



**PENGARUH PREBIOTIK UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus* BL.)  
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI PROBIOTIK  
*Lactobacillus casei* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

Oleh:

**Frisma Eri Saputri  
151810401052**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**



**PENGARUH PREBIOTIK UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus* BL.)  
PADA PERTUMBUHAN BAKTERI PROBIOTIK  
*Lactobacillus casei* SECARA *IN VITRO***

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh:

**Friska Eri Saputri  
151810401052**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2019**

## PERSEMBAHAN

Dengan nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Ibunda Nur Aisah dan Ayahanda Sudarsono tercinta, terimakasih atas segala limpahan doa, kasih sayang, pengorbanan, kesabaran mendidik serta dukungan yang tiada henti;
2. keluarga besar tercinta yang telah memberi doa, motivasi, dan dukungan;
3. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi yang telah mendidik dan membagikan ilmunya;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
5. Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

**MOTTO**

A room without books is like a body without a soul.\*)

---

\*) Akinpelu, Y. 2008. *Read and Soar*. UK: Pneuma Springs Publishing.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Frisma Eri Saputri

NIM : 151810401052

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Prebiotik Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) Pada Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Lactobacillus casei* Secara *In Vitro*” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Penelitian ini dengan sumber dana mandiri tidak dapat dipublikasikan tanpa ijin dari pihak yang menulis. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar

Jember, 8 Juli 2019

Yang Menyatakan,

Frisma Eri Saputri

NIM 151810401052

**SKRIPSI**

**PENGARUH PREBIOTIK UMBI SUWEG (*Amorphophallus campanulatus*  
BL.) PADA PERTUMBUHAN BAKTERI PROBIOTIK  
*Lactobacillus casei* SECARA *IN VITRO***

Oleh

Frisma Eri Saputri  
151810401052

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.  
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Siswanto, M.Si.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Pengaruh Prebiotik Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI.) Pada Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Lactobacillus casei* Secara *In Vitro*”, telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.

Drs. Siswanto, M.Si.

NIP 19600816119890210001

NIP 196012161993021001

Anggota II,

Anggota III,

Dr. Kahar Muzakhar, S.Si.

Dr. Sattya Arimurti, SP., M.Si

NIP 196805031994011001

NIP 197403311999032001

Mengesahkan  
Dekan,

Drs. Sujito. Ph.D.

NIP 19610204198711100

## RINGKASAN

**Pengaruh Prebiotik Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI.) Pada Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Lactobacillus casei* Secara *In Vitro*;** Frisma Eri Saputri, 151810401052; 43 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI.) merupakan jenis umbi-umbian yang banyak ditemukan di Indonesia. Umbi suweg memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 83,18%. Suweg juga memiliki nilai Indeks Glikemik (IG) yang rendah yaitu 36 sehingga dapat yang meningkatkan kadar gula darah dengan lambat. Namun yang menjadi permasalahan adalah apakah karbohidrat suweg dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik di dalam pencernaan. Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus casei* strain FNCC-0090. *L. casei* merupakan kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL) yang telah teruji klinis dapat hidup dengan baik di saluran pencernaan, metabolitnya tidak menghasilkan toksin, mampu menghasilkan senyawa organik dan hidrogen peroksida yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri patogen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umbi suweg (*A. campanulatus* BI.) terhadap pertumbuhan bakteri *L. casei* secara *in vitro*.

