36	0,16	0,31	0,60	<b>1,43</b>	<b>0,3575</b>
<b>Jumlah</b>	<b>2,25</b>	<b>1,19</b>	<b>1,85</b>	<b>3,9</b>	<b>9,19</b>	<b>0,287</b>



**Gambar 10.** Diagram pertumbuhan rambut (data AGD) pada masing-masing kelompok perlakuan



**Gambar 11.** Diagram total panjang rambut selama 18 hari pada masing-masing perlakuan

## 2. Penghitungan Analisis Data AGD Menurut Ansira

Dari penghitungan menurut ansira pada lampiran 6 didapatkan hasil seperti pada tabel 9 berikut ini.

**Tabel 9.** Hasil analisis data menggunakan ansira

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F tabel (5% & 1%)
Kelompok	V1= 3	JKK = 0,498	KTK= 0,166	41,5	3,07 & 4,87
Perlakuan	V2= 7	JKP = 0,2	KTP = 0,029	7,25	2,49 & 3,65
Galat	V3= 21	JKG = 0,083	KTG= 0,004	-	
Total	Vt= 32	JKT = 0,781			

Berdasarkan penghitungan yang telah dilakukan nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf uji 5% dan 1% maka  $H_0$  (1) ditolak dan  $H_1$  (1) diterima secara sangat nyata. Sehingga pemberian ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan rambut kelinci. Oleh

karena  $F_{hitung}$  sangat nyata dan KK sedang, maka menurut Hanafiah (2010) sebaiknya uji lanjutan yang dipakai adalah uji BNT atau uji Dunnett, karena perlakuan lebih dari 6, maka uji lanjut menggunakan uji Dunnett (lampiran 7).

**Tabel 10.** Hasil penghitungan menurut uji Dunnett

Pemberian ekstrak	Rerata panjang rambut	Beda dengan kontrol (tanpa perlakuan)
P1	0,19	-
P2	0,193	0,003
P3	0,235	0,045
P4	0,265	0,075
P5	0,398	0,208**
P6	0,268	0,078
P7	0,393	0,203**
P8	0,358	0,168**
	<b><math>d_{0,05} = 0,113</math></b>	<b><math>d_{0,01} = 0,147</math></b>

\* *berbeda nyata*

\*\* *berbeda sangat nyata*

Dari hasil uji dunnett yang dilakukan perlakuan 5, 7 dan 8 berbeda nyata dengan kontrol pada taraf 5% dan 1%. Mengingat pada taraf 5% dan 1% ada 3 perlakuan yang menonjol terhadap kontrol dan penentuan perlakuan optimum pada kondisi demikian tidak dapat dilakukan menurut uji Dunnett, maka perlu dilakukan pengujian beda nyata perlakuan-perlakuan yang menonjol tersebut menurut metode uji lain, misalnya menurut uji BNT.

Uji BNT :

$$BNT_{0,05} = t_{0,05(21)} \cdot S = 2,080 \times 0,045 = 0,094$$

$$BNT_{0,01} = t_{0,01(21)} \cdot S = 2,831 \times 0,045 = 0,127$$

**Tabel 11.** Hasil ansira lanjutan uji BNT terhadap beda beberapa perlakuan yang menonjol

Perlakuan	Rerata panjang rambut	Hasil uji	
		BNT <sub>0,05</sub> = 0,094	BNT <sub>0,01</sub> = 0,127
P5	0,398	a	A
P7	0,393	a	A
P8	0,358	a	A

*Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata.*

Dari hasil uji BNT pada tabel 10 diketahui bahwa dari ketiga perlakuan yang menonjol tidak ada perlakuan yang berbeda nyata atau sangat nyata pada taraf 5% dan 1%, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap 3 perlakuan tersebut.

## **B. Pembahasan Pengaruh Kombinasi Ekstrak Daun Randu Dan Jeruk Nipis Terhadap Pertumbuhan Panjang Rambut Pada Kelinci**

Pembuatan sediaan uji dilakukan dengan proses ekstraksi. Ekstraksi merupakan proses pemindahan suatu zat terlarut secara selektif dari suatu bahan dengan pelarut tertentu. Pemilihan metode ekstraksi yang tepat bergantung pada tekstur, kandungan air tanaman yang diekstraksi, dan jenis senyawa yang akan diisolasi (Harborne 1987). Bahan yang digunakan dalam ekstraksi pada penelitian ini adalah daun randu dan daun jeruk nipis. Seperti yang telah di sebutkan pada bab III bahwa daun-daun yang telah terkumpul dibersihkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung dengan ditutup kain hitam. Hal tersebut dilakukan supaya pemanasan lebih maksimal dan cepat, dan juga menghindari terjadinya bahan yang rusak karena sinar UV dari sinar matahari. Tujuan pengeringan ini adalah untuk mengurangi kadar air sehingga pertumbuhan jamur dan mikroorganisme dapat dicegah, menghentikan reaksi enzimatik serta

mencegah terjadinya perubahan kimiawi pada daun-daun tersebut. Sehingga dapat disimpan dalam waktu lama dan tidak rusak. Simplisia yang telah kering kemudian diserbuk sehalus mungkin. Hal ini dilakukan supaya luas permukaan simplisia menjadi lebih besar sehingga kontak antara permukaan simplisia dengan cairan pelarut menjadi lebih besar .

Pada bab III juga telah di sebutkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Menurut Meloan (1999) “dalam” Wiandanie (2011) metode maserasi memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan metode ini relatif sederhana yaitu tidak memerlukan alat-alat yang rumit, relatif mudah, murah, dan dapat menghindari rusaknya komponen senyawa akibat panas. sedangkan kelemahan metode ini ditinjau dari segi waktu dan penggunaan pelarut yang tidak efektif dan efisien karena jumlah pelarut yang digunakan relatif banyak dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Pada maserasi perlu dilakukan pengadukan yang cukup sering untuk menghindari kejenuhan sehingga zat aktif yang terkandung dapat terikat secara maksimal. Metode ini dipilih oleh peneliti karena kelebihan metode ini dianggap sesuai untuk bahan ekstrak yang digunakan, biaya penelitian, juga kondisi laboratorium biologi IAIN Raden Fatah Palembang, yang belum memiliki alat-alat ekstraksi yang lengkap pada saat penelitian ini dilaksanakan.

Pelarut yang digunakan dalam maserasi ini adalah etanol, karena pelarut ini merupakan pelarut polar yang dapat mengikat zat aktif yang bersifat polar pula, seperti flavonoid, polifenol, saponin, minyak atsiri, damar pahit, dan vitamin yang terkandung dalam daun randu dan jeruk nipis. Hal ini sesuai

dengan pendapat Harborne (1987) yang menyebutkan bahwa kelarutan zat dalam pelarut bergantung pada kepolarannya. Zat yang polar hanya larut dalam pelarut polar begitu pula zat non polar hanya larut dalam pelarut non polar. Dan Khopkar (1990) menyatakan suatu senyawa menunjukkan kelarutan yang berbeda dalam pelarut yang berbeda. Pelarut harus dapat berdifusi ke dalam sel tanaman dan senyawa harus terlarut secara sempurna di dalam pelarut sehingga tercapai kesetimbangan antara pelarut dan senyawa terlarut. Oleh karenanya pemilihan pelarut dalam ekstraksi harus memperhatikan selektivitas pelarut, kemampuan untuk mengekstraksi komponen sasaran, toksisitas, kemudahan untuk diuapkan, dan harga pelarut.

Dari beberapa kali maserasi, diperoleh hasil bahwa ekstrak daun jeruk nipis yang diperoleh lebih besar dari pada ekstrak daun randu pada jumlah serbuk dan etanol yang sama, seperti yang terlihat pada tabel 6. Hasil ekstrak ini terkait dengan banyak sedikitnya senyawa yang terdapat dalam daun tersebut, sehingga dengan hasil ini dapat diketahui bahwa senyawa yang dapat diikat dengan etanol 70% lebih banyak terdapat pada daun jeruk nipis.

Sebagaimana yang telah dijelaskan pada metodologi penelitian, bahwasanya sebelum dilakukan perlakuan kelinci diadaptasikan terlebih dahulu selama 7 hari agar kelinci tidak mengalami stres yang dapat mempengaruhi pertumbuhan rambut, dan selama pengadaptasian kelinci diperlakukan sama. Akan tetapi pada penelitian yang penulis lakukan, kelinci tidak perlu di adaptasi terlalu lama karena proses penelitian di lakukan di tempat atau kandang asalnya. Dan sebagai pembanding dalam penelitian ini digunakan *hair tonic* NR yang sudah ada di pasaran. *Hair tonic* ini

mengandung ekstrak birkin dan berbagai zat aktif yang dapat memperlancar peredaran darah pada kulit kepala dan memberikan nutrisi agar kulit kepala tetap sehat dan rambut berkilau dan mudah ditata.

Dari data pengukuran panjang rambut yang diperoleh kemudian dihitung harga rata-rata panjang rambut dari 4 ekor kelinci selama 18 hari yang dapat dilihat pada tabel 8. Pada gambar 10 yaitu diagram pertumbuhan rambut kelinci terlihat bahwa pertumbuhan rambut normal yang direpresentasikan oleh kelompok tanpa perlakuan, menunjukkan pertumbuhan paling lambat. Begitu juga halnya dengan kontrol negatif (etanol 70%) menunjukkan pertumbuhan lambat (dari grafik terlihat hampir berhimpit dengan pertumbuhan rambut normal), sehingga dapat disimpulkan bahwa etanol 70% yang digunakan dalam penelitian ini tidak mempunyai efek mempercepat pertumbuhan rambut. Apabila sediaan uji mampu mempercepat pertumbuhan rambut dapat dipastikan bahwa efek tersebut bukan disebabkan oleh pelarutnya, melainkan dari ekstrak kedua daun.

Ekstrak daun randu maupun ekstrak daun jeruk nipis tunggal dan kombinasi ekstrak 1:1 terlihat mampu mempercepat pertumbuhan rambut, akan tetapi aktivitasnya lebih kecil dibandingkan dengan kontrol positif (*hair tonic* NR) dan kombinasi ekstrak perbandingan 1:2 dan 2:1. Sedangkan yang memiliki tingkat pertumbuhan paling cepat adalah kombinasi kedua ekstrak dengan perbandingan 1:2 dimana aktivitasnya sama dengan aktivitas kontrol positif *hair tonic* NR. Kombinasi ekstrak perbandingan 2:1 mempunyai aktivitas yang lebih baik dari pada ekstrak tunggalnya namun tidak lebih baik dari aktivitas kombinasi ekstrak perbandingan 1:2. Hasil tersebut berbeda

dengan hasil penelitian sebelumnya (Purwantini, 2006) yang menyebutkan bahwa kombinasi ekstrak dengan 3 perbandingan (1:1, 1:2, dan 2:1) aktivitasnya lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol positif *hair tonic*.

Hasil uji aktivitas ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis pada gambar 10 dan harga *Average Growth Daily* (AGD) pada tabel 8 menunjukkan pengaruh aktivitas ekstrak daun jeruk nipis tunggal lebih tinggi dibandingkan ekstrak daun randu tunggal, pun pada kombinasi ekstrak terlihat perbandingan daun randu : jeruk nipis 1:2 paling tinggi dibandingkan aktivitas perbandingan kombinasi yang lain. Dalam penelitian ini, diduga senyawa minyak atsiri dan vitamin C pada daun jeruk nipis yang paling berperan dalam mempercepat pertumbuhan rambut.

Pada penelitian ini tingginya aktivitas kombinasi ekstrak 1:2 dan 2:1 diduga karena adanya interaksi antara senyawa-senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut yang memberikan hasil baik ketika kedua ekstrak dikombinasikan. Hal ini disebabkan adanya senyawa yang mampu menjadi *enhancer* (penguat) bagi senyawa lain sehingga dapat bekerja sinergis dan menjadikan aktivitasnya lebih baik. Hal ini senada dengan yang diungkapkan Astawan (2009) bahwa senyawa fitokimia (senyawa yang dihasilkan tumbuhan) dapat bersinergi dengan vitamin C dan berfungsi sebagai antioksidan. (Astawan, 2009). Juga dalam penelitian Prof Tory Parker, ahli nutrisi dari Brigham University, dilansir dari telegraph, Rabu (22/12/20210) yang telah dipublikasikan dalam *Journal of Food Scienc*, menemukan bahwa senyawa yang bersinergi dengan vitamin C di dalam jeruk adalah senyawa-senyawa fenolik yang bersifat antimikroba. Kombinasi dengan vitamin C membuat

kerja antimikroba dan antioksidan lebih efektif dan bermanfaat (detikhealth, 2010).

Kesinergisan antara senyawa yang terkandung pada daun jeruk nipis dan daun randu dalam mempercepat pertumbuhan rambut akan lebih terlihat jika ditinjau dari masing-masing senyawa yang terkandung pada daun randu dan jeruk nipis. Hasil penelitian Marchaban, *dkk* (2011) menyatakan bahwa daun randu mengandung beberapa senyawa yang mendukung percepatan pertumbuhan rambut yakni flavonoid, saponin dan polifenol. Dimana manfaat flavonoid antara lain adalah untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C (termasuk vitamin C yang terkandung dalam daun jeruk nipis), membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Sehingga Achmad, *dkk* (1990) mengatakan bahwa dengan kemampuannya sebagai antibiotik ini flavonoid yang mempunyai aktivitas menekan pertumbuhan bakteri dan virus, sehingga dapat mempercepat pertumbuhan rambut dan mencegah kerontokan, karena beberapa penyebab kerontokan rambut salah satunya adalah infeksi jamur atau mikroba lain. Senyawa flavonoid ini juga terdapat pada daun jeruk hanya saja kadarnya lebih sedikit.

