

**PENGARUH PENAMBAHAN FILTRAT *Azolla microphylla* TERHADAP  
KUALITAS NATA DE LERI SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN FILTRAT *Azolla microphylla* TERHADAP  
KUALITAS NATA DE LERI SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang  
sebagai Salah Satu Prasyarat untuk Mendapatkan Gelar  
Sarjana Pendidikan Biologi**



**Oleh:  
NAFILAH AMALIA SYAHIDA**

**NIM:**

**201910070311029**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
2023**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

**Skripsi dengan judul:**

**PENGARUH PENAMBAHAN FILTRAT *Azolla microphylla* TERHADAP KUALITAS NATA DE LERI SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI**

**Oleh:**

**NAFILAH AMALIA SYAHIDA**

**NIM:**

**201910070311029**

telah memenuhi persyaratan untuk dipertahankan di depan Dewan Pengaji dan disetujui pada tanggal 16 Oktober 2023

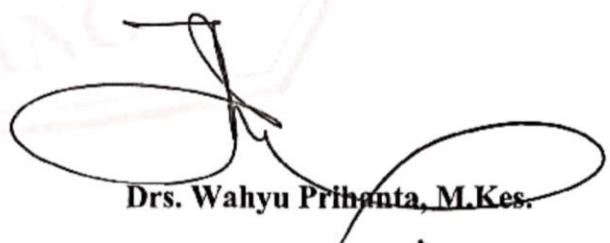
Menyetujui,

Pembimbing I



**Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes.**

Pembimbing II



**Drs. Wahyu Prihantoro, M.Kes.**

## LEMBAR PENGESAHAN

Dipertahankan di Depan Dewan Pengaji Skripsi  
Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang

dan Diterima untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana (S1)

### Mengesahkan:

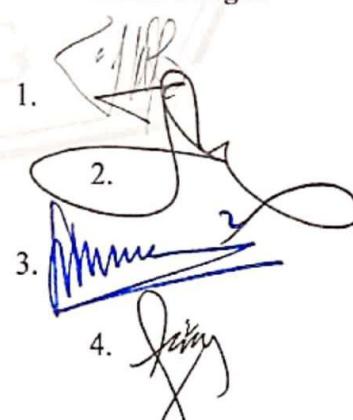
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Malang



### Dewan Pengaji:

1. Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes
2. Dr. Wahyu Prihanta, M.Kes
3. Dr. Lud Waluyo, M.Kes
4. Fendy Hardian Permana, M.Pd

### Tanda Tangan



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafilah Amalia Syahida  
Tempat tanggal lahir : Lamongan, 17 Juni 2001  
NIM : 201910070311029  
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Program Studi : Pendidikan Biologi

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Skripsi dengan judul "Pengaruh Penambahan Filtrat *Azolla microphylla* Terhadap Kualitas Nata De Leri Sebagai Sumber Belajar Biologi" adalah hasil karya saya, dan dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian atau keseluruhan, kecuali secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan atau daftar pustaka.
2. Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Skripsi ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan hak bebas royalty non eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 02 Desember 2023  
yang menyatakan,



Nafilah Amalia Syahida  
NIM: 201910070311029

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN



“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”

(Tafsir QS. Insyiroh: 6-8)

“Pentingnya supporter dan haters dalam hidup kita menuju kesuksesan”

(Nafilah, 2023)

Dari lubuk hati terdalam karya ini kupersembahkan untuk orang-orang yang mencintaiku kepada:

Kedua orang tuaku, Bapak Muzari dan Mama Mitslul Ilyati

Adikku Alfidhiya Zitazkiya Fika dan Muhammad Fashih At Tamimi

Keluarga besar Bani Aziz (alm) dan Zulaikha (almhm)

Terimakasih atas segala do'a, kasih sayang, nasehat dan motivasinya yang tiada hentinya mengiringi setiap langkahku hingga skripsi ini bisa terselesaikan.

## ABSTRAK

Syahida, Nafilah Amalia. 2023. Pengaruh Penambahan Filtrat *Azolla microphylla* Terhadap Kualitas Nata de Leri Sebagai Sumber Belajar Biologi. Skripsi. Malang: Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Muhammadiyah Malang. Pembimbing (1) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes (II) Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes

---

Nata adalah salah satu produk makanan hasil fermentasi berbentuk gel dengan tekstur agak kenyal, padat, putih dan sedikit transparan. Nata dapat dibuat dari berbagai macam pangan yang mengandung air, gula dan nitrogen dengan bantuan bakteri *Acetobacter xylinum*. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai substrat adalah air cucian beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas nata de leri sebagai sumber belajar biologi. Jenis Penelitian berupa True eksperimen dengan desain penelitian *The Post Test Only Control Design*. Perlakuan terdiri atas 0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml filtrat *Azolla microphylla*. Data dianalisis berupa SPSS 24 dengan uji *one way anova* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan's* serta uji *kruskal wallis* untuk data non parametrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian filtrat *Azolla microphylla* terhadap kualitas nata de leri. Hasil terbaik pada uji ketebalan yaitu perlakuan 15 ml sebesar 1,69 cm, kadar serat terbaik perlakuan 15 ml sebesar 2,72%, kadar air terbaik pada perlakuan 0 ml sebesar 98,58%, warna terbaik pada perlakuan 15 ml sebesar 4,62, aroma terbaik pada perlakuan 15 ml sebesar 4,45, tekstur terbaik pada perlakuan 15 ml sebesar 4,36, rasa terbaik pada perlakuan 15 ml sebesar 4,54. Hasil Penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar biologi berupa modul pengayaan.