Penelitian dilakukan dalam 3 tahapan yaitu pembuatan media, pembuatan suspensi bakteri *L. casei*, dan uji pertumbuhan *L. casei* pada media suweg. Pembuatan media terdiri dari pembuatan medium GYP Agar, GYP Broth (kontrol), Yeast Pepton Broth, Air Rebusan Suweg Broth, Tepung Suweg Broth, dan Tepung Glukomanan Broth. Pembuatan suspensi bakteri *L. casei* terdiri dari peremajaan dan pembuatan starter. Uji pertumbuhan *L. casei* pada media suweg terdiri dari inokulasi Inokulasi bakteri *L. casei* ke GYP Broth, Yeast Pepton Broth, Air Rebusan Suweg Broth, Tepung Suweg Broth, dan Tepung Glukomanan Broth serta Perhitungan jumlah dan pembuatan kurva *L. casei*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum *L. casei* mampu tumbuh pada medium umbi suweg. Kurva pertumbuhan bakteri dilakukan selama 48 jam

menggunakan medium GYP, Yeast Pepton, air rebusan suweg, tepung suweg dan tepung glukomanan. Hasil kurva pertumbuhan menunjukkan bahwa pada kelima medium perlakuan membentuk kurva pertumbuhan dengan pola yang sama. Perbedaan hanya terletak pada jumlah bakteri yang tumbuh pada masing-masing perlakuan. Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa umbi suweg merupakan prebiotik yang dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri *L. casei* terutama pada medium air rebusan suweg. Air rebusan suweg memiliki rata-rata pertumbuhan sel bakteri yang lebih tinggi ( $70 \times 10^7$  CFU/mL) dibandingkan dengan medium tepung suweg ( $42 \times 10^7$  CFU/mL) dan media kontrol negatif tepung glukomanan ( $5 \times 10^7$  CFU/mL) pada inkubasi 24 jam. sedangkan jika dibandingkan dengan media kontrol positif GYP ( $110 \times 10^7$  CFU/mL) dan Yeast Pepton ( $79 \times 10^7$  CFU/mL), air rebusan suweg memiliki jumlah rata-rata pertumbuhan sel bakteri yang lebih rendah.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Prebiotik Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI.) Pada Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Lactobacillus casei* Secara *In Vitro*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Drs. Rudju Winarsa, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Siswanto, M.Si., selaku dosen pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Dr. Kahar Muzakhar, S.Si., selaku Dosen Penguji 1 dan Dr. Sattya Arimurti, SP., M.Si., selaku Dosen Penguji II, yang telah membantu memberikan saran serta kritik dalam penulisan skripsi ini;
3. Rendy Setiawan S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing serta memberikan masukan dan saran selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ir. Endang Soesetyaningsih, yang secara tidak langsung telah ikut membantu mensukseskan penelitian saya dari awal hingga akhir;
5. Bapak/Ibu dosen beserta pegawai di lingkungan Fakultas MIPA, Universitas Jember, atas fasilitas dan dukungan selama menempuh kuliah hingga penyusunan skripsi ini;
6. keluarga besar yang tercinta, Bapak, Ibu, Kakak, Adik beserta keluarga besar yang telah mendukung untuk menyelesaikan pendidikan dan tugas akhir ini;

7. teman-teman yang telah memberi bantuan selama penelitian yaitu Risa, Alfiah, Supriyadi, Hasna, Hima, Vita, Dinasty, Alpina, Lia, Resa, dan Isna;
8. kawan-kawan FMIPA khususnya Biologi 2015 dan Teman seperjuangan di Laboratorium Mikrobiologi yang telah ikut membimbing selama penelitian di laboratorium.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua budi baik ini dengan balasan yang lebih baik. Penulis telah berupaya optimal untuk menyelesaikan tugas akhir dengan baik, namun dengan terbuka penulis sangat menghargai segala saran dan kritik yang membangun dalam rangka penyempurnaannya. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Jember, 8 Juli 2019