Selanjutnya kandungan saponin yang juga sangat bermanfaat sebagai senyawa anti bakteri, dimana bakteri merupakan pemicu munculnya ketombe pada permukaan kulit kepala, terutama ketika kita sedang melakukan aktifitas padat yang memungkinkan timbulnya keringat pada kulit kepala dan rambut. Selain itu saponin mempunyai kemampuan untuk membentuk busa yang

berarti mampu membersihkan kulit dari kotoran, akibatnya terjadi peningkatan sirkulasi darah perifer yang membantu memperlancar transfer nutrisi yang dibutuhkan rambut sehingga pertumbuhan rambut meningkat. (Jellinek, 1970 “dalam” Marchaban, *dkk*, 2011). Kemudian Polifenol (*polyphenol*) merupakan senyawa kimia yang terkandung di dalam tumbuhan dan bersifat antioksidan kuat, dengan kekuatan 4-5 kali lebih tinggi dibandingkan vitamin C dan vitamin E yang dikenal sebagai antioksidan potensial. Namun kadar polifenol yang lebih tinggi dapat ditemukan pada daun jeruk dibandingkan pada daun randu.

Sementara itu Ferguson (2002) “dalam” Ningsih (2010), menyebutkan senyawa organik yang terdapat di dalam daun jeruk nipis antara lain vitamin, asam amino, protein, steroid, alkaloid, senyawa larut lemak, senyawa tak larut lemak. Senyawa yang khas pada jeruk nipis adalah senyawa golongan terpenoid yaitu senyawa limonoida (Robinson,1994). Dan Perron (2009) “dalam” Ningsih (2010) menyebutkan bahwa terpenoid merupakan senyawa antioksidan, yang berasal dari unit isoprena yang dimodifikasi dengan bermacam-macam cara. Terpenoid memiliki fungsi sebagai senyawa yang memberi aroma pada tanaman. Terpenoid juga diduga memiliki fungsi antibakteri. Vitamin B dan C pada daun jeruk nipis memiliki peranan terhadap pertumbuhan rambut. Vitamin B khusus bertanggung jawab memproduksi protein yang fungsi utamanya adalah untuk memeperkuat akar rambut, menambah volume, serta memelihara tekstur rambut. Dan vitamin C berperan merangsang pertumbuhan rambut. Vitamin C yang kaya antioksidan yang ikut berperan dalam produksi kolagen, dimana kolagen telah terbukti secara

klinis membantu metabolisme. Dan metabolisme yang baik akan mempengaruhi kesehatan rambut (Cahyani, 2013). Fungsi vitamin C ini akan lebih efektif jika bertemu dengan senyawa flavonoid yang banyak terkandung pada daun randu. Dan ketika senyawa-senyawa aktif tersebut berkombinasi satu sama lain maka akan terjadi perpaduan fungsi yang dapat mempercepat pertumbuhan rambut. Kedua daun tersebut juga mengandung damar, yang belum diketahui perannya terhadap pertumbuhan rambut.

Pada gambar 9 dapat dilihat bahwa kecepatan pertumbuhan rambut pada masing-masing kelompok perlakuan berbeda, pertumbuhan paling cepat ditunjukkan oleh kelompok/kelinci 4. Dimana seperti yang terlihat pada lampiran 5 bahwa kelompok 4 ini berwarna hitam, berumur 7 bulan, dengan berat badan 2,4 kg, sedangkan kelompok kedua yang diwakilkan oleh seekor kelinci berumur 6 bulan, berwarna putih dengan berat badan 3 kg mempunyai pertumbuhan rambut paling lambat, selanjutnya kelompok 1 dan 3 memiliki umur dan warna yang sama, dan berat badan yang tidak jauh berbeda, yaitu masing-masing berumur 6 bulan, berwarna abu-abu, dengan berat 2,4 kg dan 2,3 kg, sehingga pertumbuhan rambutnya pun cenderung menunjukkan panjang yang hampir sama.

Berdasarkan hal tersebut peneliti menduga bahwa selain dari faktor eksternal (pemberian perlakuan), faktor internal seperti hormon, berat badan dan warna pada kelinci dapat mempengaruhi pertumbuhan rambut kelinci. Dugaan ini didasarkan pada teori sebagai berikut :

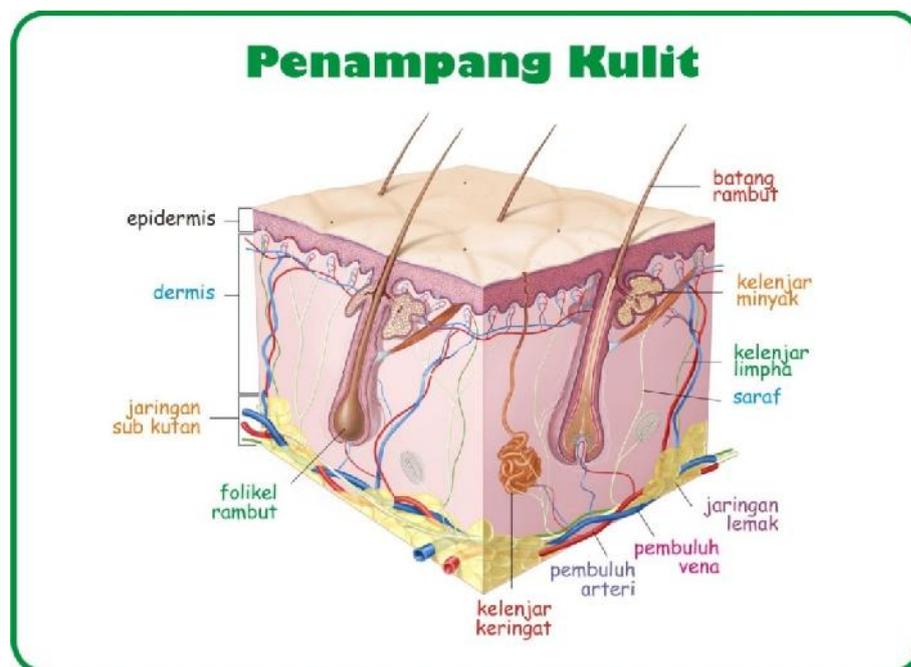
1. Salah satu yang mempengaruhi pertumbuhan rambut adalah hormon.

Hormon yang berperan adalah androgen, estrogen, progesterin. Ketiga

hormon tersebut dihasilkan oleh kelenjar gonad, dan ditemukan pada jantan dan betina tetapi dalam perbandingan yang berbeda. Secara umum ketiga hormon itu mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan dan juga mengatur siklus reproduksi dan perilaku seks. Pada saat pubertas konsentrasi androgen yang tinggi bertanggung jawab atas perkembangan karakteristik seks sekunder laki-laki seperti pola pertumbuhan rambut yang khas dan suara berat pada laki-laki. (Campbell, Reece, Mitchell, 2004). Hormon androgen dapat merangsang dan mempercepat pertumbuhan dan menebalkan rambut di daerah janggut, kumis, ketiak, kemaluan, dada, tungkai laki-laki, serta rambut-rambut kasar lainnya. (Soepardiman, 2010 “dalam” Thie, 2013). Junqueira, Luis C. dan Jase Carneiro (1982) pun mengatakan bahwa aktivitas mitosis pada folikel rambut dan kelenjar sebacea dibawah pengaruh androgen. Dari teori-teori tersebut peneliti menyatakan keadaan hormon pada kelompok perlakuan/kelinci ke-4 pada saat dilakukan penelitian adalah sedang meningkat, hal ini terlihat dari umur kelinci ini yang sudah mencapai umur 7 bulan yang berarti umur paling dewasa dibandingkan kelompok yang lain, ini mengacu pada pernyataan Sumoprastowo (1989) mengungkapkan bahwa pada umur 7 bulan jenis kelinci yang besar mencapai umur dewasa dan siap membuahi. Selain ditinjau dari umur, juga terlihat dari perilakunya yang menunjukkan siap dikawinkan, misalnya dengan mengejar setiap kelinci yang ditemuinya, berlaku agresif (menggigit dan menggaruk) tempat atau bekas yang pernah dilalui kelinci lainnya. Dengan demikian merupakan sesuatu yang sangat wajar

jika pertumbuhan rambut pada kelompok perlakuan ke-4 ini paling cepat dibandingkan kelompok perlakuan yang lain, karena hormon androgen pada kelinci tersebut sedang bereaksi dan mempercepat pertumbuhan rambut.

2. Seperti pada gambar 12, kulit terdiri atas lapisan epitel yang disebut epidermis dan jaringan pengikat yang disebut dermis atau corium. Dibawah kulit terdapat lapisan jaringan pengikat yang lebih longgar disebut hypodermis atau subcutis yang pada beberapa tempat banyak mengandung jaringan lemak (*adiposa*). Jaringan lemak berfungsi untuk menumpuk lemak sebagai cadangan makanan dan menjaga suhu tubuh agar tetap hangat. Lemak juga merupakan suatu cara menyimpan energi kimia (Junqueira, Luis dan Carneiro, 1982). Selain itu seperti yang dinyatakan Leigh Irene (1985) bahwa setiap helai rambut memiliki kelenjar minyak, hal ini juga dapat dilihat pada gambar 12 berikut ini.



**Gambar 12.** Penampang kulit (Adamsan, 2012)

Kelenjar minyak pada lapisan dermis akan menghasilkan minyak/sebum dimana fungsinya untuk melembabkan kulit dan rambut agar tidak kering dan kusam serta mengandung zat bakterisid yang berfungsi untuk membunuh bakteri di permukaan kulit. Sebum terdiri atas campuran kompleks lipid yang mengandung trigliserida, asam lemak bebas dan kolesterol (Junqueira, *dkk* 1982). Pada beberapa manusia atau hewan yang mengalami kegemukan, dimana itu adalah suatu kondisi medis berupa kelebihan lemak tubuh yang terakumulasi sedemikian rupa sehingga menimbulkan dampak merugikan bagi kesehatan (Haslam DW, James WP. 2005). Dan ketika produksi lemak meningkat dan kelenjar minyak terlalu aktif (*Hyperactive sebaceous glands*) akan menghasilkan sebum yang banyak pula sehingga dapat melebihi kapasitas yang dibutuhkan dan sebum yang berlebih ini memungkinkan untuk menyumbat folikel rambut dan pori-pori kulit. Pada penelitian ini, kelompok perlakuan ke-2 yang memiliki berat badan paling berat diantara semua kelompok perlakuan (3 kg), tentunya memiliki jaringan lemak dan sebum yang lebih banyak pula dibandingkan kelompok lainnya. Sehingga pada saat sediaan uji dioleskan akan sulit untuk masuk kedalam bulbus karena terhalang oleh sumbatan pada folikel rambut yang diakibatkan oleh sebum yang berlebih, akibatnya pemberian perlakuan yang dilakukan cenderung tidak berefek, sehingga pertumbuhan rambut pada kelompok inipun lebih lambat.

3. Pada gambar 2, dapat di amati bahwa pada folikel rambut terdapat melanosit, yaitu sel yang bertugas untuk memproduksi melanin atau

pigmen gelap yang bertanggung jawab untuk memberi warna pada rambut dan kulit (Junqueira, *dkk* 1982). Pewarnaan rambut dan kulit tidak ditentukan oleh berapa banyak melanosit seseorang atau seekor hewan, tapi seberapa aktif sel-sel ini. Dengan kondisi seperti albinisme, misalnya, sel-sel ini hadir, tetapi aktivitas mereka terhambat dan mereka tidak menghasilkan melanin. Pigmen melanin berfungsi untuk melindungi kulit dan sel-sel dibawah kulit dari sinar UV yang berbahaya. Melanin hadir dalam zona germinative/Stratum basale/ stratum pigmentosum. Lapisan ini ditandai oleh aktivitas mitosis yang hebat, karena paling banyak tampak adanya mitosis sel-sel (anonim, 2006). Dari teori-teori tersebut peneliti menyimpulkan bahwa yang menyebabkan kelompok perlakuan ke-4 yang berwarna hitam (memiliki kandungan melanin paling banyak dan aktif) memiliki pertumbuhan rambut paling cepat diantara kelompok lainnya selain disebabkan oleh hormon juga dipengaruhi oleh adanya melanin yang melindungi sel-sel (termasuk sel folikel dan papilla rambut) dari sinar UV yang dapat merusak sel tersebut, sehingga sel-sel rambut tersebut lebih leluasa untuk tumbuh. Selain itu letak melanin pada zona germinativum atau zona pertumbuhan ini diduga sebagai salah satu pemicunya dalam mempercepat pertumbuhan rambut.

Dari data pengamatan dan hasil analisis secara statistik maka diperoleh kesimpulan bahwa semua kelompok perlakuan menunjukkan berbeda sangat bermakna dengan kontrol tanpa perlakuan dan kontrol negatif, karena  $f_{hitung} > f_{tabel}$  pada taraf 5% dan 1%, seperti yang terlihat pada tabel 9. Ini berarti

bahwa pemberian perlakuan berpengaruh sangat nyata pada pertumbuhan rambut kelinci. Kemudian dilanjutkan menggunakan uji Dunnett, hasilnya menyatakan perlakuan 5, 7 dan 8 berbeda nyata dengan kontrol pada taraf 5%, ketiganya pun berbeda sangat nyata dengan kontrol pada taraf 1%. Untuk menentukan perlakuan optimum pada ketiga perlakuan tidak dapat dilakukan menurut uji Dunnett, maka pengujian beda nyata perlakuan-perlakuan yang menonjol tersebut dilakukan menurut metode uji lain, yang pada penelitian ini menurut uji BNT.

