

**PENYUSUNAN *HANDOUT* HASIL PENELITIAN PENGARUH  
KONSENTRASI SUKROSA DAN WAKTU FERMENTASI  
TERHADAP KADARASAM LAKTAT *CALPIS* BERBAHAN  
TEH BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI  
BAHAN AJAR BIOLOGI SMA KELAS XII  
MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**



Oleh

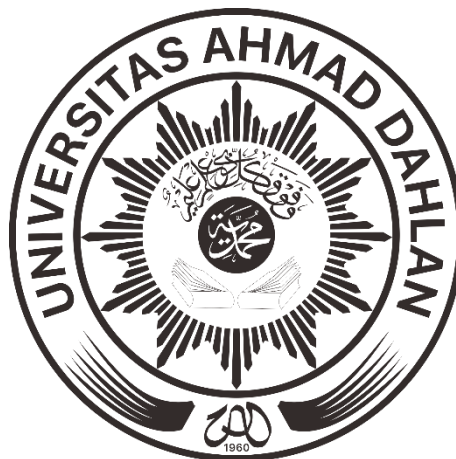
Risky Aprilia Pratiwi 2000008067

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
YOGYAKARTA  
2024**

**PENYUSUNAN *HANDOUT* HASIL PENELITIAN PENGARUH  
KONSENTRASI SUKROSA DAN WAKTU FERMENTASI  
TERHADAP KADARASAM LAKTAT *CALPIS* BERBAHAN  
TEH BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI  
BAHAN AJAR BIOLOGI SMA KELAS XII  
MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh

Risky Aprilia Pratiwi

2000008067

**PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
YOGYAKARTA  
2024**

## SKRIPSI

# PENYUSUNAN *HANDOUT* HASIL PENELITIAN PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN WAKTU FERMENTASI TERHADAP KADARASAM LAKTAT *CALPIS* BERBAHAN TEH BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI BAHAN AJAR BIOLOGI SMA KELAS XII MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI

dipersiapkan dan disusun oleh

Risky Aprilia Pratiwi

2000008067

telah disetujui oleh

Dosen Pembimbing Skripsi

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan

dan dinyatakan telah memenuhi

syarat untuk diujikan

Dosen Pembimbing



Indro Prastowo, M. Biotech.

NIPM. 1986012520112081111140803

**SKRIPSI**  
**PENYUSUNAN *HANDOUT* HASIL PENELITIAN PENGARUH  
KONSENTRASI SUKROSA DAN WAKTU FERMENTASI  
TERHADAP KADARASAM LAKTAT *CALPIS* BERBAHAN  
TEH BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea* L.) SEBAGAI  
BAHAN AJAR BIOLOGI SMA KELAS XII  
MATERI INOVASI BIOTEKNOLOGI**

disiapkan dan disusun oleh

Risky Aprilia Pratiwi 2000008067

telah dipertahankan di depan

Panitia Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan pada tanggal 8 Juni 2024

dan dinyatakan telah memenuhi persyaratan memperoleh

gelar Sarjana Pendidikan

**SUSUNAN PANITIA UJIAN SKRIPSI**

- |              |                                         |       |
|--------------|-----------------------------------------|-------|
| 1. Ketua     | : Indro Prastowo, M. Biotech.           | ..... |
| 2. Penguji 1 | : Prof. Dr. Trianik Widyaningrum, M.Si. | ..... |
| 3. Penguji 2 | : Nani Aprilia, M.Pd.                   | ..... |

Yogyakarta, .... 15 Juni ..... 2024

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Ahmad Dahlan

Dekan



Muhammad Sayuti, M.Pd., M.Ed., Ph.D.

NPM. 197103172008031110763796



## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Aprilia Pratiwi

NIM : 2000008067

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas : Universitas Ahmad Dahlan

menyatakan bahwa skripsi “Penyusunan *Handout* Hasil Penelitian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Laktat *Calpis* Berbahan Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas XII Materi Inovasi Bioteknologi” ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak berisi materi yang ditulis oleh orang lain sebagai persyaratan penyelesaian studi di perguruan tinggi ini atau perguruan tinggi lain kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah yang lazim. Apabila ternyata terbukti pernyataan ini tidak benar, hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 14 Juni 2024

Penulis.



Risky Aprilia Pratiwi

## PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Aprilia Pratiwi  
NIM : 2000008067  
Email : [risky2000008067@webmail.uad.ac.id](mailto:risky2000008067@webmail.uad.ac.id)  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas : Universitas Ahmad Dahlan  
Judul Tugas Akhir : Penyusunan *Handout* Hasil Penelitian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Laktat *Calpis* Berbahan Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas XII Materi Inovasi Bioteknologi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya ini bukan terjemah melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan

dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang, dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang diperoleh karena karya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan.