Penulis

DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                                    | i       |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                              | ii      |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                                    | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....                               | iv      |
| <b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....                             | v       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                               | vi      |
| <b>RINGKASAN</b> .....  | vii     |
| <b>PRAKATA</b> .....  | ix      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                     | xiii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                    | xiv     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                  | xv      |
| <br>  |         |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....                               | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....                               | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....                              | 2       |
| <b>1.3 Batasan Masalah</b> .....                              | 2       |
| <b>1.4 Tujuan</b> .....                                       | 3       |
| <b>1.5 Manfaat</b> .....                                      | 3       |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                          | 4       |
| <b>2.1 Umbi Suweg Sebagai Prebiotik</b> .....                 | 4       |
| <b>2.2 <i>Lactobacillus casei</i> Sebagai Probiotik</b> ..... | 7       |
| <b>2.3 Media Pertumbuhan <i>Lactobacillus casei</i></b> ..... | 9       |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....                         | 12      |
| <b>3.1 Tempat dan Waktu penelitian</b> .....                  | 12      |
| <b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....                               | 12      |
| <b>3.3 Prosedur Penelitian</b> .....                          | 12      |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.3.1 Pembuatan Media .....  | 14        |
| 3.3.2 Pembuatan suspensi bakteri <i>Lactobacillus casei</i> .....              | 15        |
| 3.3.3 Uji Pertumbuhan <i>Lactobacillus casei</i> pada Media Suweg ...          | 16        |
| <b>3.4 Analisis Data .....</b>   | <b>17</b> |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                                       | <b>18</b> |
| <b>4.1 Medium Pertumbuhan <i>L. casei</i> .....</b>                            | <b>18</b> |
| <b>4.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>L. casei</i> .....</b>                     | <b>19</b> |
| <b>4.3 Jumlah Bakteri <i>L. casei</i> Pada Media Berbasis Umbi Suweg .....</b> | <b>23</b> |
| <b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                       | <b>25</b> |
| <b>5.1 Kesimpulan .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>5.2 Saran .....</b>   | <b>25</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>26</b> |
| <b>LAMPIRAN .....</b>  | <b>34</b> |

**DAFTAR TABEL**

|   |    |
|---|----|
| 2.1 Nilai IG pada Suweg dan beberapa bahan pangan lain .....  | 6  |
| 4.1 Jumlah Sel Bakteri <i>L. casei</i> (CFU/ml) pada Media Berbasis Umbi Suweg<br>Umur 24 Jam ..... | 23 |



**DAFTAR GAMBAR**

- 3.1 Diagram alur persiapan penelitian pembuatan berbagai media tanam untuk pertumbuhan *L. casei* .....13
- 4.1 Pertumbuhan Bakteri *L. casei* pada media umbi suweg selama 48 jam .....20



**DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A. Kurva pertumbuhan bakteri *L. casei* .....34



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) merupakan jenis umbi-umbian yang banyak ditemukan di Indonesia. Umbi suweg memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu sebesar 83,18%. Karbohidrat yang terkandung dalam umbi suweg adalah golongan polisakarida khususnya glukomanan (Faridah, 2015). Glukomanan merupakan satuan polisakarida yang tersusun atas satuan-satuan D-manosa dan D-glukosa. Glukomanan sebagai serat pangan memiliki sifat fungsional yaitu dapat menurunkan kadar kolesterol dan gula dalam darah, meningkatkan fungsi pencernaan dan sistem imun (Zhang *et al.*, 2002). Sutomo (2008) menyebutkan bahwa kandungan gizi umbi suweg per 100 gr terdapat kandungan karbohidrat sebesar 15,7 gr; protein 1 gr; lemak 0,1 gr; kalsium 62 mg; fosfor 41 mg; besi 4,2 mg, vit B1 0,07 mg dan air 82 gr. Selain mengandung gizi yang baik suweg memiliki beberapa keunggulan di antaranya kadar serat tinggi serta nilai Indeks Glikemik (IG) yang rendah (Faridah, 2005).