Dari hasil uji BNT diketahui bahwa dari ketiga perlakuan yang menonjol tidak ada perlakuan yang berbeda nyata atau sangat nyata pada taraf 5% dan 1%, artinya tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap 3 perlakuan tersebut. Namun demikian untuk mengetahui perlakuan mana yang paling cepat menumbuhkan rambut, dapat di lihat dari data pada tabel 10, dimana rata-rata panjang rambut pada perlakuan 7 yaitu kombinasi ekstrak daun randu dan jeruk nipis dengan perbandingan 1:2 menunjukkan aktivitas penumbuh rambut paling tinggi yang hampir sama dengan aktivitas kontrol positif *hair tonic* pada P5.

## **C. Hasil Analisis Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa**

### **1. Deskripsi Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di kelas IX F MTs N.1.(MODEL) Palembang pada tahun ajaran 2013/2014 mulai dari tanggal 22 – 29 Nopember 2013. Untuk memperoleh data penelitian, peneliti melakukan proses belajar mengajar pada pokok bahasan Bioteknologi, pada standar kompetensi memahami kelangsungan makhluk hidup dengan kompetensi

dasar mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.

Kelas dilakukan dua perlakuan, yaitu penerapan metode eksperimen yang dilakukan oleh peneliti, dan metode dari guru yang belum menerapkan metode eksperimen (metode konvensional).

## **2. Deskripsi Kegiatan Pembelajaran**

### **a. Deskripsi Pertemuan Pertama**

Pertemuan pertama dilaksanakan pada hari Jumat tanggal 22 Nopember 2013 pada jam pelajaran ke 1-2 yakni pada pukul 07.30-09.00 WIB. Dengan kegiatan pembelajaran melakukan praktikum bioteknologi, membuat ekstrak hairtonik. Proses praktikum atau eksperimen ini dilaksanakan di ruang laboratorium IPA MTs. N. 1. (MODEL) Palembang.

Langkah awal, peneliti membagi 39 siswa menjadi lima kelompok, tiap kelompok terdiri dari 7 atau 8 siswa. Setelah itu, peneliti memulai pembelajaran dengan menyebutkan nama dan fungsi alat dan bahan praktikum, setelah itu membagikan alat dan bahan tersebut pada masing-masing kelompok. Selanjutnya peneliti menjelaskan langkah-langkah percobaan yang akan dilaksanakan sembari menyisipkan penjelasan tentang pengertian bioteknologi, jenis-jenisnya, serta dampak positif dan negatifnya terhadap makhluk hidup dan lingkungan.



**Gambar 13.** Siswa mendengarkan penjelasan prosedur percobaan dan mengenali alat dan bahan (sumber : dok. pribadi 2013).

Setelah semua siswa paham dengan prosedur praktikum yang akan dilaksanakan, semua kelompok mulai melaksanakan langkah-langkah tersebut dengan rasa antusias.



**Gambar 14.** Siswa mulai melakukan percobaan (sumber : dok. pribadi 2013)

Langkah selanjutnya setiap kelompok menuliskan hasil pengamatan selama praktikum pada Lembar Eksperimen Siswa (LES). Sebelum peneliti dan siswa menyimpulkan pembelajaran peneliti mengadakan tanya jawab kepada siswa mengenai eksperimen yang telah dilakukan. Dan hampir seluruh siswa ternyata sangat antusias bertanya, hal ini disebabkan oleh motivasi ketertarikan siswa terhadap cara atau metode penyampaian materi pelajaran yang jarang atau bahkan belum pernah mereka rasakan sebelumnya.

Setelah seluruh rangkaian kegiatan belajar selesai, peneliti menutup pembelajaran dan mengingatkan kepada para siswa agar mempelajari kembali materi yang telah disampaikan untuk proses evaluasi atau pengambilan nilai pada pertemuan kedua.

#### **b. Deskripsi Pertemuan Kedua**

Pertemuan kedua dilakukan pada hari Jumat 29 Nopember 2013, pada pelajaran 1-2. Sebelum melakukan evaluasi, peneliti mengingatkan kembali tentang materi sebelumnya, dan memberikan waktu 5 menit kepada siswa untuk mereview kembali pelajaran yang telah disampaikan pada pertemuan sebelumnya. Proses pengambilan nilai ini dilaksanakan di ruang kelas IX F Mts. N. 1. (MODEL) Palembang.



**Gambar 15.** Siswa sedang mengerjakan soal evaluasi (sumber : dok. pribadi 2013).

### 3. Analisis data hasil belajar siswa

Dalam penelitian ini, untuk menguji hipotesis digunakan statistik parametris yaitu uji-t dua sampel. Adapun langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

#### 1. Uji normalitas data menggunakan Chi kuadrat $\chi^2$

##### a. Uji normalitas data (hasil peneliti) :

Menghitung nilai Chi kuadrat ( $\chi^2$ )

No	Interval kelas	Fo	fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
1	55-62	1	0,2	0,8	0,6	2,4
2	63-70	1	1,5	-0,5	0,3	0,2
3	71-78	5	5,6	-0,6	0,3	0,1
4	79-86	10	10,4	-0,4	0,2	0,0
5	87-94	10	8,4	1,6	2,7	0,3
6	95-102	12	6,8	5,2	26,7	3,9
	Jumlah	39	32,9	6,1	30,8	6,9

Berdasarkan perhitungan ditemukan harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung = 6,9. Harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) tabel, dengan db (derajat kebebasan) = BK-1 = 6-1 = 5, dan taraf kesalahan 5% , yaitu 11,070. Karena harga  $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel (6,9 < 11,070), maka distribusi data hasil belajar siswa dari peneliti tersebut **normal**.

**b. Uji normalitas data (hasil guru) :**

**Menghitung nilai Chi kuadrat ( $\chi^2$ )**

No	Interval kelas	Fo	Fh	(fo-fh)	(fo-fh) <sup>2</sup>	$\frac{(fo-fh)^2}{fh}$
1	30-37	2	0,8	1,2	1,4	1,8
2	38-45	2	3	-1	1,0	0,3
3	46-53	5	7,4	-2,4	5,8	0,8
4	54-61	13	10,9	2,1	4,4	0,4
5	62-69	10	9,5	0,5	0,3	0,0
6	70-77	6	5,2	0,8	0,6	0,1
7	78-85	1	1,7	-0,7	0,5	0,3
	<b>Jumlah</b>		<b>38,5</b>	<b>0,5</b>	<b>14,0</b>	<b>3,8</b>

Berdasarkan perhitungan ditemukan harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung = 3,8. Harga tersebut selanjutnya dibandingkan dengan harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) tabel, dengan db (derajat kebebasan) = BK-1 = 7-1 = 6 dan taraf kesalahan 5% , yaitu 12,592. Karena harga  $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel (3,8 < 12,592), maka distribusi data hasil belajar siswa dari peneliti tersebut **normal**.

**2. Uji Homogenitas dengan uji Bartlet ( $\chi^2$  hitung)**

Nilai varians sampel	Jenis perlakuan : perbandingan metode pengajaran	
	Metode Peneliti (X1)	Metode Guru (X2)
$s^2$	103,1	120,3
N	39	39

- a. Memasukan angka-angka statistik tabel uji Bartlet

Sampel	db= n-1	s <sup>2</sup>	Log s <sup>2</sup>	(db).Log s <sup>2</sup>
1 = (X1)	38	103,1	2,01	76,38
2 = (X2)	38	120,3	2,08	79,04
Jumlah = 2	∑ (n-1) = 76	-	-	∑(db).Log s <sup>2</sup> = 155,42

- b. Menghitung varians gabungan dari kedua sampel

$$s^2 = \frac{(n_1 \cdot s_1^2) + (n_2 \cdot s_2^2)}{(n_1) + (n_2)} = \frac{(39 \cdot 103,1) + (39 \cdot 120,3)}{39 + 39} = \frac{4020,9}{78} = 51,55$$

- c. Menghitung Log (rata-rata) s<sup>2</sup> = Log 111,7 = 2,05

- d. Menghitung B : (log s<sup>2</sup>). ∑(db) = 2,05 . 76 = 155,8

- e. Menghitung nilai  $\chi^2_{hitung} = (\ln 10)[B - \sum(db).Log s^2]$

$$= (2,3) [155,8 - 155,42]$$

$$= (2,3) (0,38) = 0,874$$

Selanjutnya nilai  $\chi^2_{hitung}$  yang diperoleh dibandingkan dengan nilai  $\chi^2_{tabel}$  untuk taraf kesalahan ( ) 5% dan db = k-1=2-1= 1, maka nilai  $\chi^2_{tabel}$  adalah 3,841. Sehingga diperoleh harga  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel} = 0,874 < 3,841$ . Jadi dengan harga tersebut disimpulkan bahwa data yang diperoleh peneliti adalah **homogen**.

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas yang telah penulis lakukan, dapat disimpulkan bahwa data bersifat normal dan homogen, artinya uji statistik parametris yang dalam hal ini menggunakan uji t dua sampel dapat dilanjutkan :

Penjelasan peneliti	Penjelasan guru
$\bar{x}_1 = 7,42$ $s_1 = 10,1$ $S_1^2 = 103,1$ $n_1 = 39$ $r^* = 0,08$	$\bar{x}_2 = 59,55$ $s_2 = 11$ $S_2^2 = 120,3$ $n_2 = 39$ $r = 0,08$

Untuk mencari korelasi ( $r$ ) menggunakan tabel penolong sebagai berikut :

X	Y	$x^2$	$y^2$	xy
87	59	7569	3481	5133
79	60	6241	3600	4740
98,5	63,5	9702,25	4032,25	6254,75
71	57	5041	3249	4047
88	55,5	7744	3080,25	4884
86	50	7396	2500	4300
91	68,5	8281	4692,25	6233,5
88	37,5	7744	1406,25	3300
91	67,5	8281	4556,25	6142,5
80	55,5	6400	3080,25	4440
99	64	9801	4096	6336
95	65	9025	4225	6175
97	62,5	9409	3906,25	6062,5
73,5	63	5402,25	3969	4630,5
88	47,5	7744	2256,25	4180
94	59	8836	3481	5546
100	80	10000	6400	8000
96	59	9216	3481	5664
65	57	4225	3249	3705
75	55,5	5625	3080,25	4162,5
88	59	7744	3481	5192
100	50	10000	2500	5000
72	41	5184	1681	2952
100	77	10000	5929	7700
55	58,5	3025	3422,25	3217,5
80	52,5	6400	2756,25	4200
85	30	7225	900	2550
90	70	8100	4900	6300
86	68	7396	4624	5848
77	54,5	5929	2970,25	4196,5
92	53	8464	2809	4876
98,5	71	9702,25	5041	6993,5
97	72,5	9409	5256,25	7032,5
86	63,5	7396	4032,25	5461
99	75	9801	5625	7425
89	70	7921	4900	6230
98,3	68	9662,89	4624	6684,4
81	31	6561	961	2511
84	60	7056	3600	5040
3399,8	2311	300658,6	141833,5	203345,7

$$\begin{aligned}
 * r &= \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \\
 &= \frac{39 \cdot (203345,7) - (3399,8)(2311)}{\sqrt{\{39 \cdot 300658,6 - (3399,8)^2\} \cdot \{39 \cdot 141833,5 - (2311)^2\}}} \\
 &= \frac{7930482,3 - 7856937,8}{\sqrt{\{167045,3 \cdot 4997434,4\}}} = \frac{73544,5}{913672,8} = \mathbf{0,08}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 t_{\text{hitung}} &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r \left( \frac{S_1}{\sqrt{n_1}} \right) - \left( \frac{S_2}{\sqrt{n_2}} \right)}} = \frac{87,42 - 59,55}{\sqrt{\frac{103,1}{39} + \frac{120,3}{39} - 2 \cdot 0,08 \left( \frac{10}{\sqrt{39}} \right) - \left( \frac{11}{\sqrt{39}} \right)}} \\
 &= \frac{27,87}{\sqrt{2,64 + 81,3 - 0,16 \left( \frac{10}{6,24} \right) - \left( \frac{11}{6,24} \right)}} = \frac{27,87}{\sqrt{83,78 \cdot \left( \frac{10}{6,24} \right) - \left( \frac{11}{6,24} \right)}} \\
 &= \frac{27,87}{\sqrt{83,78 \cdot (1,60) - (1,76)}} \\
 &= \frac{27,87}{\sqrt{134,05 - (1,76)}} = \frac{27,87}{\sqrt{132,3}} = \frac{27,87}{11,5} = \mathbf{2,423}
 \end{aligned}$$

Diperoleh  $t_{\text{hitung}} = 2,423$  dengan  $0,05$  ( $dk = n_1 + n_2 - 2 = 39 + 39 - 2 = 76$  tidak terdapat dalam tabel t, maka dilanjutkan mencari nilai t db 76 dengan menggunakan rumus interpolasi linier, Perhitungan interpolasi dilakukan dengan menggunakan rumus seperti berikut (Mulyono, 2009):

$$I = \frac{r - t_{\text{value}}}{r - d.f} \times (d.f. - \text{lowest d.f})$$

Dimana;

I = nilai interpolasi

$r - t_{\text{value}}$  = range (selisih) nilai t pada tabel dari dua db yang terdekat

nilai db 76 berada pada db 60 dan db 120, nilai t untuk db 60 pada tabel adalah 1,671 sedangkan nilai t untuk db 120 adalah 1,658, maka  $r - t_{\text{value}}$  adalah  $1,671 - 1,658 = 0,013$

r-d.f. = range (selisih) dari dua db yang terdekat, jadi r-d.f nya adalah  
 $120 - 60 = 60$

Kemudian nilai interpolasi tersebut dimasukkan sebagai nilai pengurang dari nilai t untuk db terdekat yang terendah. Hasil inilah yang kemudian digunakan sebagai nilai t untuk db yang tidak tercantum dalam tabel.