**Kata Kunci:** *Acetobacter xylinum*, Air cucian beras, *Azolla microphylla*, Nata de leri, Selulosa.

## ABSTRACT

Syahida, Nafilah Amalia. 2023. The Effect of Adding *Azolla microphylla* Filtrate on the Quality of Nata de Leri as a Biology Learning Resource. Thesis. Malang: Biology Education Study Program, FKIP, Muhammadiyah University of Muhammadiyah Malang. Supervisor (I) Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes (II) Drs. Wahyu Prihanta, M. Kes

---

Nata is one of the fermented food products in the form of a gel with a slightly chewy, dense, white and slightly transparent texture. Nata can be made from a variety of foods containing water, sugar and nitrogen with the help of *Acetobacter xylinum* bacteria. One material that can be used as a substrate is rice washing water. This study aims to determine the effect of the addition of *Azolla microphylla* filtrate on the quality of nata de leri as a source of learning biology. Type of Research in the form of True experiment with *The Post Test Only Control Design research design*. The treatment consists of 0 ml, 5 ml, 10 ml, 15 ml, 20 ml of *Azolla microphylla* filtrate. Data were analyzed in the form of SPSS 24 with *one way anova* test and continued with *Duncan's* test and *wallis crucial* test for non-parametric data.

The results showed that there was an effect of *Azolla microphylla* filtrate on the quality of nata de leri. The best results in the thickness test were 15 ml treatment of 1.69 cm, the best fiber content of 15 ml treatment of 2.72%, the best moisture content in 0 ml treatment of 98.58%, the best color in 15 ml treatment of 4.62, the best aroma in 15 ml treatment of 4.45, the best texture in 15 ml treatment of 4.36, the best taste in 15 ml treatment of 4.54. The results of this research can be used as a biology learning resource in the form of an enrichment module.

**Kata Kunci:** *Acetobacter xylinum*, rice washing water, *Azolla microphylla*, Nata de leri, Cellulose.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, tauhid, hidayah, serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Penambahan Filtrat *Azolla microphylla* terhadap Kualitas Nata De Leri Sebagai Sumber Belajar Biologi." Sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada suri tauladan, Sang Pelopor Ilmu Pengetahuan yakni Nabi Muhammad SAW.

Selama proses penyusunan hingga selesaiannya skripsi ini penulis telah banyak mendapat bantuan, bimbingan, motivasi dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Trisakti Handayani, MM, selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
2. Ibu Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Malang.
3. Bapak Fendy Hardian Permasna, S.Pd., M.Pd, selaku sekretaris program studi pendidikan biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
4. Ibu Dr. Nurul Mahmudati, M.Kes, selaku Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Wahyu Prihanta, M.Kes, selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Malang yang memberikan bekal ilmu yang bermanfaat selama kuliah.
7. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semuanya. Akhirnya tak ada gading yang retak, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu diharapkan saran dan kritik yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi kita semua.

Malang, 20 Februari 2023

Penulis,

Nafilah Amalia Syahida

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.1 Secara Teoritis.....</b>	<b>5</b>
<b>1.4.2 Secara Praktis .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>1.6 Definisi Istilah.....</b>	<b>6</b>
<b>BAB II .....</b>	<b>7</b>
<b>KAJIAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Air Cucian Beras (Leri).....</b>	<b>7</b>
<b>2.1.1 Kandungan Air Cucian Beras .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Tanaman <i>Azolla microphylla</i> .....</b>	<b>8</b>
<b>2.2.1 Kandungan <i>Azolla microphylla</i> .....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Tinjauan Nata.....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.1 Deskripsi Umum Nata .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.2 Cara Pembuatan Nata .....</b>	<b>10</b>
<b>2.3.3 Faktor Pendukung Produksi Nata .....</b>	<b>11</b>
<b>2.4 Uji Kualitas Nata.....</b>	<b>12</b>
<b>2.4.1 Mutu Fisik .....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.2 Kadar Air.....</b>	<b>13</b>
<b>2.4.3 Kadar Serat Kasar .....</b>	<b>14</b>