IG merupakan sistem tingkatan karbohidrat pada bahan pangan berdasarkan efeknya secara langsung terhadap kadar gula darah. Pangan yang meningkatkan kadar gula darah dengan cepat memiliki IG tinggi. Sebaliknya, pangan yang meningkatkan kadar gula darah dengan lambat memiliki IG rendah (Diniyah *et al.*, 2016). Menurut Pruet (2010), nilai IG dapat dikelompokkan menjadi tiga kelas, yaitu IG rendah (<55), sedang (55-70), dan tinggi (>70). Nilai IG beras yang merupakan sumber karbohidrat utama dalam pola makan masyarakat Indonesia dikategorikan tinggi yaitu 80, sedangkan nilai IG suweg termasuk dalam kategori rendah yaitu 36, oleh karena itu dapat membantu kelompok masyarakat yang memiliki masalah kesehatan terutama penderita diabetes (Affandi dan Ferdiansyah, 2017). Namun yang menjadi permasalahan adalah apakah karbohidrat suweg dapat dimanfaatkan oleh bakteri probiotik di dalam pencernaan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

Probiotik merupakan suplemen yang berisi mikroorganisme hidup serta memberi pengaruh menguntungkan untuk kesehatan saluran pencernaan (Brady *et al.*, 2000). Probiotik sebagai mikroorganisme hidup yang bila diberikan dalam jumlah yang memadai dapat memberi dampak kesehatan bagi inangnya seperti dapat meningkatkan fungsi kekebalan tubuh (Sanders, 2008). Bakteri probiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Lactobacillus casei*. *L. casei* menjadi kandidat bakteri probiotik karena bakteri tersebut merupakan kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL) yang telah teruji klinis dapat hidup dengan baik di saluran pencernaan (Mulyani *et al.*, 2008). *L. casei* mempunyai beberapa keunggulan yaitu metabolitnya tidak menghasilkan toksin, mampu menghasilkan senyawa organik dan hidrogen peroksida yang dapat menghambat pertumbuhan dan aktivitas bakteri patogen (Khotimah dan Kusnadi, 2014).

Penggunaan probiotik memiliki beberapa kendala seperti kemampuan bertahan hidup, kolonisasi dan kompetisi nutrisi dengan ratusan jenis spesies bakteri lainnya. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan penggunaan prebiotik sebagai sumber makanan bagi probiotik (Kurniasih dan Rosahdi, 2013). Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh umbi suweg (*A. campanulatus* Bl.) dengan berbagai perlakuan terhadap pertumbuhan bakteri *L. casei* secara *in vitro*.

### **1.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu bagaimana pengaruh umbi suweg (*A. campanulatus* Bl.) terhadap pertumbuhan bakteri probiotik *L. casei* secara *in vitro*.

### **1.2 Batasan Masalah**

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu umbi suweg diperoleh dari Ambulu Kabupaten Jember. Air rebusan suweg direbus menggunakan akuades, tepung suweg dikeringkan menggunakan oven, tepung glukomanan bersifat teknis dan *L. casei*