Maka Perhitungannya adalah:

$$I = \frac{r-t_{\text{value}}}{r-d.f} \times (d.f. - \text{lowest d.f})$$

$$= \frac{0,013}{60} \times (76-60) = 0,0002 \times 16 = 0,0032$$

$$\text{Nilai t untuk db 76} = \text{nilai t untuk db 60} - I$$

$$= 1,671 - 0,003 = 1,668$$

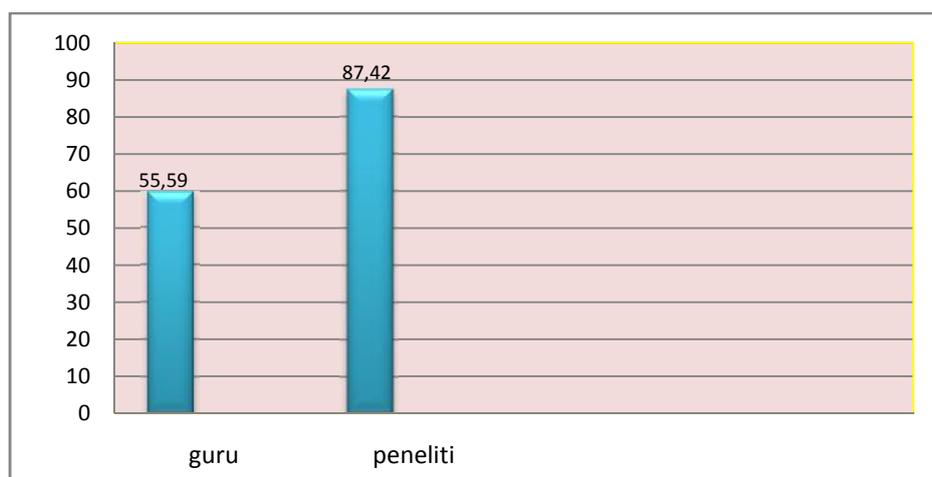
Dari hasil uji interpolasi tersebut didapat harga  $t_{\text{tabel}} = 1,668$  dan dari uji t diatas diperoleh  $t_{\text{hitung}} = 2,423$ , sehingga  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ . Dengan demikian berarti  $H_0(2)$  ditolak, dan  $H_1(2)$  di terima, yang artinya ada pengaruh yang nyata dari penerapan metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran biologi materi bioteknologi kelas IX Mts.N.1. (MODEL) Palembang.

#### **D. Pembahasan Penerapan Metode Eksperimen Terhadap Hasil Belajar Siswa**

Dari penelitian yang telah dilakukan di kelas IX F, MTs.N.1. (MODEL) Palembang, didapatkan data yang menunjukkan bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Biologi, khususnya pada mata pelajaran bioteknologi, hal ini dapat diamati pada hasil belajar siswa dari peneliti (yang menerapkan metode eksperimen) dengan hasil belajar siswa dari guru mata pelajaran yang masih menggunakan metode

konvensional. Dimana dalam proses pembelajaran dengan menerapkan metode eksperimen diarahkan untuk melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari, mengamati prosesnya serta menuliskan hasil percobaannya, sehingga dengan metode tersebut siswa dapat mengetahui sesuatu yang baru (setidak-tidaknya bagi siswa itu sendiri, meskipun tidak baru bagi orang lain).

Berdasarkan hasil belajar siswa dari metode pengajaran yang diterapkan oleh peneliti menghasilkan gambaran pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan dalam pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi dengan menerapkan metode eksperimen yang cukup tinggi. Dimana terdapat lima siswa yang tidak lulus KKM, selain itu lulus, dengan nilai rata-rata 87,5. Jika kita bandingkan dengan hasil belajar siswa dari penjelasan dan metode yang digunakan oleh guru bidang studi terdapat 3 orang siswa yang lulus KKM, dan yang lain tidak lulus, dengan nilai rata-rata 59,55, jelas menunjukkan bahwa metode eksperimen memberikan pengaruh yang nyata terhadap hasil belajar siswa.



**Gambar 16.** Digram perbandingan hasil rata-rata belajar siswa yang diperoleh guru dan peneliti

Nilai rata-rata siswa meningkat dikarenakan penggunaan metode eksperimen, metode ini lebih memotivasi siswa dan lebih banyak mendukung siswa dalam melakukan sendiri proses belajar mengajar. Dengan adanya percobaan atau praktikum dalam proses belajar mengajar membuat siswa merasa bergairah dan menstimulasi pikiran untuk terus berkembang, sehingga siswa lebih perhatian dan tanggap pada kegiatan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Schoenherr (1996) "*dalam*" Sukmawati (2011) metode eksperimen adalah metode yang sesuai untuk pembelajaran sains, karena metode eksperimen mampu memberikan kondisi belajar yang dapat mengembangkan kemampuan berfikir dan kreativitas secara optimal.

Sedangkan hasil belajar yang diperoleh guru yang belum menerapkan metode eksperimen tidak menunjukkan hasil yang baik, karena selain dapat dilihat dari rata-rata hasil belajar siswa yang hanya mencapai 59,55, juga dapat dilihat dari banyaknya siswa yang lulus KKM yakni hanya 3 orang. Hal ini disebabkan oleh metode yang kurang melibatkan peran aktif siswa hal ini mengakibatkan siswa bosan dan merasa kurang nyaman dengan proses pembelajaran, sehingga siswa kurang termotivasi dan kondisi pembelajaran cenderung pasif dan tidak menyenangkan.

Hasil ini membuktikan bahwa "melakukan sendiri" dapat membantu siswa dalam menerima dan mengingat lebih lama materi yang disampaikan oleh pengajar. Disamping itu penelitian ini menghapus anggapan dan alasan bahwa kurang lengkapnya alat di laboratorium sekolah menjadi penyebab tidak dapat dilakukannya eksperimen/praktikum oleh siswa, karena pada kenyataannya praktikum tidak harus menggunakan semua alat mahal yang

belum ada di sekolah, alat-alat tersebut bisa digantikan dengan alat lain, yang lebih mudah didapatkan, misalnya pada penelitian ini tabung erlenmeyer di gantikan dengan botol air mineral, alumunium voil di gantikan dengan plastik, gelas beker ukuran diatas 250 ml di gantikan dengan toples, dan sebagainya. Dalam hal ini guru/pengajar dituntut kreatif untuk dapat mencari alat alternatif yang tentunya tidak mengubah fungsi alat dan tujuan praktikum.

Secara keseluruhan, penelitian ini menjadi bukti bahwa metode eksperimen dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran biologi. Sehingga dengan kata lain metode eksperimen adalah salah satu metode yang tepat untuk pembelajaran biologi, jika dibandingkan dengan metode yang digunakan oleh guru mata pelajaran yang terkesan monoton dengan metode ceramah dan penugasan. Sehingga hal ini membenarkan pernyataan Sanjaya (2008) yang mengatakan strategi atau metode adalah komponen yang memiliki fungsi yang sangat menentukan keberhasilan pencapaian tujuan.

## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

1. Kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang rambut kelinci jantan. Ini dibuktikan dengan nilai F hitung  $>$  F table pada taraf 5% dan 1%, yaitu F hitung kelompok = 41,5  $>$  F table kelompok = 3,07 & 4,87, F hitung perlakuan = 7,25  $>$  F table perlakuan = 2,49 & 3,65.
2. Pemberian kombinasi ekstrak daun randu dan jeruk nipis pada perlakuan 7 dengan perbandingan 1:2 menghasilkan pertumbuhan rambut yang paling panjang dari perbandingan yang lain.
3. Metode eksperimen terbukti dapat meningkatkan hasil belajar siswa, hal ini menunjukkan “bereksperimen atau melakukan sendiri” dapat membantu siswa menerima dan mengingat penjelasan dari pengajar dalam waktu lebih lama.
4. Beberapa alat-alat praktikum yang belum tersedia di laboratorium sekolah dapat di gantikan dengan alat alternatif yang tidak mengubah fungsi alat tersebut, hal ini menuntut kreatifitas pengajar dalam menggunakan alat alternatif, sehingga metode eksperimen tetap dapat dilakukan.

## **B. Saran**

1. Untuk penelitian lebih lanjut, perlu di lakukan pemeriksaan kandungan zat aktif yang lebih spesifik pada daun jeruk nipis yang berkaitan dengan kemampuannya menumbuhkan rambut.
2. Untuk penelitian yang sejenis, penulis menganjurkan agar sebaiknya penelitian dilakukan pada kondisi homogen dan rancangan percobaan berupa Rancangan Acak Lengkap (RAL), sehingga tidak terlalu banyak faktor yang mengganggu data hasil penelitian. Selain itu sebaiknya jenis kelinci yang digunakan adalah angora atau flamish giant yang mempunyai rambut tidak terlalu lembut dan lebih panjang dari pada jenis rex, agar memudahkan bagi peneliti untuk mengukur panjang rambut dan menyimpulkan hasil yang didapatkan.
3. Kepada seluruh guru dan pendidik, khususnya pada mata pelajaran sains, lebih khusus lagi mata pelajaran Biologi, penerapan metode eksperimen/praktikum perlu di coba dalam pembelajaran, untuk meningkatkan hasil belajar siswa dan kualitas pemahaman yang di peroleh siswa.

4. Kepada pihak institut terkhusus kepada yang berwenang terhadap jurusan tadaris biologi, mohon untuk mendukung kemauan dan semangat tinggi mahasiswa biologi mengadakan penelitian yang lebih baik dan lebih saintik, dengan memfasilitasi laboratorium Tadaris Biologi IAIN Raden Fatah Palembang dengan alat dan bahan yang lebih lengkap, agar seluruh penelitian mahasiswa dapat terlaksana dengan baik dan berdasarkan pada prosedur yang benar. Kelengkapan alat dan bahan laboratorium sangat mempengaruhi kualitas penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa biologi.

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Silabus Pembelajaran Biologi

### SILABUS

**SEKOLAH** : MTs N. 1. (MODEL) PALEMBANG

**MATA PELAJARAN** : IPA TERPADU

**KELAS/SEMESTER** : IX (SEMBILAN)/I

**STANDAR KOMPETENSI** : 2. Memahami kelangsungan hidup makhluk hidup.

**ALOKASI WAKTU** : 4 × 45 menit

**KOMPETENSI DASAR** : 2.4 Mendeskripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.

INDIKATOR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mendefinisikan pengertian bioteknologi.</li> <li>◆ Membedakan jenis-jenis bioteknologi berdasarkan tingkat</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian bioteknologi</li> <li>2. Jenis – jenis bioteknologi</li> <li>3. Aplikasi bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari</li> </ol>	<p><b>Kegiatan awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guru memberikan apersepsi dan motivasi</li> </ul> <p><b>Kegiatan inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guru membagi siswa menjadi 5 kelompok</li> <li>◆ Sebelum memulai praktikum, guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keaktifan siswa dalam melakukan eksperimen/praktikum.</li> <li>• Keterampilan siswa menjawab pertanyaan spontan yang diberikan peneliti tentang pengertian dan jenis bioteknologi</li> <li>• Menulis hasil eksperimen.</li> </ul>	2 × 45 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buku IPA terpadu kelas IX</li> <li>2. Buku dan literatur lain yang relevan.</li> <li>3. LKS IPA terpadu kelas</li> </ol>

<p>kerumitannya.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Menyebutkan langkah-langkah percobaan pembuatan ekstrak.</li> <li>◆ Menyebutkan dan menggunakan alat dan bahan dalam eksperimen.</li> <li>◆ Melakukan eksperimen yaitu membuat ekstrak hair tonic.</li> </ul>		<p>bioteknologi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guru menjelaskan langkah-langkah praktikum yang akan dilaksanakan sembari menyisipkan penjelasan singkat tentang pengertian dan jenis bioteknologi</li> <li>◆ Guru meminta siswa untuk melakukan eksperimen membuat ekstrak penumbuh rambut.</li> <li>◆ Guru meminta siswa menuliskan hasil praktikum pada Lembar Eksperimen Siswa</li> </ul> <p><b>Kegiatan akhir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guru dan siswa bertanya jawab dan menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>◆ Guru memberikan reward kepada siswa yang aktif, memotivasi siswa yang pasif</li> </ul>		<p>IX.</p> <p>4. Lembar Eksperimen Siswa (LES)</p> <p>5. Penelitian yang berhubungan dengan bioteknologi</p>
---	--	--	--	--