<b>2.5</b>	<b>Uji Organoleptik .....</b>	<b>14</b>
<b>2.6</b>	<b>Penelitian sebagai sumber belajar biologi .....</b>	<b>16</b>
<b>2.7</b>	<b>Kerangka Konseptual.....</b>	<b>18</b>
<b>2.8</b>	<b>Hipotesis Penelitian.....</b>	<b>18</b>
<b>BAB III.....</b>		<b>19</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>		<b>19</b>
<b>3.1</b>	<b>Pendekatan dan Jenis Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Jenis Penelitian.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Rancangan Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2</b>	<b>Lokasi dan Waktu Penelitian.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3</b>	<b>Populasi, Teknik Sampling, dan Sampel .....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Populasi.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Teknik Sampling.....</b>	<b>20</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Sampel.....</b>	<b>20</b>
<b>3.4</b>	<b>Variabel Penelitian.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Jenis Variabel.....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.1.1</b>	<b>Variabel Bebas .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4.1.2</b>	<b>Variabel Terikat .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.1.3</b>	<b>Variabel Kontrol.....</b>	<b>22</b>
<b>3.4.2</b>	<b>Definisi Operasional Variabel.....</b>	<b>22</b>
<b>3.5</b>	<b>Prosedur Penelitian.....</b>	<b>23</b>
<b>3.5.1</b>	<b>Persiapan Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5.2</b>	<b>Rancangan Percobaan.....</b>	<b>24</b>
<b>3.5.3</b>	<b>Pelaksanaan dan Alur Penelitian .....</b>	<b>25</b>
<b>3.6</b>	<b>Metode Pengumpulan Data.....</b>	<b>27</b>
<b>3.6.1</b>	<b>Teknik pengumpulan data .....</b>	<b>27</b>
<b>3.6.2</b>	<b>Instrumen penelitian.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7</b>	<b>Teknik Analisis Data.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Uji Kenormalan Data .....</b>	<b>30</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Uji Homogenitas.....</b>	<b>30</b>
<b>3.7.3</b>	<b>Uji Anova .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7.4</b>	<b>Uji Duncan's .....</b>	<b>31</b>
<b>3.7.5</b>	<b>Uji Kruskal-Wallis .....</b>	<b>31</b>
<b>BAB IV .....</b>		<b>32</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Hasil Penelitian.....</b>	<b>32</b>

<b>4.1.1 Penyajian Data .....</b>	<b>32</b>
<b>4.1.2 Hasil Analisis Data.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.2.1 Ketebalan <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>33</b>
<b>4.1.2.2 Kadar Air <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>4.1.2.3 Kadar Serat <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>39</b>
<b>4.1.2.4 Uji Organoleptik <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 Pembahasan.....</b>	<b>44</b>
<b>4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Filtrat <i>Azolla microphylla</i> terhadap Ketebalan <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2.2 Pengaruh Konsentrasi Filtrat <i>Azolla microphylla</i> terhadap Kadar Air <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>46</b>
<b>4.2.3 Pengaruh Konsentrasi Filtrat <i>Azolla microphylla</i> terhadap Kadar Serat <i>Nata de Leri</i>.....</b>	<b>47</b>
<b>4.2.4 Pengaruh Konsentrasi Filtrat <i>Azolla microphylla</i> terhadap Uji Organoleptik <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.4.1 Warna <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>49</b>
<b>4.2.4.2 Aroma <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.4.3 Tekstur <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>50</b>
<b>4.2.4.4 Rasa <i>Nata de Leri</i> .....</b>	<b>51</b>
<b>4.2.5 Pemanfaatan Penelitian sebagai Sumber Belajar Biologi.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2.5.1 Kejelasan Potensi.....</b>	<b>54</b>
<b>4.2.5.2 Kejelasan Sasarannya .....</b>	<b>54</b>
<b>4.2.5.3 Kejelasan dengan Tujuan Pembelajaran .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.5.4 Kejelasan Informasi yang diungkapkan .....</b>	<b>55</b>
<b>4.2.5.5 Kejelasan Pedoman Eksplorasi .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2.5.6 Kejelasan Perolehan .....</b>	<b>56</b>
<b>BAB V.....</b>	<b>57</b>
<b>PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Kesimpulan .....</b>	<b>57</b>
<b>5.1 Saran .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>63</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 2.1 Nilai Gizi Air Cucian Beras.....</b>	<b>7</b>
<b>Tabel 2.2 Kandungan Nutrisi Air Cucian Beras Pertama dan Kedua .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabel 2.3 Kandungan Unsur Hara Azolla .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabel 2.4 Kandungan Nitrogen dalam Filtrat <i>Azolla microphylla</i>.....</b>	<b>9</b>
<b>Tabel 2.5 Syarat Mutu Nata Kemasan SNI 01-4317-1996 .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabel 2.6 Instrumen analisis pemanfaatan hasil penelitian.....</b>	<b>17</b>
<b>Tabel 3.1 Alat Penelitian .....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 3.2 Bahan Penelitian.....</b>	<b>24</b>
<b>Tabel 3.3 Data Ketebalan Nata de leri .....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 3.4 Data Kadar Air Nata de leri.....</b>	<b>27</b>
<b>Tabel 3.5 Data Serat Nata de leri.....</b>	<b>28</b>
<b>Tabel 3.6 Organoleptik Nata de leri .....</b>	<b>29</b>
<b>Tabel 4.1 Data Hasil Rata-Rata Kualitas Nata de Leri .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabel 4.2 Hasil Analisis Uji Normalitas Ketebalan Nata de Leri .....</b>	<b>33</b>
<b>Tabel 4.3 Hasil Analisis Uji Homogenitas Ketebalan Nata de Leri.....</b>	<b>34</b>
<b>Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji <i>One Way Anova</i> Ketebalan Nata De Leri .....</b>	<b>34</b>
<b>Tabel 4.5 Hasil Analisis Uji Duncan's Ketebalan Nata De Leri .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabel 4.6 Hasil Analisis Uji Normalitas Kadar Air Nata De Leri .....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4.7 Hasil Analisis Uji Homogenitas Kadar Air Nata De Leri.....</b>	<b>36</b>
<b>Tabel 4.8 Hasil Analisis Uji <i>One Way Anova</i> Kadar Air Nata De Leri .....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4.9 Hasil Analisis Uji Duncan Kadar Air Nata De Leri.....</b>	<b>37</b>
<b>Tabel 4.10 Hasil Analisis Uji Normalitas Kadar Serat Nata De Leri.....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 4.11 Hasil Analisis Uji Homogenitas Kadar Serat Nata De Leri .....</b>	<b>39</b>
<b>Tabel 4.12 Hasil Analisis Uji <i>One Way Anova</i> Kadar Serat Nata De Leri.....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4.13 Hasil Analisis Uji Duncan Kadar Serat Nata De Leri .....</b>	<b>40</b>
<b>Tabel 4.14 Hasil Analisis Uji Organoleptik Warna Nata de Leri.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabel 4.15 Hasil Analisis Uji Organoleptik Aroma Nata de Leri.....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4.16 Hasil Analisis Uji Organoleptik Tekstur Nata de Leri .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4.17 Hasil Analisis Uji Organoleptik Rasa Nata de Leri .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4.18 Pemanfaatan hasil penelitian pengaruh filtrat <i>Azolla microphylla</i> terhadap kualitas nata de leri sebagai sumber belajar biologi.....</b>	<b>52</b>