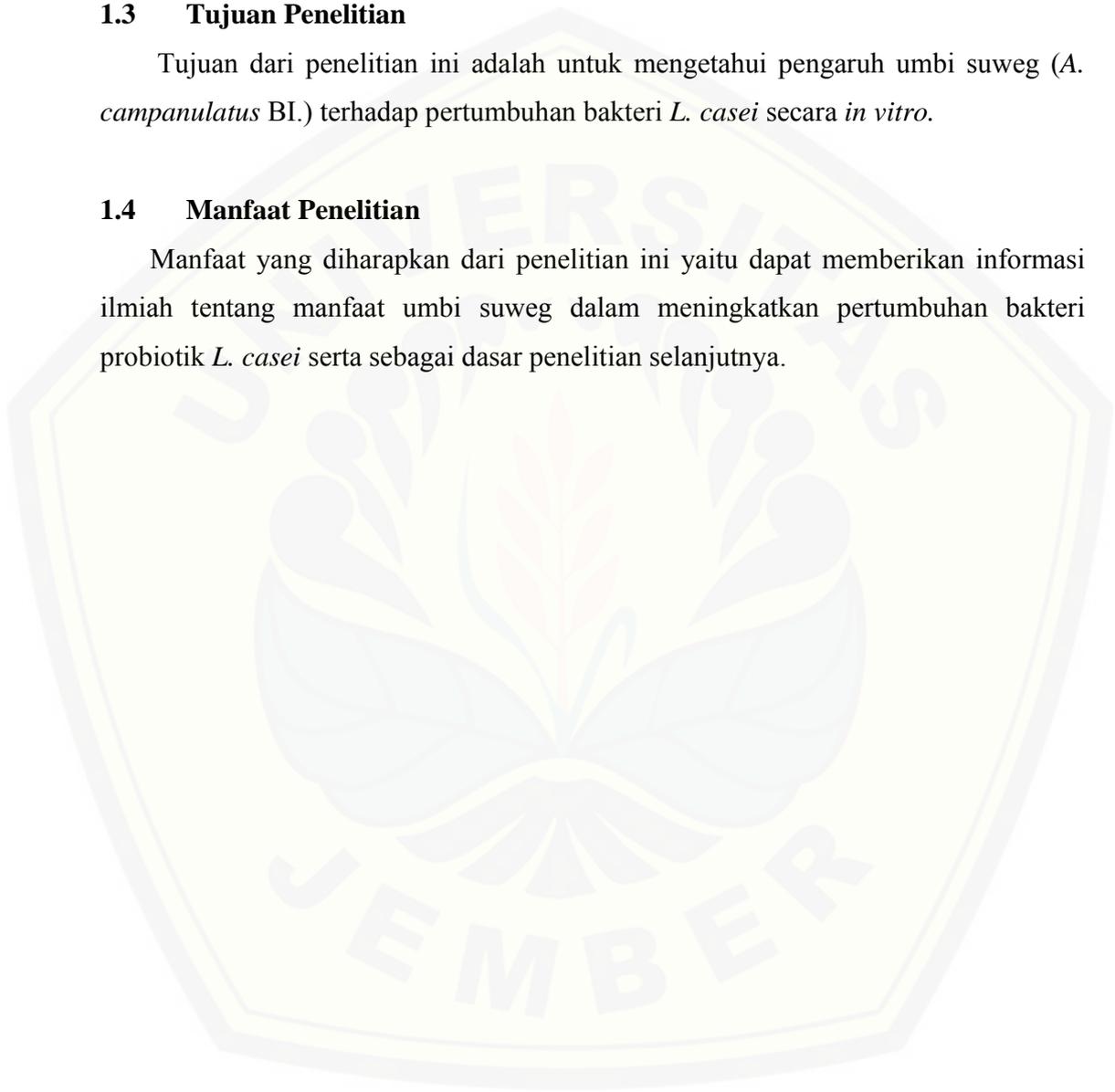
ditumbuhkan pada medium GYP (Glukosa Yeast Pepton) Agar menggunakan metode perhitungan total plate count (CFU/mL) secara *in vitro*.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh umbi suweg (*A. campanulatus* Bl.) terhadap pertumbuhan bakteri *L. casei* secara *in vitro*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat memberikan informasi ilmiah tentang manfaat umbi suweg dalam meningkatkan pertumbuhan bakteri probiotik *L. casei* serta sebagai dasar penelitian selanjutnya.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Umbi Suweg Sebagai Prebiotik

Prebiotik dapat didefinisikan sebagai substrat atau *food ingredient* yang tidak dapat dicerna *host* tetapi difermentasi selektif oleh beberapa mikroflora kolon. Prebiotik menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri yang bermanfaat untuk kesehatan *host* (Scholz-Shrens *et al.*, 2001). Prebiotik sebagai komponen makanan tidak tercerna secara selektif menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas satu atau beberapa bakteri tertentu pada kolon, sehingga meningkatkan kesehatan *host* (Gibson dan Roberfroid, 1995). Senyawa-senyawa yang termasuk kelompok prebiotik antara lain glukomanan, inulin, frukto-oligosakarida (FOS), isomalto-oligosakarida, laktulosa, pirodekstrin, soy-oligosakarida, trans-galaktooligosakarida, xylo-oligosakarida (Huebner *et al.*, 2007).