INDIKATOR	MATERI POKOK	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mendeskripsikan keuntungan pemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>◆ Menyimpulkan dan mempresentasikan hasil praktikum pada minggu sebelumnya.</li> </ul>	Dampak bioteknologi	<p><b>Kegiatan awal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Guru memberikan apersepsi</li> <li>◆ Guru meminta siswa untuk mereview pelajaran minggu lalu dengan mempresentasikan hasil praktikum pada minggu sebelumnya secara singkat.</li> </ul> <p><b>Kegiatan Inti</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Sebelum menjelaskan materi, guru meminta siswa untuk mengemukakan pendapatnya tentang dampak dari bioteknologi</li> <li>◆ Guru menjelaskan dampak positif dan negatif dari bioteknologi.</li> <li>◆ Siswa diberi kesempatan untuk bertanya mengenai materi bioteknologi yang belum dipahami.</li> <li>◆ Guru memberikan soal evaluasi kepada siswa.</li> <li>◆ Siswa yang mendapat nilai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Keaktifan siswa</li> <li>◆ Uji kompetensi tertulis</li> <li>◆ Instrumen soal:               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Apa yang dimaksud dengan bioteknologi?</li> <li>2) Sebutkan jenis bioteknologi, dan berikan 2 contoh masing-masing!</li> <li>3) Mengapa pembuatan ekstrak hair tonik termasuk ke dalam bioteknologi?</li> <li>4) Sebutkan (minimal 5 buah) alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut!</li> <li>5) Sebutkan langkah-langkah eksperimen secara singkat!</li> <li>6) Sebutkan zat terlarut dan pelarut dalam kegiatan praktikum tersebut!</li> <li>7) Mengapa pada saat pengeringan daun tidak boleh terkena sinar</li> </ol> </li> </ul>	2 × 45 menit	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Buku IPA terpadu kelas IX.</li> <li>2. Buku IPA dan literatur lain yang relevan.</li> <li>3. Penelitian yang berhubungan dengan bioteknologi</li> </ol>

		<p>bagus mendapat reward dari peneliti.</p> <p><b>Kegiatan akhir</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru dan siswa menyimpulkan materi bioteknologi secara keseluruhan.</li> <li>• Guru memberikan reward kepada siswa yang aktif, dan memberikan motivasi kepada siswa yang pasif</li> </ul>	<p>mataharri secara langsung?</p> <p>8) Apa yang harus dilakukan agar senyawa aktif dalam zat terlarut terikat oleh pelarut?</p> <p>9) Sebutkan masing-masing 3 dampak positif dan negatif daari bioteknologi!</p>		
--	--	---	--	--	--

## Lampiran 2: Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN ( RPP )

Jenjang Sekolah : MTs.N.1 (MODEL) Palembang  
Mata Pelajaran : Biologi  
Kelas / Semester : IX / Ganjil  
Alokasi waktu : 4 X 40' (2 kali pertemuan)

#### Standar Kompetensi 2 :

Memahami kelangsungan makhluk hidup.

#### Kompetensi Dasar 2.4 :

Mendeskrripsikan penerapan bioteknologi dalam mendukung kelangsungan hidup manusia melalui produksi pangan.

#### *Pertemuan Pertama*

##### A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyebutkan pengertian bioteknologi.
2. Siswa dapat membedakan jenis-jenis bioteknologi berdasarkan tingkat kerumitannya.
3. Siswa memahami tujuan dilakukanya eksperimen.
4. Siswa dapat menyebutkan langkah-langkah percobaan pembuatan ekstrak.
5. Siswa dapat menyebutkan dan menggunakan alat dan bahan dalam eksperimen.
6. Siswa dapat melakukan eksperimen yaitu membuat ekstrak hair tonic.

❖ **Karakter siswa yang diharapkan :** Disiplin ( *Discipline* )  
Rasa hormat dan perhatian ( *respect* )  
Tekun ( *diligence* )  
Tanggung jawab ( *responsibility* )  
Ketelitian ( *carefulness* )

## B. Materi Pembelajaran

1. Pengertian bioteknologi
2. Jenis-jenis bioteknologi
3. Aplikasi bioteknologi

## C. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Kontekstual dan lingkungan
2. Metode : Percobaan / eksperimen dan diskusi
3. Model Pembelajaran : Kooperatif dan langsung.

## D. Langkah-langkah Pembelajaran

### 1. Kegiatan Pendahuluan

#### a. Motivasi

Tahukah kalian apa itu ekstrak ?

#### b. Pengetahuan Prasyarat

Siswa telah mengetahui pengertian, jenis, dan contoh-contoh bioteknologi.

### 2. Kegiatan Inti

#### ▪ *Eksplorasi*

Dalam kegiatan eksplorasi :

- a. Guru menjelaskan teori percobaan yang akan dilakukan oleh siswa tentang bioteknologi (membuat ekstrak).
- b. Guru melibatkan peserta didik mencari informasi yang luas dan dalam tentang topik/tema materi yang akan dipelajari misalnya melalui buku, internet atau sumber belajar lainnya.
- c. Guru menggunakan beragam pendekatan pembelajaran, media pembelajaran, dan sumber belajar lain.
- d. Guru memfasilitasi terjadinya interaksi antar peserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya.
- e. Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.

- f. Guru memfasilitasi peserta didik melakukan percobaan di laboratorium.

▪ **Elaborasi**

Dalam kegiatan elaborasi, guru:

- a. Memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dan kolaboratif;
- b. Memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar;
- c. Memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan yang menumbuhkan kebanggaan dan rasa percaya diri peserta didik.
- d. Peserta didik secara berkelompok melakukan percobaan membuat ekstrak hair tonik;
- e. Guru mengawasi pekerjaan siswa selama eksperimen berlangsung. Bila perlu memberi saran atau pertanyaan yang menunjang kesempurnaan jalannya eksperimen.

▪ **Konfirmasi**

Dalam kegiatan konfirmasi, guru:

- a. Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui siswa
- b. Guru bersama siswa bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, memberikan penguatan dan penyimpulan

### 3. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru:

- a. Melakukan penilaian dan atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram;
- b. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c. Merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok
- d. Guru memberi tugas rumah.

## E. Media Pembelajaran

Alat dan bahan eksperimen pembuatan ekstrak hair tonik.

## F. Sumber Pembelajaran

1. Buku IPA Terpadu .
2. Buku IPA yang relevan.
3. LKS IPA terpadu.
4. Siswa dan guru.
5. Lembar Eksperimen Siswa (LES)

## G. Penilaian.

1. Teknik penilaian : lisan dan tertulis (hasil dari eksperimen).
2. Bentuk instrumen : keterampilan dalam eksperimen.

## ***Pertemuan Kedua***

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menyimpulkan hasil eksperimen dan mempresentasikannya.
2. Menjelaskan dampak (positif dan negatif) penerapan bioteknologi.

- ❖ **Karakter siswa yang diharapkan :** Disiplin ( *Discipline* )  
Rasa hormat dan perhatian ( *respect* )  
Tekun ( *diligence* )  
Tanggung jawab ( *responsibility* )  
Ketelitian ( *carefulness* )

### B. Materi Pembelajaran

Bioteknologi

### C. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Kontekstual dan lingkungan
2. Metode : Percobaan / eksperimen dan diskusi
3. Model Pembelajaran : Kooperatif dan langsung.

### D. Langkah-langkah Pembelajaran

#### 1. Kegiatan Pendahuluan

##### a. Motivasi

bagaimana hasil pengamatan percobaan yang kalian lakukan?

##### b. Pengetahuan Prasyarat

Siswa telah melakukan eksperimen pembuatan ekstrak.

#### 2. Kegiatan Inti

##### ▪ ***Eksplorasi***

Dalam kegiatan eksplorasi :

- a. Guru memfasilitasi terjadinya interaksi antarpeserta didik serta antara peserta didik dengan guru, lingkungan, dan sumber belajar lainnya;
- b. Guru melibatkan peserta didik secara aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran;
- c. Guru memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan belajar.

## ▪ *Elaborasi*

Dalam kegiatan elaborasi, guru:

- a. Memfasilitasi peserta didik dalam pembelajaran kooperatif dan kolaboratif;
- b. Memfasilitasi peserta didik berkompetisi secara sehat untuk meningkatkan prestasi belajar;
- c. Memfasilitasi peserta didik membuat laporan eksplorasi yang dilakukan baik lisan maupun tertulis, secara individual maupun kelompok;
- d. Memfasilitasi peserta didik untuk menyajikan hasil kerja individual maupun kelompok;
- e. Memfasilitasi peserta didik melakukan pameran, turnamen, festival, serta produk yang dihasilkan;
- f. Memfasilitasi peserta didik melakukan kegiatan yang menumbuhkan kebanggaan dan rasa percaya diri peserta didik.
- g. Peserta didik mempresentasikan hasil pengamatan kelompok di depan kelas.

## ▪ *Konfirmasi*

Dalam kegiatan konfirmasi, guru:

- a. Guru bertanya jawab tentang hal-hal yang belum diketahui siswa
- b. Guru bersama siswa bertanya jawab meluruskan kesalahan pemahaman, memberikan penguatan dan penyimpulan

## 3. Kegiatan Penutup

Dalam kegiatan penutup, guru:

- a. Melakukan penilaian dan atau refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan secara konsisten dan terprogram;
- b. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran;
- c. Guru melakukan evaluasi, dengan memberikan soal baik lisan maupun tertulis, tentang kegiatan belajar yang telah dilakukan.

## E. Media Pembelajaran

Hasil eksperimen berupa ekstrak hair tonik.

## F. Sumber Pembelajaran

1. Buku IPA Terpadu .
2. Buku IPA yang relevan.
3. LKS IPA terpadu.
4. Siswa dan guru.

## G. Penilaian.

1. Teknik penilaian : tes tertulis.
2. Bentuk instrumen : isian.

**Guru Pembimbing**

**(Dra. Hidayati)**  
**NIP : 196409251993022001**

**Nopember 2013**  
**Mahasiswa Peneliti**

**(Dora Asmaiani)**  
**NIM : 09222015**

**Mengetahui,**  
**Kepala sekolah MTS.N.1 Palembang**

**(Dra. Hj. Yeni Sufri Yani, M. Pd.I)**  
**NIP : 196708281994032002**

**Lampiran 3 : Lembar Eksperimen Siswa (LES)**

**LEMBAR EKSPERIMEN SISWA**

- 1. MATERI POKOK:** Bioteknologi
- 2. TUJUAN :** siswa dapat melakukan eksperimen tentang pembuatan ekstrak penumbuh rambut.
- 3. ALAT DAN BAHAN**
  - a. Tabung erlenmeyer
  - b. Masker
  - c. Kertas saring
  - d. Plastik
  - e. Botol
  - f. Corong
  - g. Gelas kimia
  - h. Daun randu segar
  - i. Daun jeruk nipis segar
  - j. Etanol 70%
- 4. LANGKAH-LANGKAH EKSPERIMEN**
  - a. Daun randu dan daun jeruk nipis di cuci hingga bersih
  - b. Kedua daun tersebut di keringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung (di tutup kain hitam) atau dapat di keringkan menggunakan oven
  - c. Setelah betul-betul kering, daun di serbuk dengan cara di blender
  - d. Selanjutnya di ekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara mengambil masing-masing serbuk daun sebanyak 14 gram di rendam dalam 100 ml etanol 70% dan disimpan selama 3 hari sambil sering di aduk/ kocok
  - e. Rendaman di saring menggunakan kertas saring, sehingga didapatkan maserat A menyisakan ampas
  - f. Sisa ampas atau disebut residu di rendam kembali dalam 34 ml etanol 70% selama 2 hari

- g. Kemudian rendaman di saring kembali menggunakan kain saring dan didapatkan maserat B
- h. Maserat A dan B di campurkan dan di diamkan selama 1 malam
- i. Maserat tersebut dipisahkan dengan cara dipanaskan didalam gelas kimia berisi air yang dididihkan di atas hotplate atau bisa menggunakan panci air yang dididihkan di atas kompor dengan suhu lingkungan sebesar 70-80°C hingga maserat mengental dan etanol menguap sempurna

### **5. PERTANYAAN**

- a. Mengapa pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini disebut bioteknologi?
- b. Apa yang dimaksud pelarut dan zat terlarut? Siapakah pelarut dan zat terlarutnya dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini?
- c. Pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini tergolong dalam bioteknologi apa? mengapa?
- d. Mengapa pada saat pengeringan daun tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung?
- e. Apa tujuan penyimpanan rendaman dan pengadukan/pengocokan?
- f. Apa produk yang diperoleh dari maserasi daun randu dan daun jeruk nipis?
- g. Kesimpulan apakah yang kalian peroleh dalam kegiatan ini?

======(☺) *Good Luck* (☺)=====

**Lampiran 4 : Materi Pengayaan**

# Materi Pengayaan

Bioteknologi adalah cabang ilmu yang mempelajari pemanfaatan makhluk hidup (bakteri, fungi, virus, dan lain-lain) maupun produk dari makhluk hidup (enzim, alkohol) untuk menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi manusia atau makhluk hidup lainnya.

Adapun Jenis bioteknologi berdasarkan cara pembuatan adalah sebagai berikut :

1. Bioteknologi konvensional; menggunakan cara atau alat yang sederhana, sebagian besar menggunakan teknik fermentasi, telah lama dikenal sejak awal peradaban manusia. contoh tahu, tempe, kecap, bir dan sebagainya.
2. Bioteknologi modern; menggunakan cara dan alat yang canggih, teknik yang digunakan adalah rekayasa genetika, dikenal sejak ditemukannya DNA. contoh rekayasa genetika, kultur jaringan, inseminasi buatan (kawin suntik), bayi tabung, kloning, hidroponik, dan sebagainya.