Yogyakarta, 14 Juni 2024

Penulis

A handwritten signature in black ink, consisting of several horizontal strokes and a vertical line, with a small 'u' or similar mark at the end.

Risky Aprilia Pratiwi

## PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risky Aprilia Pratiwi

NIM : 2000008067 Email : [risky2000008067@webmail.uad.ac.id](mailto:risky2000008067@webmail.uad.ac.id)

Fakultas : FKIP Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul tugas akhir : Penyusunan Handout Hasil Penelitian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Laktat Calpis Berbahan Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas XII Materi Inovasi Bioteknologi

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

Saya (**mengijinkan/tidak mengijinkan**)\* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

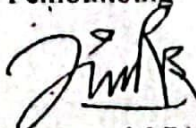
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 14 Juni 2024



Risky Aprilia Pratiwi  
NIM. 2000008067

Mengetahui,  
Pembimbing\*\*



Indro Prastowo, M.Biotech.  
NIPM. 1986012520112081111140803

Ket:

\*coret salah satu

\*\*jika diijinkan TA dipublish maka ditandatangani dosen pembimbing dan mahasiswa



## HALAMAN MOTTO

“Barangsiapa yang menyulitkan (orang lain) maka Allah akan mempersulitnya  
pada hari Kiamat.”

**(HR Al-Bukhari 7152)**

“Orang lain tidak akan bisa paham *struggle* dan masa sulitnya kita, yang mereka  
ingin tahu hanya bagian *success stories*. Berjuanglah untuk diri sendiri walaupun  
tidak ada yang tepuk tangan. Kelak diri kita di masa depan akan sangat bangga  
dengan apa yang kita perjuangkan hari ini.”

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirrabil‘alamin puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar. Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi kemudahan dan memberikan jalan terbaik.
2. Kedua orang tuaku tersayang, Bapak Sutardi dan Ibu Muryani yang senantiasa memberi doa, dukungan, cinta, kasih sayang, semangat, serta motivasi untuk terus kuat. Doa yang tiada hentinya tcurahkan dari kedua orang tua untuk keberhasilan anak-anaknya. Terimakasih banyak telah selalu ada disetiap saat, ribuan terimakasih rasanya tidak akan pernah cukup untuk membalasnya.
3. Kakak-kakak kandung, Eka Haryati dan Nur Dewi Haryati yang senantiasa mendoakan keberhasilan saya, memberikan keceriaan, dan dukungan untuk saya.
4. Sahabat saya Cyndhi Oktajayanti, yang selalu mendukung selama penulisan skripsi ini, senantiasa memberi motivasi, *support*, dan semangat serta menemani dalam segala kondisi dalam pengerjaan skripsi.
5. Dosen pembimbing saya, Bapak Indro Prastowo, M.Biotech., yang sangat luar biasa sabar, selalu meluangkan waktu untuk memberikan arahan dan semangat dalam penelitian sehingga dapat terselesaikan dengan baik skripsi ini.

6. Almamater saya Universitas Ahmad Dahlan yang telah menjadi tempat untuk saya belajar dan bertumbuh.
7. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri. Risky Aprilia Pratiwi terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

## **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum wr.wb.,

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa manusia ke zaman yang terang dan juga menjadi suri tauladan, sumber inspirasi serta motivasi dalam berbagai aspek kehidupan kita.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, arahan, dan dorongan selama penulis menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Muchlas, M.T. Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di lembaga ini;
2. Muhammad Sayuti, S.Pd., M.Pd, M.Ed, Pd.D. Selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah mengizinkan dan mengesahkan skripsi ini;
3. Nani Aprilia, M.Pd. Selaku Kaprodi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;

4. Indro Prastowo, M.Biotech. Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan saran dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik;
5. Destri Ratna Ma'rifah, M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan banyak arahan, saran dan motivasi kepada penulis selama menimba ilmu di Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta;
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis selama kuliah di Universitas Ahmad Dahlan;
7. Seluruh Staf Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta yang telah memberikan kemudahan dan bantuan dalam penulisan skripsi;
8. Suhan Ranta, S.Pd., M.Pd. dan Nanik Rahayu, M.Pd. Selaku Guru Biologi SMA Negeri 3 Yogyakarta yang telah bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu dalam proses penelitian;
9. Bapak, ibu, dan kakak yang telah memberikan do'a dan dukungan serta semangat sehingga dapat menyelesaikan studi ini;
10. Sahabat saya, Cyndhi Oktajayanti yang telah menemani, memberikan dukungan dan selalu meluangkan waktu dan menjadi sumber motivasi penulis dalam menyusun skripsi ini.
11. Teman penelitian saya, Febriyana Dwimas Praarafati dan Ayu Dwiyana Putri yang selama ini selalu bersama-sama selama penelitian, pengerjaan



skripsi dan selalu memberi semangat dan mengingatkan untuk segera menyelesaikan skripsi ini;

12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak membantu dan mendoakan penulis selama menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih banyak penulis ucapkan untuk semua bantuan, motivasi, pelajaran hidup, dan nasihat yang telah diberikan selama ini. Semoga kebaikan yang telah diberikan akan digantikan dengan lipatan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wa'alaikumsalam wr.wb

Yogyakarta, 14 Juni 2024

Penulis,

A handwritten signature in black ink, consisting of several horizontal strokes and a vertical line, with a small 'u' at the end.