Aktivitas prebiotik menunjukkan kemampuan substrat yang diberikan untuk mendukung pertumbuhan suatu mikroorganisme terhadap mikroorganisme lain dan terhadap pertumbuhan mikroorganisme tersebut pada substrat non-prebiotik (Huebner *et al.*, 2007). Ketika bergerak di dalam saluran pencernaan, prebiotik akan difermentasi di dalam usus besar oleh bakteri probiotik. Proses fermentasi ini menghasilkan asam-asam lemak yang berguna di dalam usus (Murad, 2010). Secara umum, keunggulan prebiotik adalah meningkatkan volume tinja, memodulasi mikrobiota usus dengan menstimulasi bakteri probiotik, serta menghambat bakteri patogen, sehingga prebiotik sangat cocok untuk mengatasi konstipasi, infeksi usus, dan kanker kolon (Holzapfel dan Shilinger, 2002).

Tanaman suweg (*Amorphophallus campanulatus*) telah lama dikenal di Indonesia. Pada jaman penjajahan Jepang, umbi suweg berperan sebagai sumber cadangan pangan bagi masyarakat Indonesia, terutama bagi masyarakat yang mempunyai kendala untuk menyediakan beras atau bahan pangan karbohidrat lainnya.

Umbi suweg termasuk umbi batang, merupakan perubahan bentuk dari batang yang berfungsi sebagai penyimpan cadangan makanan sumber karbohidrat (Pitojo, 2007).

Menurut Tjitrosoepomo (2002), pada taksonomi tumbuhan, tanaman suweg diklasifikasikan sebagai berikut:

|         |  |
|---------|--|
| Kingdom | : Plantae                                |
| Divisi  | : Magnoliophyta                          |
| Kelas   | : Liliopsida                             |
| Ordo    | : Arales                                 |
| Famili  | : Araceae                                |
| Genus   | : <i>Amorphophallus</i>                  |
| Spesies | : <i>Amorphophallus campanulatus</i> Bl. |

Umbi suweg memiliki beberapa keunggulan di antaranya adalah nilai Indeks Glikemik (IG) yang rendah, kadar serat tinggi, serta kandungan proteinnya yang cukup besar (Faridah, 2005). Nilai IG yang tinggi pada tepung suweg dapat menjadi faktor yang potensial untuk dikembangkan menjadi produk pangan karena memiliki keunggulan dari sifat fungsionalnya. IG adalah tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar gula darah. Dengan kata lain IG adalah respon glukosa darah terhadap makanan dibandingkan dengan respon glukosa darah terhadap glukosa murni. IG berguna untuk menentukan respon glukosa darah terhadap jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Pangan dibagi menjadi tiga kategori berdasarkan nilai IG. Kategori pertama, pangan dengan IG rendah adalah pangan yang memiliki rentang IG <55. Kategori kedua, pangan dengan IG sedang adalah pangan yang berada pada rentang IG 55-70. Kategori ketiga, pangan dengan IG tinggi adalah pangan dengan rentang IG >70 (Alan *et al.*, 1996).

Hasil penelitian oleh Utami (2008), menunjukkan bahwa suweg mempunyai nilai IG yang rendah yaitu sebesar 36. Nilai IG tersebut termasuk dalam kategori IG rendah

di bawah 55 sehingga suweg cocok untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes sebagai pangan utama karena mengkonsumsi suatu pangan yang memiliki nilai IG rendah lebih baik dibandingkan dengan pangan bernilai IG tinggi. Semakin tinggi IG pangan, semakin cepat pula pangan tersebut meningkatkan kadar glukosa darah. Sedangkan semakin rendah nilai IG suatu pangan, semakin lambat pula pangan tersebut meningkatkan kadar glukosa darah.