Dalam proses berkembangnya bioteknologi di dunia sains, mengakibatkan beberapa pengaruh bagi kehidupan makhluk hidup dan lingkungannya. Pengaruh baik yang dapat dirasakan dengan adanya bioteknologi antara lain : dihasilkannya tanaman dan ternak yang unggul, tanaman tahan hama dan penyakit, obat-obatan, kualitas makanan dan gizi yang lebih baik, potensi hasil panen yang lebih tinggi. Selain pengaruh baiknya tentu bioteknologi mempunyai efek negatif diantaranya :

## Lampiran

tersingkirnya tanaman asli, pencemaran lingkungan, bahan kimia yang terkandung dalam obat-obatan dan bahan pangan berbahaya bagi kesehatan, kesenjangan ekonomi antara peternak kecil dan perusahaan besar, merugikan petani tradisional.

Pada penelitian Dora Asmaini (2014) tentang pengaruh kombinasi ekstrak daun randu (*Ceiba pentandra*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan rambut kelinci jantan. Dimana pengertian ekstraksi adalah proses pemindahan suatu zat terlarut (senyawa aktif) secara selektif dari suatu bahan dengan pelarut tertentu. Ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis tersebut diperoleh dengan menggunakan prinsip bioteknologi, dimana prosesnya memanfaatkan produk makhluk hidup yakni alkohol dan menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi makhluk hidup itu sendiri terutama manusia, yakni sebagai penumbuh rambut atau faktor yang dapat mempercepat pertumbuhan rambut. Ekstrak daun randu dan daun jeruk nipis masing-masing mengandung senyawa kimia yang dapat mempercepat pertumbuhan rambut kelinci, senyawa tersebut diantaranya adalah minyak atsiri, vitamin B dan C, flavonoid, saponin dan polifenol. Dari delapan perlakuan yang dilakukan, kombinasi daun randu dan daun jeruk nipis perbandingan 1:2 menghasilkan panjang rambut paling panjang dibandingkan perlakuan lain dan mempunyai aktivitas yang hampir sama dengan kontrol positif hair tonik NR dengan rata-rata 0,393 mm.

**Lampiran 5 : Keterangan /data masing-masing kelompok perlakuan/kelinci yang digunakan dalam penelitian**

**Tabel 12.** Data masing-masing kelompok perlakuan

<b>Kelompok /Kelinci</b>	<b>Jenis Kelinci</b>	<b>Warna</b>	<b>Dob</b>	<b>Sire</b>	<b>Dam</b>	<b>Berat badan</b>
1	Blue Dark	Abu-abu	5 Juli 2013	Wimbert (Smoke Pearl)	Nay (Dark Blue)	2,4 kg
2	Ruby Eyed White	Putih	3 Juli 2013	Hero (Castor)	Latea (Rew)	3 kg
3	Blue Dark	Abu-abu	5 Juli 2013	Wimbert (Smoke Pearl)	Nay (Dark Blue)	2,3 kg
4	Solid Black Buck	Hitam	19 Juni 2013	Hero (Castor)	Lumia (Solid Black)	2,4 kg

**Lampiran 6: Penghitungan Analisis Data AGD Menurut Ansira**

a. FK = Faktor Korelasi

$$FK = \frac{(T-)^2}{k.t} = \frac{9,19^2}{4.8} = 2,64$$

b. Derajat bebas (v)

$$V1 = k-1 = 4-1 = 3,$$

$$V2 = t-1 = 8-1 = 7$$

$$Vt = k.t - 1 = 4.8-1 = 32,$$

$$V3 = Vt - V1 - V2 = 32 - 3 - 7 = 21$$

c. JKK (Jumlah Kuadrat Kelompok)

$$JKK = \frac{(TH1^2+TH2^2+TH3^2+TH4^2)}{t} - FK = \frac{2,25^2+1,19^2+1,85^2+3,9^2}{8} - 2,64 = 0,498$$

d. JKP (Jumlah Kuadrat Perlakuan)

$$JKP = \frac{(T1^2+T2^2+\dots+T8^2)}{k} - FK = \frac{0,76^2+0,77^2+\dots+1,43^2}{4} - 2,64 = 0,2$$

e. JKT (Jumlah Kuadrat Total)

$$JKT = (H11^2+\dots+H21^2+\dots+H31^2+\dots+H48^2) - FK$$

$$= (0,14^2+\dots+0,07^2+\dots+0,14^2+\dots+0,60^2) - 2,64 = 3,421-2,64 = 0,781$$

f. JKG (Jumlah Kuadrat Galat)

$$JKG = JKT - JKK - JKP = 0,781-0,498-0,2 = 0,083$$

g. KTK (Kuadrat Tengah Kelompok)

$$KTK = \frac{JKK}{v1} = \frac{0,498}{3} = 0,166$$

h. KTP (Kuadrat Tengah Perlakuan)

$$KTP = \frac{JKP}{v2} = \frac{0,2}{7} = 0,029$$

i. KTG (Kuadrat Tengah Galat)

$$KTG = \frac{JKG}{v3} = \frac{0,083}{21} = 0,004$$

j. F<sub>hitung</sub>

$$\blacklozenge F_{hitung\ k} = \frac{KTK}{KTG} = \frac{0,166}{0,004} = 41,5$$

$$\blacklozenge F_{hitung\ p} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{0,029}{0,004} = 7,25$$

k. F<sub>tabel</sub>

$$\blacklozenge F_{tabel\ k\ 5\% \ \&\ 1\%} : 3,07 \ \&\ 4,87$$

$$\blacklozenge F_{tabel\ p\ 5\% \ \&\ 1\%} : 2,49 \ \&\ 3,65$$

l. KK (Koefesien Keragaman)

$$KK = \sqrt{\frac{KTg}{Y}} \times 100\% = \sqrt{\frac{0,004}{0,287}} \times 100\% = 11,8\%$$

## Lampiran 7: Penghitungan uji lanjutan (uji Dunnett)

Karena nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  pada taraf uji 5% dan 1% maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Dunnett dengan rumus umum :

$$D\alpha = d\alpha_{(n,v)} \cdot S$$

$$\text{Dimana : } S = \sqrt{\frac{2 \cdot K \cdot T \cdot g}{k}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 0,004}{4}} = 0,045, \text{ sehingga}$$

$$d_{0,05(7,21)} = \quad , \quad d_{0,01(7,21)} =$$

Karena nilai  $v$  tidak terdapat dalam tabel, maka nilai  $d_{0,05}$  dan  $d_{0,01}$  untuk (7,21), dicari menggunakan interpolasi linier:

### a. $d_{0,05}$ (taraf 5%)

$$I = \frac{r - t_{value}}{r - d.f} \times (d.f. - \text{lowest } d.f)$$

Dimana:

$$r - t_{value} \text{ adalah } 2,51 - 2,48 = 0,03$$

$$r - d.f. = 24 - 20 = 4$$

$$I = \frac{r - t_{value}}{r - d.f} \times (d.f. - \text{lowest } d.f)$$

$$= \frac{0,03}{4} \times (21 - 20)$$

$$= 0,0075$$

$$\text{Nilai } d \text{ untuk } (7,21) = \text{nilai } d \text{ untuk } (7,20) - I$$

$$= 2,51 - 0,0075 = \mathbf{2,503}$$

### b. $d_{0,01}$ (taraf 1%)

$$I = \frac{r - t_{value}}{r - d.f} \times (d.f. - \text{lowest } d.f)$$

Dimana:

$$r - t_{value} \text{ adalah } 3,29 - 3,22 = 0,07$$

$$r - d.f. = 24 - 20 = 4$$

## *Lampiran*

$$I = \frac{r-t_{\text{value}}}{r-d.f} \times (d.f. - \text{lowest d.f})$$

$$= \frac{0,07}{4} \times (21-20)$$

$$= 0,0175$$

$$\text{Nilai d untuk (7,21)} = \text{nilai d untuk (7,20)} - I$$

$$= 3,29 - 0,0175 = \mathbf{3,273}$$

Sehingga :

$$d_{0,05} = 2,503 \times 0,045 = 0,113$$

$$d_{0,01} = 3,273 \times 0,045 = 0,147$$

**Lampiran 8: Data hasil belajar siswa**

**Tabel 13.** Perbandingan hasil belajar siswa dari peneliti dan guru mata pelajaran

No	Nama	Hasil Guru Mata Pelajaran		Hasil Peneliti	
		Nilai	Ket.	Nilai	Ket.
1.	Abdullah Zaher	59	tidak lulus	87	lulusKKM*
2.	Abni Yulistiawati	60	tidak lulus	79	lulus KKM
3.	Adinda Aulia Balqis	63,5	tidak lulus	98,5	lulus KKM
4.	Adi Pani	57	tidak lulus	71	tidak lulus
5.	Adi Sutikno	55,5	tidak lulus	88	lulus KKM
6.	Aidil Dwi Putra	50	tidak lulus	86	lulus KKM
7.	Alifah Chairun Nisa	68,5	tidak lulus	91	lulus KKM
8.	Amir Abdul Kuddus	37,5	tidak lulus	88	lulus KKM
9.	Amrina Rosyada	67,5	tidak lulus	91	lulus KKM
10.	Andri Saputra	55,5	tidak lulus	80	lulus KKM
11.	Anggi Permata Sari	64	tidak lulus	99	lulus KKM
12.	Ayu Zaujatus Shalihah	65	tidak lulus	95	lulus KKM
13.	Dinda Ummi Rizkiyah	62,5	tidak lulus	97	lulus KKM
14.	Dinar A	63	tidak lulus	73,5	tidak lulus
15.	Elya Ayu Novela	47,5	tidak lulus	88	lulus KKM
16.	Kgs. M. Thoyyibi Baihaqi	59	tidak lulus	94	lulus KKM
17.	Khofifah Indar F.Y.	<b>80</b>	lulus KKM	<b>100</b>	lulus KKM
18.	M. Abduh	59	tidak lulus	96	lulus KKM
19.	M. Al-Fayed	57	tidak lulus	65	tidak lulus
20.	M. Deri Putra	55,5	tidak lulus	75	lulus KKM
21.	M. Irfan Rohimiyansyah	59	tidak lulus	88	lulus KKM
22.	M. Mujaddid M.	50	tidak lulus	<b>100</b>	lulus KKM
23.	M. Khairudin	41	tidak lulus	72	tidak lulus
24.	M. Khoiruz Zam zami	77	lulus KKM	<b>100</b>	lulus KKM

## Lampiran

25.	M. Yogi Juanda	58,5	tidak lulus	<b>55</b>	tidak lulus
26.	M. Zulfahmi Hanif Aziz	52,5	tidak lulus	80	lulus KKM
27.	Maisi Bulan Putri	30	tidak lulus	85	lulus KKM
28.	Meidita Farazha Danty	70	tidak lulus	90	lulus KKM
29.	Nira	68	tidak lulus	86	lulus KKM
30.	Octarina Hidayanti	54,5	tidak lulus	77	lulus KKM
31.	Rafa Salsabila	53	tidak lulus	92	lulus KKM
32.	Reni Apriana	71	tidak lulus	98,5	lulus KKM
33.	Riza Silviana	72,5	tidak lulus	97	lulus KKM
34.	Sartati	63,5	tidak lulus	86	lulus KKM
35.	Thoibah Nur Amlia	75	tidak lulus	99	lulus KKM
36.	Vira Wahyu Yolanda P.	70	tidak lulus	89	lulus KKM
37.	Vina Raihani	68	tidak lulus	98,3	lulus KKM
38.	Yogi Patriyono	31	tidak lulus	81	lulus KKM
39.	Yulistria Lesmana	60	tidak lulus	84	lulus KKM
	<b>JUMLAH</b>	<b>2311</b>		<b>3324,8</b>	
	<b>NILAI TERTINGGI</b>	<b>80</b>		<b>100</b>	
	<b>NILAI TERENDAH</b>	<b>30</b>		<b>55</b>	

**\*KKM : 75**

## Lampiran 9: Hasil evaluasi pembelajaran materi bioteknologi, siswa kelas IX MTs.N.1(MODEL) Palembang

### 1. Hasil Lembar Eksperimen Siswa (LES)

**LEMBAR EKSPERIMEN SISWA**

1. **MATERI POKOK:** Bioteknologi
2. **TUJUAN :** siswa dapat melakukan eksperimen tentang pembuatan ekstrak penumbuh rambut.
3. **ALAT DAN BAHAN**
  - a. Tabung erlenmeyer
  - b. Masker
  - c. Kertas saring
  - d. Plastik
  - e. Botol
  - f. Corong
  - g. Gelas kimia
  - h. Daun randu segar
  - i. Daun jeruk nipis segar
  - j. Etanol 70%
4. **LANGKAH-LANGKAH EKSPERIMEN**
  - a. Daun randu dan daun jeruk nipis di cuci hingga bersih
  - b. Kedua daun tersebut di keringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung (di tutup kain hitam) atau dapat di keringkan menggunakan oven
  - c. Setelah betul-betul kering, daun di serbuk dengan cara di blender
  - d. Selanjutnya di ekstraksi dengan metode maserasi, dengan cara mengambil masing-masing serbuk daun sebanyak 14 gram di rendam dalam 100 ml etanol 70% dan disimpan selama 3 hari sambil sering di aduk/ kocok
  - e. Rendaman di saring menggunakan kertas saring, sehingga didapatkan maserat A menyisakan ampas
  - f. Sisa ampas atau disebut residu di rendam kembali dalam 34 ml etanol 70% selama 2 hari
  - g. Kemudian rendaman di saring kembali menggunakan kain saringan didapatkan maserat B
  - h. Maserat A dan B di campurkan dan di diamkan selama 1 malam
  - i. Maserat tersebut dipekatkan dengan cara dipanaskan didalam gelas kimia berisi air yang dididihkan di atas hotplate atau bisa menggunakan panci air yang dididihkan di atas kompor dengan suhu lingkungan sebesar 70-80°C hingga maserat mengental dan etanol menguap sempurna
5. **PERTANYAAN**
  - a. ✓ Mengapa pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini disebut bioteknologi?
  - b. Apa yang dimaksud pelarut dan zat terlarut? Siapa pelarut dan zat terlarutnya dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini?
  - c. ✓ Pembuatan ekstrak penumbuh rambut ini tergolong dalam bioteknologi apa? mengapa?
  - d. ✓ Mengapa pada saat pengeringan daun tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung?
  - e. ✓ Apa tujuan penyimpanan rendaman dan pengadukan/pengocokan?
  - f. ✓ Apa produk yang diperoleh dari maserasi daun randu dan daun jeruk nipis?
6. **KESIMPULAN**

Keompok 2

Nama : 1. Khofifah Indar Febriyanti  
2. Ayu Zaujatus Shalihah  
3. M. Abdul  
4. Meidita Farazha Danty  
5. Dinar Ahadi  
6. Dinda Umni R.