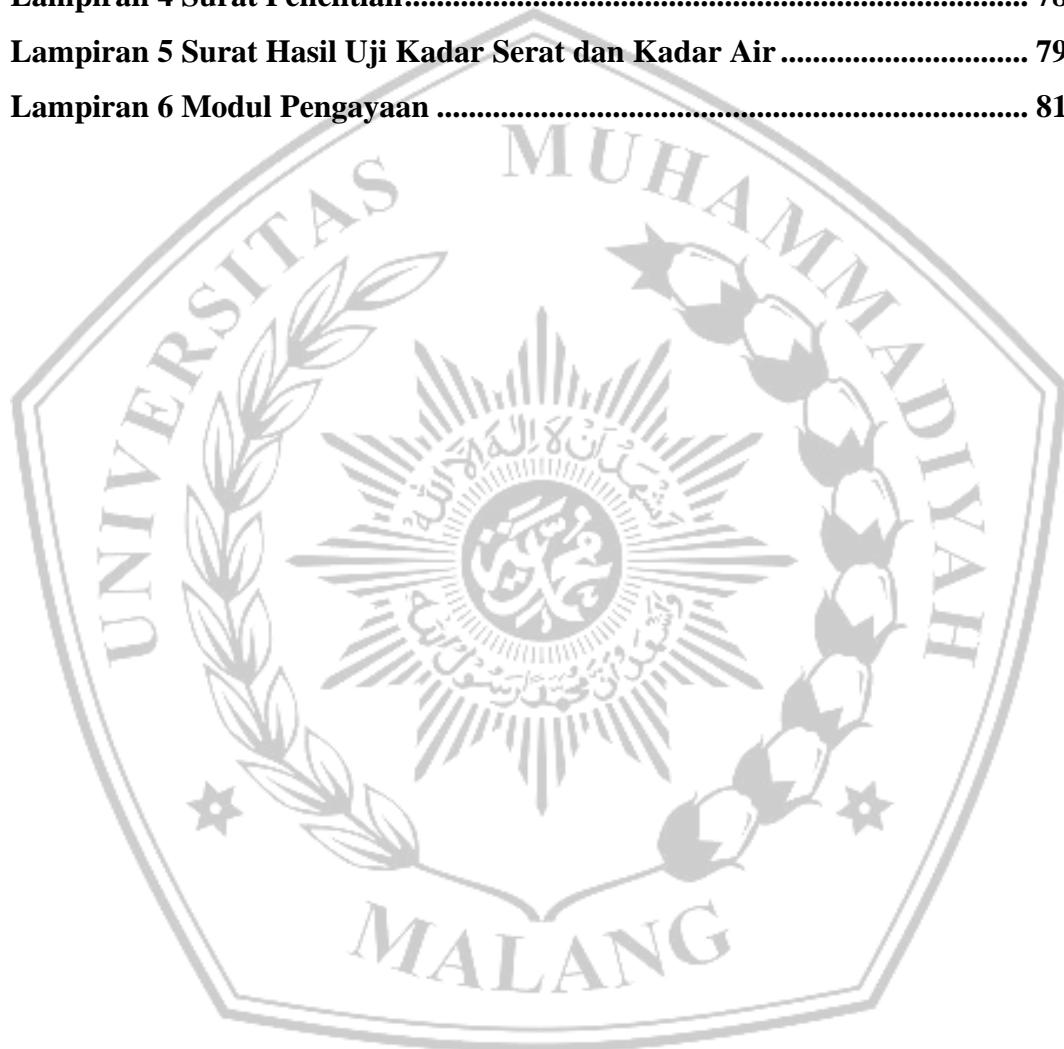
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1 Tanaman <i>Azolla microphylla</i>.....</b>	<b>8</b>
<b>Gambar 2.2 Kerangka Konsep .....</b>	<b>18</b>
<b>Gambar 3.1 Skema <i>Posttest-Only Control Group Design</i> .....</b>	<b>19</b>
<b>Gambar 3.2 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>23</b>
<b>Gambar 3.3 Denah Rancangan Acak Lengkap (RAL).....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 4.1 Diagram Batang Rerata Jumlah Ketebalan Nata De Leri .....</b>	<b>35</b>
<b>Gambar 4.2 Diagram Batang Rerata Jumlah Kadar Air Nata de Leri.....</b>	<b>38</b>
<b>Gambar 4.3 Diagram Batang Rerata Jumlah Kadar Serat Nata De Leri....</b>	<b>41</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Foto Kegiatan Penelitian .....	63
Lampiran 2 Data Hasil Penelitian dan Hasil Analisis SPSS .....	67
Lampiran 3 Surat Biro Skripsi .....	76
Lampiran 4 Surat Penelitian.....	78
Lampiran 5 Surat Hasil Uji Kadar Serat dan Kadar Air .....	79
Lampiran 6 Modul Pengayaan .....	81