Risky Aprilia Pratiwi

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT .....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES .....	viii
HALAMAN MOTTO .....	ix
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	x
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xix
ABSTRAK .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	8
C. Pembatasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian .....	10
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PIKIR PENELITIAN .....	12
A. Landasan Teori .....	12
B. Kajian Penelitian Relevan .....	35
C. Kerangka Pikir .....	40
D. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB III METODE PENELITIAN .....	44
A. Jenis Penelitian.....	44
B. Desain Penelitian.....	45

C. Definisi Operasional.....	61
D. Rancangan Penelitian .....	64
E. Teknik Analisis Data .....	65
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>68</b>
A. Hasil Penelitian .....	68
B. Pembahasan.....	98
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>126</b>
A. Kesimpulan .....	126
B. Saran.....	127
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>128</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>137</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rancangan Acak Lengkap Konsentrasi Sukrosa .....	64
Tabel 2. Rancangan Acak Lengkap Lama Waktu Fermentasi .....	65
Tabel 3. Skor Penilaian <i>Handout</i> .....	66
Tabel 4. Kategori Kualitas <i>Handout</i> .....	67
Tabel 5. Hasil Perhitungan Kadar Asam Laktat pada <i>Calpis</i> Perlakuan Konsentrasi Sukrosa.....	69
Tabel 6. Hasil Perhitungan Kadar Asam Laktat pada <i>Calpis</i> Perlakuan Lama Waktu Fermentasi.....	71
Tabel 7. Hasil Perhitungan pH pada <i>Calpis</i> .....	73
Tabel 8. Hasil Perubahan Warna pada <i>Calpis</i> .....	75
Tabel 9. Hasil Uji Organoleptik (Rasa) pada <i>Calpis</i> .....	77
Tabel 10. Hasil Uji Organoleptik (Aroma) pada <i>Calpis</i> .....	80
Tabel 11. Hasil Identifikasi Proses Hasil Penelitian Sebagai Bahan Ajar.....	82
Tabel 12. Hasil Identifikasi Produk Hasil Penelitian Sebagai Bahan Ajar .....	86
Tabel 13. Hasil Seleksi dan Modifikasi Penelitian Sebagai Bahan Ajar .....	88
Tabel 14. Analisis Persyaratan Hasil Penelitian .....	89
Tabel 15. Capaian Pembelajaran pada Fase F Kelas XII SMA.....	92
Tabel 16. Penjabaran Capaian Pembelajaran dan Tujuan pembelajaran .....	92
Tabel 17. Hasil Penilaian Bahan Ajar <i>Handout</i> Ahli Pendidikan Biologi 1.....	96
Tabel 18. Hasil Penilaian Bahan Ajar <i>Handout</i> Ahli Pendidikan Biologi 2.....	97

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Clitoria ternate</i> L. ....	12
Gambar 2. <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	18
Gambar 3. Kerangka Pikir Aspek Kependidikan dan Keilmuan.....	42
Gambar 4. Skema Tahapan Penelitian.....	53
Gambar 5. Diagram Hasil Uji Kadar Asam Laktat Perlakuan Konsentrasi Sukrosa .....	70
Gambar 6. Diagram Hasil Uji Kadar Asam Laktat Perlakuan Lama Waktu Fermentasi .....	72
Gambar 7. Diagram pH <i>Calpis</i> .....	74
Gambar 8. Perubahan Warna <i>Calpis</i> .....	76
Gambar 9. Grafik Rata-Rata Nilai Kesukaan Rasa <i>Calpis</i> .....	79
Gambar 10. Grafik Rata-Rata Nilai Kesukaan Aroma <i>Calpis</i> .....	81