IX F

# Lampiran

A. karena memanfaatkan makhluk hidup/mikroba lain seperti (bakteri, virus, fungi) dalam pembuatannya.

B. → Pelarut : adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat : cair / gas yang menghasilkan sebuah larutan.  
→ Terlarut : adalah zat yang dilarutkan oleh zat lain yang dikatakannya

⇒ Pelarut : Etanol 70%  
⇒ Terlarut : Daun pandu

C. Bioteknologi konvensional, karena masih menggunakan cara dan alat yang sederhana dalam proses pembuatannya, serta produk yang dihasilkan pun masih tergolong sedikit.

D. yakni agar zat ~~tidak~~ yang terkandung didalam daun tidak rusak oleh karena itulah sebaiknya pada saat pengeringan daun ditutupi dengan kain berwarna hitam.

E. ⇒ tujuan penyimpanan

⇒ Tujuan pengadukan / pengocokan

- untuk mencampurkan zat pelarut dan zat terlarut.

F. Ekstrak daun yang telah mengental, yang digunakan dalam pembuatan shampoo.

Kesimpulan.

Bioteknologi adalah teknologi yang memanfaatkan makhluk hidup/mikroba untuk menghasilkan suatu produk maupun jasa yang bermanfaat bagi manusia. dalam eksperimen kali ini, kita membuat ekstrak penumbuh rambut yang didalamnya terdapat pelarut dan zat terlarut seperti etanol dan daun pandu. Bioteknologi jenis ini masih tergolong bioteknologi konvensional karena masih menggunakan alat yang sederhana dll. Pada saat pengeringan daun tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung karena akan merusak zat didalam daun. Tujuan pengadukan tersebut untuk mencampurkan zat pelarut dan zat terlarut. Dari eksperimen ini kita mendapatkan hasil yakni 'Zat Ekstrak penumbuh rambut'.

No. \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

(PA- Penelitian)

<input type="checkbox"/>	<u>Kelompok 5</u>
<input type="checkbox"/>	Anggota = 1) Peni Aptana
<input type="checkbox"/>	2) Adinda Aulia Balqis
<input type="checkbox"/>	3) Rizka Sitinara
<input type="checkbox"/>	4) Nira Wahyu Yolanda Ruti
<input type="checkbox"/>	5) M. Musaddid
<input type="checkbox"/>	6) M. Irfan Rohmancayah
<input type="checkbox"/>	7) Adi Dani
<input type="checkbox"/>	8) Nira
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<u>Jawaban :</u>
<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	1. a) Karena, proses pembuatannya menggunakan daun randu dan daun serbuk nipis (tumbuh-tumbuhan) untuk menghasilkan suatu ekstrak yang dapat menumbuhkan rambut.
<input type="checkbox"/>	b) Bioteknologi konvensional. karena prosesnya (pembuatan) masih sederhana dan untuk menghasilkan suatu produk.
<input type="checkbox"/>	c) - zat pelarut adalah zat yang digunakan untuk melarutkan solute / zat terlarut. biasanya menggunakan air / senyawa-senyawa alkohol ataupun hidrokarbon
<input type="checkbox"/>	- zat terlarut adalah zat yang dilarutkan dalam solvent
<input type="checkbox"/>	→ zat pelarut = etanol / alkohol
<input type="checkbox"/>	→ zat terlarut = serbuk daun
<input type="checkbox"/>	d) Daun tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung agar sinar ultraviolet tidak langsung mengenaiya. Agar

You'll never know till you have tried



No. \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

<input type="checkbox"/>	zat yang ada didalam daun tidak rusak (hidang)
<input type="checkbox"/>	e) Tujuan dari pengadukan selama perendaman adalah untuk mencampurkan zat pelarut dengan zat terlarut.
<input type="checkbox"/>	f) Tujuan dari penyimpanan rendaman serbuk agar terjadi fermentasi. ( Agar zat aktif dari zat terlarut dapat diikat oleh zat pelarut)
<input type="checkbox"/>	

## 2. Hasil Belajar Siswa

100  
very good job!

Tanggal: 29 - November - 2013  
 Nama : Kioffiah Indar Febriyanti  
 Kelas : IX F (sembilan F)

**Pertanyaan :**

1. Apa yang di maksud dengan bioteknologi? (10)
2. Ada berapa macam bioteknologi berdasarkan tingkat kerumitannya? jelaskan secara singkat dan sebutkan contoh masing-masing! (15)
3. Mengapa pembuatan ekstrak penumbuh rambut termasuk kedalam bioteknologi? (8)
4. Sebutkan alat dan bahan yang di gunakan dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut! (10)
5. Sebutkan langkah-langkah percobaan membuat ekstrak penumbuh rambut! (15)
6. Sebutkan pelarut dan zat terlarut dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut? (10)
7. Pada saat pengeringan daun yang akan di buat ekstrak tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung, mengapa? (10)
8. Agar senyawa aktif yang ada pada zat terlarut terikat oleh pelarut, apa yang harus dilakukan? (7)
9. Sebutkan masing-masing 3 dampak positif dan negatif dari bioteknologi? (15)

~ Good Luck ~

**Jawaban :**

1. Bioteknologi adalah teknologi yang memanfaatkan makhluk hidup (organisme) untuk menghasilkan barang/jasa yang bermanfaat bagi makhluk hidup/manusia. (10)
2. ⇒ Berdasarkan tingkat kerumitan, terbagi menjadi 2, yaitu:
  - a). Bioteknologi konvensional  
 yakni Bioteknologi yang masih menggunakan cara dan bahan yang sederhana. Contoh dikembang sejak awal peradaban manusia dan menggunakan metode fermentasi. contohnya pembuatan yogurt, tempe, tahu, dll
  - b). Bioteknologi modern  
 yakni Bioteknologi yang diembal, sejak ditemukannya Gen, sudah menggunakan alat yang modern. contohnya Bayi tabung, kloning, kultur jaringan, dll.
3. Karena, menggunakan organisme lain dalam pembuatannya, serta masih menggunakan alat & bahan yang sederhana. Serta menghasilkan barang/jasa yang bermanfaat bagi makhluk hidup. (15)
- 4). Alat dan bahan
 

1). Gelas ukur ✓	4). masker ✓	8). cerang & sendok ✓
2). kertar saring ✓	5). Sarung tangan ✓	9). daun pandu ✓
3). tabung erlenmeyer ✓	6). Alkohol 70% ✓	10). daun jeruk nipis ✓
	7). Gelas kimia ✓	11). karet & plastik ✓
- 5). langkah-langkahnya:
  - 1). daun pandu dicuci bersih ✓
  - 2). daun pandu kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari yang sebelumnya sudah ditutup dengan kain berwarna hitam ✓
  - 3). daun pandu dibelender ✓
  - 4). setelah daun halus, daun dicampurkan dengan alkohol (etanol) sebanyak 100 ml ✓
  - 5). setelah itu aduk sehingga zat terlarut dan zat pelarut sudah bercampur rata, kemudian tutup tabung, dan diaman selama 3 hari 3 malam ✓
  - 6). setelah di diaman kemudian disaring menggunakan kertar saring ✓
  - 7). masekat a ditendam kembali dengan etanol selama 2 malam ✓
  - 8). masekat a dan masekat b dicampurkan kembali kemudian diamasakan kembali di hotplate / kompor / erlenmeyer ✓
- 6). Zat pelarut ⇒ Alkohol (Etanol) 70% ✓  
 zat terlarut ⇒ Daun Pandu ✓ (10)
- 7). Karena, agar tidak merusak sel-sel / zat yang terdapat didalam daun (7)
- 8). yakni dengan cara menyimpan pendaman seperti (7)
9. ⇒ 3 dampak positif
  - 1). menghasilkan obat-obatan dan bahan makanan ✓
  - 2). menghasilkan tanaman dan ternak yang unggul ✓
  - 3). Hasil panen lebih tinggi ✓

⇒ 3 dampak negatif

- 1). Pencemaran lingkungan ✓
- 2). merugikan petani tradisional ✓
- 3). Menyingkirkan / tersingkirnya tanaman yang Asli ✓

7,5

Tanggal: 29 Desember 2013  
 Nama : Amir Modus Kuddus  
 Kelas : 12F

88 2013/11

**Pertanyaan :**

1. Apa yang di maksud dengan bioteknologi?
2. Ada berapa macam bioteknologi berdasarkan tingkat kerumitannya? jelaskan secara singkat dan sebutkan contoh masing-masing!
3. Mengapa pembuatan ekstrak penumbuh rambut termasuk kedalam bioteknologi?
4. Sebutkan alat dan bahan yang di gunakan dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut!
5. Sebutkan langkah-langkah percobaan membuat ekstrak penumbuh rambut!
6. Sebutkan pelarut dan zat terlarut dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut ?
7. Pada saat pengeringan daun yang akan di buat ekstrak tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung, mengapa?
8. Agar senyawa aktif yang ada pada zat terlarut terikat oleh pelarut, apa yang harus dilakukan?
9. Sebutkan masing-masing 3 dampak positif dan negatif dari bioteknologi?

~ Good Luck ~

**Jawaban :**

1. Pemanfaatan mikroorganisme (Bakteri, Virus, Fungi, dll) atau produk mikroorganisme (Etanol, Alkoholi) untuk Menjalani dan barang atau jasa yg berguna bagi Manusia (Mh)
2. Bioteknologi modern → perigelasan ?  
 Bio Modern → Rekayasa Gen
4. → gelas ukur ✓  
 → kertas penyaring ✓  
 → Etanol ✓  
 → Daun Randu ✓  
 → gelas kimia ✓  
 → tabung erlenmeyer ✓
5. → Daun Randu di Culi ✓  
 → kemudian dikeringkan & ditutup menggunakan kain katun ✓  
 → kemudian di serbuk, di blender ✓  
 → Setelah di serbuk, serbuk itu di rebus menggunakan etanol ✓  
 → serbuk epri sudah di rebus kemudian di Rendam Saring dgn Kertas Saring → di saring menggunakan muslin ✓  
 → Ampas Daun Randu tersebut di Rendam & di Saring lagi → di saring muslin 2

→ kemudian <sup>masukan</sup> ekstrak ke di Campur dan di panaskan ✓

6. Zat pelarut  
 or Etanol (Alkoholi) ✓  
 Zat terlarut  
 → Daun Randu ✓

7. Agar Sinar ultraviolet tidak mengenai Daun Randu Ekstrak Daun Randu. jika sinar ultraviolet mengenai Ekstrak Daun Randu, Ekstrak Daun Randu itu akan rusak / hilang

8. Dampak positif  
 → Agar menghasilkan obat-obatan & Makanan ✓  
 → Memelihara tanaman Unggulan ✓  
 → Merawat tanaman-tanaman yg tahan lama ✓  
 → Menghasilkan hasil yg tinggi

- Dampak Negatif  
 → Dapat Menimbulkan penyakit <sup>infeksi</sup> presistensial ✓  
 → Dapat Merusak tanaman Unggulan ✓  
 → Menimbulkan Kibingitan ✓

8. Dengan Cara Di Serbuk Atau di blender agar Ekstrak daun Randu Mudah Meresap ke Zat pelarut (Etanol / Alkoholi) ✓

3. karena memanfaatkan Mh atau produk Mh sendiri (Etanol, Alkoholi)

Tanggal: 29-11-2013  
 Nama: Muhammad Yogi Juanda  
 Kelas: IX F

55  
 very Bad!  
 "

**Pertanyaan :**

1. Apa yang di maksud dengan bioteknologi?
2. Ada berapa macam bioteknologi berdasarkan tingkat kerumitannya? jelaskan secara singkat dan sebutkan contoh masing-masing!
3. Mengapa pembuatan ekstrak penumbuh rambut termasuk kedalam bioteknologi?
4. Sebutkan alat dan bahan yang di gunakan dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut!
5. Sebutkan langkah-langkah percobaan membuat ekstrak penumbuh rambut!
6. Sebutkan pelarut dan zat terlarut dalam pembuatan ekstrak penumbuh rambut ?
7. Pada saat pengeringan daun yang akan di buat ekstrak tidak boleh terkena sinar matahari secara langsung, mengapa?
8. Agar senyawa aktif yang ada pada zat terlarut terikat oleh pelarut, apa yang harus dilakukan?
9. Sebutkan masing-masing 3 dampak positif dan negatif dari bioteknologi?