## DAFTAR PUTAKA

- A Latif, U. T., Andrini, N., & Nur, F. (2022). Efektifitas Penambahan Gula Merah Sebagai Bahan Pengganti Gula Pasir Dalam Pembuatan Nata De Coco. *CELEBES BIODIVERSITAS : Jurnal Sains Dan Pendidikan Biologi*, 5(1), 67–70. <https://doi.org/10.51336/cb.v5i1.304>
- Alfiana, F., Sukainah, A., & Mustarin, A. (2021). Pemanfaatan Kecambah Kacang Hijau dan Kecambah Kacang Kedelai Sebagai Sumber Nitrogen dalam Pembuatan Nata de Pinnata Dari Nira Aren (*Arenga Pinnata Merr.*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 7(1), 105. <https://doi.org/10.26858/jptp.v7i1.12559>
- Alviani, K. D. (2016). Pengaruh Konsentrasi Gula Kelapa dan Starter *Acetobacter xylinum* Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Nata De Leri. In *UIN Maulana Malik Ibrahim Malang* (Vol. 7, Issue 6). <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26849997%0Ahttp://doi.wiley.com/10.1111/jne.12374>
- Ariyanti, M. (2021). "Membangun Sinergi antar Perguruan Tinggi dan Industri Pertanian dalam Rangka Implementasi Merdeka Belajar Kampus Merdeka" [Air Cucian Beras sebagai Sumber Nutrisi Alternatif bagi Tanaman Perkebunan] : Review. *Seminar Nasional UNS*, 5(1), 223–227.
- Artaya, I. P. (2019). Konsep Kualitas Dan Pelayanan Yang Sangat Memuaskan. In *Narotama University Press* (Issue February). [https://www.researchgate.net/profile/I-Putu-Artaya/publication/331385433\\_KONSEP\\_KUALITAS\\_DAN\\_PELAYANA\\_N\\_YANG\\_SANGAT\\_MEMUASKAN/links/5c76e63e299bf1268d2b0271/KONSEP-KUALITAS-DAN-PELAYANAN-YANG-SANGAT-MEMUASKAN.pdf](https://www.researchgate.net/profile/I-Putu-Artaya/publication/331385433_KONSEP_KUALITAS_DAN_PELAYANA_N_YANG_SANGAT_MEMUASKAN/links/5c76e63e299bf1268d2b0271/KONSEP-KUALITAS-DAN-PELAYANAN-YANG-SANGAT-MEMUASKAN.pdf)
- Asih, D. W., & Rachmadiarti, F. (2019). Azolla Microphylla Sebagai Fitoremediator Logam Pb. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(1), 85–90.
- Ayustaningwarno, F. (2014). *Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi* (1st ed., Issue 1). Graha Ilmu.
- Bayuana, D. R. (2015). *Karakteristik Nata Hasil Fermentasi Air Cucian Beras Menggunakan Aspergillus oryzae dan Acetobacter xylinum*.
- Begley, P. D. (2023). *Plants of Northern California: A Field Guide to Plants West of the Sierra Nevada*. Falcon Guides. <https://books.google.co.id/books?id=waSYEAAAQBAJ>
- Behzad, M. A., Omerkhil, Najibullah, & Faqiryar, F. (2021). Influence of Different Seed Rates on the Growth and Yield Characteristics of Wheat Crop (*Triticum aestivum L.*): Case Study of Takhar Province, Afghanistan. *Grassroots Journal of Natural Resources*, 4(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.33002/nr2581.6853.040401> Introduction
- Dwi Setyaningsih, A. A. M. P. S. (2014). *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=xzP4DwAAQBAJ>
- Effendi, D. S., & Utami, S. (2013). Pengaruh Penggunaan Bahan Dasar dan Jenis Gula Terhadap Tebal Lapisan dan Uji Organoleptik Nata Sebagai Petunjuk Praktikum Biologi. *Jurnal Pendidikan*, 19, 1–10. <http://e->