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Bunga Telang ( <i>Clitoria ternatea</i> L.) .	138
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Uji Kadar Asam Laktat .....	140
Lampiran 3. Hasil Uji pH <i>Calpis</i> .....	146
Lampiran 4. Hasil Uji Warna CIELab Sampel <i>Calpis</i> .....	148
Lampiran 5. Uji Normalitas Kadar Asam Laktat Perlakuan Konsentrasi Sukrosa .....	150
Lampiran 6. Uji Homogenitas Kadar Asam Laktat Perlakuan Konsentrasi Sukrosa.....	151
Lampiran 7. Uji <i>One Way ANOVA</i> Kadar Asam Laktat Perlakuan Konsentrasi Sukrosa.....	152
Lampiran 8. Uji <i>Duncan</i> Kadar Asam Laktat Perlakuan Konsentrasi Sukrosa	153
Lampiran 9. Uji Normalitas Kadar Asam Laktat Perlakuan Lama Waktu Fermentasi.....	154
Lampiran 10. Uji Homogenitas Kadar Asam Laktat Perlakuan Lama Waktu Fermentasi.....	155
Lampiran 11. Uji <i>One Way ANOVA</i> Kadar Asam Laktat Perlakuan Lama Waktu Fermentasi.....	156
Lampiran 12. Uji <i>Duncan</i> Kadar Asam Laktat Perlakuan Lama Waktu Fermentasi.....	157
Lampiran 13. Dokumentasi Proses Penelitian .....	158
Lampiran 14. Surat Keterangan Bebas Laboratorium.....	161
Lampiran 15. Surat Kesanggupan Validasi Instrumen Validator 1 .....	162
Lampiran 16. Surat Kesanggupan Validasi Instrumen Validator 2 .....	163
Lampiran 17. Lembar Kisi-Kisi Validasi Instrumen .....	164

Lampiran 18. Lembar Rubik Penilaian Validasi Instrumen .....	170
Lampiran 19. Lembar Validasi Instrumen.....	179
Lampiran 20. Surat Keterangan Validasi Instrumen Validator 1.....	184
Lampiran 21. Surat Keterangan Validasi Instrumen Validator 2.....	185
Lampiran 22. <i>Handout Calpis</i> Teh Bunga Telang ( <i>Clitoria ternatea</i> L.).....	186
Lampiran 23. Surat Kesanggupan Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 1..	194
Lampiran 24. Surat Kesanggupan Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 2..	195
Lampiran 25. Lembar Instrumen Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 1 ...	196
Lampiran 26. Lembar Instrumen Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 2 ...	200
Lampiran 27. Surat Keterangan Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 1 .....	204
Lampiran 28. Surat Keterangan Validasi Produk Ahli Pendidikan Biologi 2 .....	205
Lampiran 29. Hasil Analisis Perhitungan Validasi <i>Handout</i> .....	206

Pratiwi, Risky Aprilia. 2024. “Penyusunan *Handout* Hasil Penelitian Pengaruh Konsentrasi Sukrosa dan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Asam Laktat *Calpis* Berbahan Teh Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas XII Materi Inovasi Bioteknologi”. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Ahmad Dahlan.

## ABSTRAK

Pembelajaran biologi pada materi bioteknologi memiliki contoh penerapan yang masih terbatas. Diperlukan pengembangan bahan ajar hasil penelitian, misalnya pengaruh konsentrasi sukrosa dan waktu fermentasi terhadap kadar asam laktat *calpis* berbahan teh bunga telang (*Clitoria ternatea* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *handout* hasil penelitian pengaruh konsentrasi sukrosa dan waktu fermentasi pada pembuatan *calpis* berbahan teh bunga telang terhadap kadar asam laktat sebagai bahan ajar biologi SMA materi inovasi bioteknologi kelas XII, mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi sukrosa dan waktu fermentasi terhadap kadar asam laktat *calpis*, mengetahui konsentrasi sukrosa yang optimal terhadap kadar asam laktat *calpis*, dan mengetahui waktu fermentasi yang optimal terhadap kadar asam laktat *calpis*.

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian eksperimen dan kependidikan. Penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua tahap, yaitu pembuatan membuat *calpis* teh bunga telang yang diberi perlakuan konsentrasi sukrosa (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%). Selanjutnya pembuatan *calpis* dengan perlakuan waktu fermentasi (0, 24, 48, dan 72) jam. Kadar asam laktat diukur menggunakan metode titrasi. Hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *One Way ANOVA* dan uji *Duncan*. Penyusunan bahan ajar *handout* menggunakan model ADD (*Analysis, Design, Development*). Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan hasil penilaian produk dimasukkan ke dalam kategori tingkat kualitas produk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *handout* yang telah dinilai memiliki rata-rata 91,92% sehingga masuk dalam kategori “sangat baik” dan *handout* berkualitas digunakan sebagai bahan ajar materi inovasi bioteknologi. Konsentrasi sukrosa dan waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar asam laktat, perubahan pH, perubahan warna dan aroma serta rasa pada *calpis*. Kadar asam laktat paling tinggi pada perlakuan sukrosa 40% (0,0795%) dan pada perlakuan lama waktu fermentasi 48 jam (0,057%), perubahan pH pada fermentasi 48 jam (3,076) dan perubahan warna dari biru menjadi ungu pudar.

**Kata kunci:** *Calpis*, Bunga Telang, Asam Laktat, *Handout*.