© ~ Good Luck ~ ♪

**Jawaban :**

1. bioteknologi adalah teknologi yg memanfaatkan organisme (makhluk hidup) untuk menghasilkan suatu produk maupun jasa yg bermanfaat bagi manusia. 10
2.
  - Bioteknologi konvensional
    - dikenal sejak awal peradaban manusia ✓
    - dengan cara fermentasi ✓
    - sederhana ✓
    - contoh : keju, Yoghurt, bir, roti. ✓ 13
  - Bioteknologi modern ✓
    - Penemuan struktur DNA. ✓
    - ~~Rekayasa genetika~~ ✓
    - contoh : kawin suntik ✓
3. Karena ekstrak penumbuh rambut adalah alat / barang yg bermanfaat bagi manusia 7
4. Tabung erlenmeyer, Masker, kertas saring, plastik, botol, corong, Gelas kimia, daun randu segar, Daun jeruk nipis segar, Etanol 70% 10

5. Daun randu dan daun jeruk nipis dicuci ✓
  - Dikeringkan ✓
  - ~~Di blender~~ Di blender ✓
  - Di ekstraksi dengan metode maserasi ✓ 15
  - Di saring ✓
  - sisa ampas direndam kembali. ✓
  - kemudian rendaman disaring lagi ✓
  - Maserasi A dan B dicampur dan didiamkan selama 1 malam ✓
  - Maserasi tersebut dipisahkan dengan cara dipanaskan. ✓

- 5
- 6
- 7
- 8
- 9

**Lampiran 10: Penghitungan uji normalitas pada data hasil belajar siswa**

**1. Uji normalitas data menggunakan Chi kuadrat  $\chi^2$**

**a. Uji normalitas data (hasil peneliti) :**

1. ♦ skor tertinggi = 100

♦ skor terendah = 55

2. Rentangan (R) :

$$R = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} = 100 - 55 = 45$$

3. Banyaknya kelas (BK) :

$$\begin{aligned} BK &= 1 + 3,3 \text{ Log } n \\ &= 1 + 3,3 \text{ Log } 39 \\ &= 1 + 3,3 (1,5911) \\ &= 1 + 5,25062 = 6,25 \text{ dibulatkan } 6 \end{aligned}$$

4. Panjang kelas (i) :

$$i = \frac{R}{BK} = \frac{45}{6} = 7,5 \text{ dibulatkan } 8$$

5. Tabel distribusi frekuensi:

No	Kelas interval	f1	$X_i$	$X_i^2$	$fX_i$	$fX_i^2$
1	55-62	1	58,5	3422,25	58,5	3422,25
2	63-70	1	66,5	4422,25	66,5	4422,25
3	71-78	5	74,5	5550,25	372,5	27751,25
4	79-86	10	82,5	6806,25	825	68062,5
5	87-94	10	90,5	8190,25	905	81902,5
6	95-102	12	98,5	9702,25	1182	116427
	Jumlah	n : 39			$\sum fX_i = 3409,5$	$\sum fX_i^2 = 301987,75$

a. Rata-rata atau mean ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum fX_i}{n} = \frac{3409,5}{39} = 87,42$$

b. Standar deviasi (s)

$$s = \sqrt{\frac{n \cdot \sum fX_i^2 - (\sum fX_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{39 \cdot 301987,75 - (3409,5)^2}{39(39-1)}} = \sqrt{103,1} = 10,1$$

c. Mencari nilai frekuensi yang diharapkan (fh)

No	Interval Kelas	Fo	Batas Kelas	Z* <sup>1</sup>	Luas 0-Z* <sup>2</sup>	Luas Tiap Kelas Interval* <sup>3</sup>	Fh* <sup>4</sup>
1	55-62	1	54,5	-3,26	0,4994	0,0062	0,2418
2	63-70	1	62,5	-2,47	0,4932	0,0397	1,5483
3	71-78	5	70,5	-1,68	0,4535	0,1429	5,5731
4	79-86	10	78,5	-0,88	0,3106	0,2668	10,4052
5	87-94	10	88,5	0,11	0,0438	0,2142	8,3538
6	95-102	12	94,5	0,70	0,2580	0,1752	6,8328
	Jumlah		102,5	1,50	0,4332		32,955

Dimana :

\*1: Nilai Z-skor =  $\frac{\text{batas kelas} - \bar{x}}{s}$

\*2 : lihat di tabel kurva 0-Z

\*3 : mengurangkan angka-angka 0-Z (baris pertama-baris kedua, dst) kecuali angka pada baris paling tengah yakni menjumlahkan angka tersebut dengan angka selanjutnya

\*4 : mengalikan angka luas tiap interval dengan  $\sum X_i$  (jumlah sampel)

**b. Uji normalitas data (hasil guru) :**

1. ♣ skor tertinggi = 80

♣ skor terendah = 30

2. Rentangan (R) :

$$R = \text{skor tertinggi} - \text{skor terendah} = 80 - 30 = 50$$

3. Banyaknya kelas (BK) :

$$BK = 1 + 3,3 \text{ Log } n$$

$$= 1 + 3,3 \text{ Log } 39$$

$$= 1 + 3,3 (1,5911) = 1 + 5,25062 = 6,25 \text{ dibulatkan } 6$$

4. Panjang kelas (i) :

$$i = \frac{R}{BK} = \frac{50}{6} = 8,3 \text{ dibulatkan } 8$$

5. Distribusi frekuensi:

No	Kelas interval	F1	X <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Fx <sub>i</sub>	Fx <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	30-37	2	33,5	1122,25	67	2244,5
2	38-45	2	41,5	1722,25	83	3444,5
3	46-53	5	49,5	2450,25	247,5	12251,25
4	54-61	13	57,5	3306,25	747,5	42981,25
5	62-69	10	65,5	4290,25	655	42902,5
6	70-77	6	73,5	5402,25	441	32413,5
7	78-85	1	81,5	6642,25	81,5	6642,25
		n : 39			∑fx <sub>i</sub> = 2322,5	∑fx <sub>i</sub> <sup>2</sup> = 142879,8

6. Rata-rata atau mean ( $\bar{x}$ )

$$\bar{x} = \frac{\sum fx_i}{n} = \frac{2322,5}{39} = 59,55$$

7. Standar deviasi (s)

$$s = \sqrt{\frac{n \cdot \sum fx_i^2 - (\sum fx_i)^2}{n(n-1)}} = \sqrt{\frac{39 \cdot 142879,8 - (2322,5)^2}{39(39-1)}} = \sqrt{120,3} = 11$$

## Lampiran

### 8. Mencari distribusi frekuensi dan frekuensi yang diharapkan (fh)

No	Interval kelas	Fo	batas kelas	Z	luas 0-Z	luas tiap kelas interval	fh
1	30-37	2	29,5	-2,73	0,4968	0,0196	0,8
2	38-45	2	37,5	-2,00	0,4772	0,0775	3,0
3	46-53	5	45,5	-1,28	0,3997	0,1909	7,4
4	54-61	13	53,5	-0,55	0,2088	0,2802	10,9
5	62-69	10	61,5	0,18	0,0714	0,2445	9,5
6	70-77	6	69,5	0,90	0,3159	0,1325	5,2
7	78-85	1	77,5	1,63	0,4484	0,0425	1,7
			85,5	2,36	0,4909		38,5

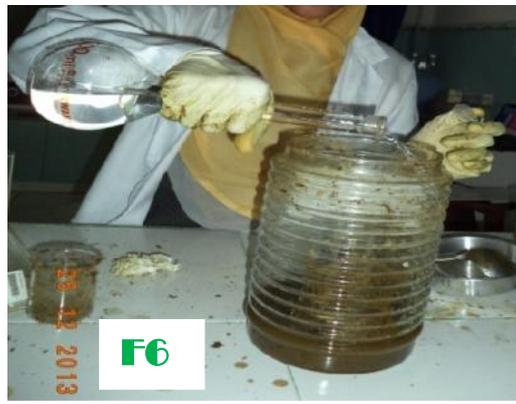
Lampiran 11: Prosedur pembuatan ekstrak (sumber: dok. pribadi 2013)



# Lampiran



# Lampiran





**Keterangan :**

**Gambar 17** (A1-A3) : proses pemetikan daun

**Gambar 18** (B) : proses pencucian daun

**Gambar 19** (C1-C4) : proses penjemuran

**Gambar 20** (D1-D4) : proses pembレンダー/  
pembuatan serbuk

**Gambar 21** (E1-E4) : proses perendaman

**Gambar 22**(F1-F4) : proses penyaringan pertama

**Gambar 23** (G1-G4) : proses penyaringan kedua

**Gambar 24** (H1-H3) : proses penguapan

**Gambar 25** (I) : hasil ekstrak

**Lampiran 12: Alat alternatif yang digunakan untuk maserasi**



**Gambar 26.** Alat alternatif yang digunakan dalam pembuatan ekstrak (sumber: dok. pribadi 2014)

Lampiran 13 : Lokasi penelitian (peternakan kelinci)



Gambar 27. Lokasi penelitian (sumber: dok. pribadi 2014)

Lampiran 14: Persiapan pengolesan sediaan uji (sumber : dok. pribadi 2014)



# Lampiran



Keterangan :

**Gambar 28 (A)** : cetakan lokasi pencukuran, ukuran 2,5cm x 2,5cm

**Gambar 29 (B1-B2)** : proses pencukuran

**Gambar 30 (C)** : pengolesan etanol 70% sebagai anti septik

**Gambar 31 (D1-D4)** : proses pe-lebelan kelompok

**Gambar 32 (E1-E5)** : proses pembuatan sediaan uji

**Gambar 33 F1-F4)** : proses peracikan sediaan uji sesuai ukuran dan siap di oleskan

**Lampiran 15: Pengolesan sediaan uji pada daerah pengolesan masing-masing kelompok**



# Lampiran





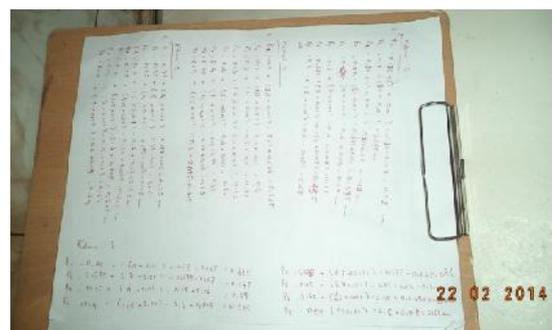
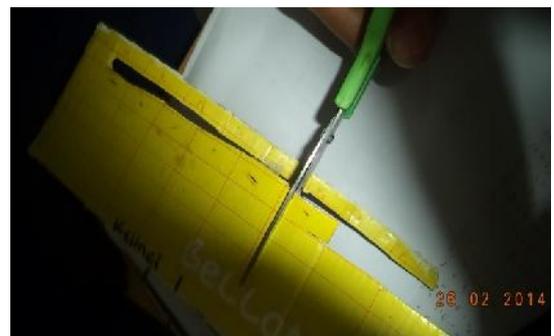
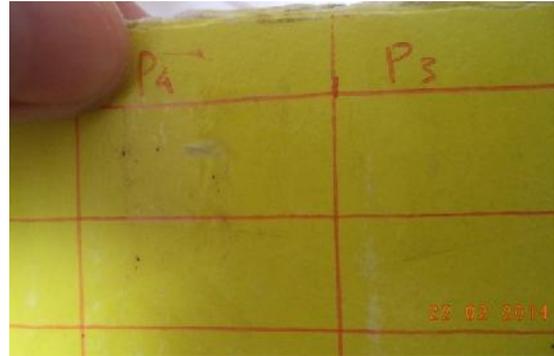
**Gambar 34.** Pengolesan sediaan uji pada rambut kelinci (sumber: dok. pribadi 2014)

**Lampiran 16 : Pencabutan rambut**



**Gambar 35.** Pencabutan rambut kelinci (sumber: dok. pribadi 2014)

Lampiran 17: Pengukuran panjang rambut



# Lampiran



Gambar 36. Pengukuran panjang rambut kelinci (sumber: dok. pribadi 2014)

**Lampiran 18: Dokumentasi penelitian di MTs.N.1 (MODEL) Palembang**



**Gambar 37.** Persiapan praktikum (sumber: dok. Pribadi 2013)

# Lampiran



# Lampiran



Gambar 38. Kegiatan praktikum siswa (Sumber : dok. pribadi 2013)



**Gambar 39.** Siswa tampak antusias mendengarkan penjelasan peneliti dan bertanya jawab tentang materi praktikum (Sumber : dok. pribadi 2013)



**Gambar 40.** Suasana kegiatan evaluasi pembelajaran (Sumber : dok. pribadi 2013)

## **RIWAYAT HIDUP**



Nama saya Dora Asmaini. Saya lahir di Lampung Utara, tepatnya pada tanggal 18 Juni 1991. Pendidikan dasar saya diselesaikan pada tahun 2003 di SD Negeri 85 Padang Ulak Tanding. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama saya diselesaikan pada tahun 2006 SMP Negeri 1 Padang Ulak Tanding. Pada tahun 2009, saya menyelesaikan Sekolah Menengah Atas di MA Negeri 1 (MODEL) Lubuk Linggau.

Pada tahun itu juga, saya melanjutkan kuliah pada Program Studi Pendidikan Biologi di Institut Agama Islam Negeri Raden Fatah Palembang yang saya selesaikan pada tahun 2014.