- [journal.ikippgrimadiun.ac.id/index.php/JP/article/view/180/154](http://journal.ikippgrimadiun.ac.id/index.php/JP/article/view/180/154)
- Effendi, I., & Ilhahi, I. (2019). Tenik Budidaya *Azolla microphylla* Pada Media Ember dan Kolam Terpal. *Journal of Rural and Urban Community Empowerment*, 1(1), 67–71.
- Eni, R., Sari, W., & Moeksin, R. (2015). Pembuatan Bioetanol dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metoda Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi. *Jurnal Teknik Kimia*, 21(1), 14–22. <http://ejournal.ft.unsri.ac.id/index.php/JTK/article/view/507/353>
- Fardhyanti, D. S., & Riski, R. D. (2015). Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan L*) Dengan Metode Maserasi dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(1), 6–13. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3768>
- Fatimah, F., Hairiyah, N., & Rahayu, R. Y. (2019). Pengaruh Konsentrasi Gula pasir dan Gula Aren pada Pembuatan Nata De Coco. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(2), 141–146. <https://doi.org/10.34128/jtai.v6i2.97>
- Fibrianto, K., Bekti, S. W., & Waziiroh, E. (2020). Modul Analisis Sensori. In *Modul Analisis Sensoris*. <https://lppm.ub.ac.id/wp-content/uploads/formidable/28/Modul-Ajar-Sensoris-2020.pdf>
- Gunawan, R. G. B., & Harianto, B. (2012). *Dongkrak Produksi Lele dengan Probiotik Organik*. AgroMedia. [https://books.google.co.id/books?id=wG\\_OR9ANRWYC](https://books.google.co.id/books?id=wG_OR9ANRWYC)
- Hamad, A., & Kristiono. (2013). Pengaruh Penambahan Sumber Nitrogen Terhadap Hasil Fermentasi Nata De Coco. *Jurnal Momentum*, 9(1), 62–65. <https://doi.org/10.36499/jim.v9i1.851>
- Hamad, A., Pradiyanti, D., & Puspawiningtyas, E. (2022). Potensi Dimetil Amino Phosphat (DAP) sebagai Sumber Nitrogen dalam Pembuatan Nata De Coco. *JRST (Jurnal Riset Sains Dan Teknologi)*, 6(1), 109. <https://doi.org/10.30595/jrst.v6i1.14972>
- Haryanto, & Amalia, S. (2020). *EVALUASI PEMBELAJARAN (KONSEP DAN MANAJEMEN)*. UNY Press. <https://books.google.co.id/books?id=YIVBEAAAQBAJ>
- Hastuti, M., Adriyani, M., Wiedyastanto, A., Savitskaya, D., Gisyamadia, & Margono. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Kecambah Kacang Hijau Sebagai Sumber Nitrogen Alternatif Dalam Pembuatan Nata De Lerry. *Prosiding SNST*, 1–5.
- Hernawan, E., & Meylani, V. (2016). Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, Dan Beras Hitam (*Oryza sativa L.*, *Oryza nivara* dan *Oryza sativa L. indica*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan Dan Farmasi*, 15(1), 79. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v15i1.154>
- Hidayat, U., & Yunita, N. P. (2022). Penentuan Kadar Gula Reduksi dan Kadar Protein secara Spektrofotometri, serta Uji Organoleptik Produk Nata de Leri Hasil Optimalisasi Asam Asetat Glasial. *Jurnal Penelitian Inovatif*, 2(2), 355–362. <https://doi.org/10.54082/jupin.76>
- Ideswal, Yahya, & Alkadri, H. (2020). Kontribusi Iklim Sekolah dan Kepemimpinan Kepala Sekolah terhadap Kinerja Guru Sekolah Dasar. *Jurnal*

- Basicedu*, 4(2), 460–466. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i2.381>
- Imro'atusholihah, S. (2016). Sebagai Sumber Nitrogen Pada Produksi Nata De. In *Skripsi*.
- Iryandi, A. F., Hendrawan, Y., & Komar, N. (2014). Pengaruh Penambahan Air Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Nata De Soya Effect of Lime Juice (*Citrus aurantifolia*) Addition and Fermented Duration toward the Characteristics of Nata De Soya. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 1(1), 8–15.
- Izzati, N., Irfan, I., & Rohaya, S. (2019). Variasi Penggunaan Jenis Bahan Baku (Air Cucian Beras dan Air Kelapa) dengan Penambahan Ekstrak Tauge Terhadap Rendemen dan Mutu Nata. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(2), 300–307. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v4i2.10923>
- Latumahina, M., Awan, A., & Rumahlatu, D. (2017). Pengaruh Suhu dan Lama Fermentasi Terhadap Uji Organoleptik Pada Pembuatan Nata Buah Enau (*Areng pinnata Merr*). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 4(1), 29–37. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol4issue1page29-37>
- Layuk, P., Winanda, E., Sondakh, J., & Lintang, M. (2022). Moringa Oleifera as a Substitute of Nitrogen (N) in Nata De Coco Production. *E3S Web of Conferences*, 361. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202236104016>
- Liany, S. A., Syafira, W., Putri, A., & Khasanah, A. U. (2022). Pengaruh Pembentukan BC (*Bacterial cellulose*) dengan Berbagai Variasi dan Kombinasi Substrat Effect of Bacterial Cellulose (BC) Formation on Various Substrate Variations and Combinations. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 13–20. <https://doi.org/10.22146/bib.v13i2.4396>
- Maiti, & Bidinger. (2019). Sumber Belajar. In *Penerbit Laksita Indonesia* (Vol. 53, Issue 9).
- Maria Dimova, C., & Stirk, P. M. R. (2023). Pengaruh Proporsi Volume Air Cucian Beras dalam Air Kelapa terhadap Sifat Organoleptik Nata de Coco. *Jurnal Biologi Edukasi*, 15(1), 1–9.
- Mikdarullah, Nugraha, A., & Khazaidan. (2020). Analisis proksimat tepung ikan dari beberapa lokasi yang berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2), 133–138. <http://ejurnal-balitbang.kkp.go.id/index.php/btla%0AANALISIS>
- Mutmainnah, H., & Renhoat, F. (2022). Pengaruh Jenis Sumber Nitrogen Terhadap Karakteristik Nata De Sago. *Jurnal Bionature*, 23(2), 84–90. <http://ojs.unm.ac.id/bionature>
- Nasution, F. A., Purba, R., & Situemang, R. (2021). Pengaruh Pemberian Bokasi Azolla microphylla Dan Pupuk Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens L*) (*Daucus carotaL.*) Fitra. *Jurnal Rhizobia*, 3(1), 27–34. <https://doi.org/10.36985/rhizobia.v10i1.462>
- Putriana, I., & Aminah, S. (2013). Mutu fisik, kadar serat dan sifat organoleptik nata de cassava berdasarkan lama fermentasi. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(7), 29–38.
- Ramadhan, B. M., Rangkuti, M. E., Safitri, S. I., Apriani, V., Raharjo, A. S.,

- Titisgati, E. A., & Afifah, D. N. (2019). Pengaruh Penggunaan Jenis Sumber Gula dan Urea Terhadap Hasil Fermentasi Nata De Pina. *Journal of Nutrition College*, 8(1), 49–52. <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jnc/>
- Rizaty, M. A., & Mutia, A. (2021). *Konsumsi Beras Penduduk Asia Tertinggi di Dunia* (p. 2030). <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/02/konsumsi-beras-penduduk-asia-tertinggi-di-dunia>
- Rizaty, M. A., Mutia, A., & Annur, C. M. (2022). Konsumsi Beras Penduduk RI Meningkat sejak Pandemi. In *Katadata.co.id* (Issue September). <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/09/22/konsumsi-beras-penduduk-ri-meningkat-sejak-pandemi>
- Rohmah Nadiyah, I., & Farida, E. (2022). Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Sifat Fisik, Organoleptik, Total Gula, dan Serat Kasar Nata De Siwalan. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, 2(2), 178–185. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/IJPHN>
- Santosa, B., Rozana, R., & Astutik, A. (2021). Pemanfaatan sumber nitrogen organik dalam pembuatan nata de coco. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 52–60. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2431>
- Saputra, J., Kamal, M., & Wicaksono, P. (2018). Pengaruh Resolusi Spasial Citra Terhadap Hasil Pemetaan Kandungan Hara Nitrogen Perkebunan Karet. *Jurnal Penelitian Karet*, 3(1), 13–24. <https://doi.org/10.22302/ppk.jpk.v3i1.545>
- Septiana, M., Pawhestri, S. W., Widiani, N., & Budi, R. (2019). The Utilization of Rice Wastewater Combined With Red Dragon Fruit (*Hylocereus polyrhizus*) as Basic Ingredients of Nata De Leri. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen Dan Keanekaragaman Hayati*, 6(1), 62–69. <https://doi.org/10.23960/jbekh.v6i1.37>
- Shagti, I. (2017). Increased Protein and Vitamin B through Whey and Lerry Giving on Nata Products. *Jurnal Info Kesehatan*, 15(2), 495–506. <http://jurnal.poltekkeskupang.ac.id/index.php/infokes>
- Sharmin, T., & Ahmed, N. (2021). Development of Nata De Coco and Strawberry Flavored Nata De Coco Drink and Comparative Quality Evaluation. *Science Heritage Journal*, 5(2), 34–40. <https://doi.org/10.26480/gws.02.2021.34.40>
- Shinya, H. (2021). *Terapi Enzim: 7 Kunci Rahasia Menuju Hidup Sehat dan Panjang Umur Secara Alami*. Gramedia Pustaka Utama. <https://books.google.co.id/books?id=5KINEAAAQBAJ>
- Sihmawati, R. R., Oktoviani, D., & Wardah. (2014). Aspek Mutu Produk Nata de coco dengan Penambahan Sari Buah Mangga. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 11(2), 248–253.
- Siti Nurhayati. (2006). Kajian Pengaruh Kadar Gula dan Lama Fermentasi Terhadap Kualitas Nata de Soya. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 7(1), 40–47. <https://doi.org/10.33830/jmst.v7i1.627.2006>
- Soedirga, L. C., Cornelia, M., & Vania. (2018). Analisis Kadar Air, Kadar Serat, Dan Rendemen Tepung Singkong Dengan Menggunakan Berbagai Metode Pengeringan [Analysis. *Sains Dan Teknologi*, 2(2), 8–18.
- Sulastri, Laenggeng, A. H., & Masrianih. (2018). Kadar Serat Kasar Pada Produk

- Susu Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran Crude Fiber Level in Jackfruit Seed Milk Product (*Artocarpus heterophyllus*) Its Utilization as a Learning Medium. *Journal of Biology Science and Education (JBSE)*, 6(1), 316–320.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji Kesukaan dan Organoleptik Terhadap 5 Kemasan Dan Produk Kepulauan Seribu Secara Deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106. <https://doi.org/10.31311/par.v5i2.3526>
- Suwondo, Darmadi, D., & Amin, M. (2021). Pengaruh Pemberian Pakan Azolla Microphylla Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Sebagai Rancangan Pembelajaran Biologi Sma. *Biogenesis*, 17(1), 39. <https://doi.org/10.31258/biogenesis.17.1.39-48>
- Syahza, A., & Riau, U. (2021). *Buku Metodologi Penelitian , Edisi Revisi Tahun 2021* (Issue September).
- Syamsu, A. S. I., Firdaus, S., & Imran, A. (2015). Pembuatan Nata De Rice Dari Air cucian Beras Dalam Beberapa Konsentrasi Dengan Bakteri *Acetobacter xylinum*. *Jurnal Ilmiah As-Syifa'*, 7(1), 85–92. <https://doi.org/10.33096/jifa.v7i1.25>
- Ulfa, R. (2019). Variabel Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Dan Keislaman*, 196–215. <https://doi.org/10.32550/teknodik.v0i0.554>
- Wahab, H., Ahmadi, A., & Hulyadi, H. (2016). Perbandingan Volume Dan Massa Nutrien Optimum Pada Karakteristik Kimia Nata De Leri Dari Limbah Air Cucian Beras. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 4(1), 26. <https://doi.org/10.33394/hjkk.v4i1.43>
- Wahyuni, S., & Jumiati, J. (2019). Potensi Acetobacter Xylinum Dalam Pembuatan Nata De Syzygium. *Bio-Lectura*, 6(2), 195–203. <https://doi.org/10.31849/bl.v6i2.3575>
- Widiyaningrum, P., Mustikaningtyas, D., & Priyono, B. (2017). Evaluasi Sifat Fisik Nata De Coco Dengan Ekstrak Kecambah Sebagai Sumber Nitrogen. In *Jurnal Biology Science and Education*.
- Wismantara, H. R., Amin, M., & Purwanti, E. (2017). Pengaruh Filtrat Azolla Microphylla dan Penambahan Filtrat Kayu Manis Terhadap Kualitas Produk Nata De Soya Serta Pengembangannya Sebagai Modul Biologi Berbasis Riset Untuk Siswa Kelas XII SMA/MA. *Prosiding Seminar Nasional Iii Tahun 2017, April*, 324–329.
- Yanti, N. A., Ahmad, S. W., Tryaswaty, D., & Nurhana, A. (2017). Pengaruh Penambahan Gula dan Nitrogen pada Produksi Nata De Coco. *Jurnal Biowallacea*, 4(1), 541–546.
- Zheng, X., Lin, Z., Lu, J., Ye, R., Qu, M., Wang, J., Xu, G., Ying, Z., & Chen, S. (2022). De novo transcriptome analysis reveals the molecular regulatory mechanism underlying the response to excess nitrogen in Azolla spp. *Aquatic Toxicology*, 248(March), 106202. <https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2022.106202>

**LEMBAR HASIL DETEKSI PLAGIASI MAHASISWA  
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

Lembar hasil deteksi plagiasi ini menyatakan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Nafilah Amalia Syahida

NIM : 201910070311029

Judul Skripsi : Pengaruh Filtrat *Azolla microphylla* Terhadap Kualitas Nata De Leri  
Sebagai Sumber Belajar Biologi

Telah melalui cek kesamaan karya ilmiah (Skripsi) mahasiswa dengan hasil sebagai berikut :

SKRIPSI	PRESENTASE KESAMAAN
BAB I (PENDAHULUAN)	6%
BAB II (TINJAUAN PUSTAKA)	21%
BAB III (METODOLOGI)	24%
BAB IV (HASIL DAN PEMBAHASAN)	5%
BAB V (KESIMPULAN)	0%

Dengan hasil ini dapat disimpulkan bahwa hasil deteksi plagiasi ini telah memenuhi syarat ketentuan yang diatur pada Peraturan Rektor No. 2 Tahun 2017 dan berhak mengikuti Ujian Skripsi.

Mengetahui,  
Ketua Prodi Pendidikan Biologi,Malang, 19 Oktober 2023  
Admin Deteksi Plagiasi  
Prof. Dr. Rr Eko Susetyarini, M.Si  
Jenik Rahayu, S.Pd