Tabel 2.1 Nilai IG pada suweg dan beberapa bahan pangan lain

| Jenis Produk Pangan |        | Nilai IG | Referensi                        |
|---------------------|--------|----------|----------------------------------|
| Suweg               | Kukus  | 37,36    | Gunawan (2013)                   |
|                     | Rebus  | 45,58    | Gunawan (2013)                   |
|                     | Goreng | 24,68    | Gunawan (2013)                   |
| Jagung              | Rebus  | 41,94    | Amalia <i>et al.</i> ,(2011)     |
|                     | Bakar  | 58,54    | Amalia <i>et al.</i> ,(2011)     |
| Sukun               | Kukus  | 89,00    | Rakhmawati <i>et al.</i> ,(2011) |
|                     | Rebus  | 85,00    | Rakhmawati <i>et al.</i> ,(2011) |
|                     | Goreng | 82,00    | Rakhmawati <i>et al.</i> ,(2011) |
| Gadung              | Rebus  | 51,00    | Maulida dan Estiasih (2014)      |
| Talas               | Rebus  | 57,00    | Maulida dan Estiasih (2014)      |
| Kentang             | Rebus  | 54,00    | Maulida dan Estiasih (2014)      |

Tabel 2.1 menunjukkan nilai IG pada beberapa bahan pangan dalam berbagai kondisi. Pada suweg, dalam kondisi dikukus mempunyai nilai IG sebesar 37,36, dalam kondisi direbus mempunyai nilai IG sebesar 45,58, dan dalam kondisi digoreng mempunyai nilai IG sebesar 24,68.

Umbi suweg dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif. Pemanfaatan umbi suweg berbasis teknologi yang telah ada yaitu umbi suweg yang diproses menjadi tepung suweg. Namun pengolahan daging umbi suweg harus dilakukan dengan baik, karena pengolahan daging umbi suweg yang tidak baik dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan karena mengandung kalsium oksalat. Kalsium oksalat terdapat di semua tanaman umbi-umbian, namun hanya beberapa jenis umbi yang dapat menimbulkan rasa gatal tergantung dari kadar kalsium oksalat yang terkandung.

Kalsium oksalat yang terkandung dalam umbi suweg terdapat di hampir seluruh bagian tanaman suweg yang berbentuk jarum halus (raphide). Kalsium oksalat pada suweg dapat dihilangkan dengan cara merendam dengan perendaman dan pemanasan yang dilakukan secara intensif (Wijayanti *et al.*, 2010).

## **2.2 *Lactobacillus casei* sebagai Probiotik**

Probiotik didefinisikan sebagai suplemen makanan yang terdiri atas mikroorganisme hidup yang mempunyai efek menguntungkan pada inang melalui peningkatan keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan (Fuller, 1992). Menurut Schrezenmeir dan de Vrese (2001) mendefinisikan probiotik sebagai produk yang mengandung mikroorganisme yang jelas dan dalam kondisi hidup, yang mengubah komposisi mikroflora dengan kolonisasi pada kompartemen inang dan memberikan efek yang menyehatkan bagi inang tersebut.

Menurut Lestari dan Helmyati (2018), mengacu pada *Guidelines on probiotics and prebiotics*, karakteristik-karakteristik yang perlu dimiliki oleh bakteri probiotik yaitu tidak boleh mengalami kehilangan sifat-sifatnya selama penyimpanan, secara alami ada pada saluran cerna manusia, mampu bertahan hidup dan mengatasi *gastric barrier*, asam lambung, enzim saluran cerna, garam empedu, dan mampu berkolonisasi di usus, mampu melakukan fungsi-fungsi metabolisme pada tingkat enterik yang dapat memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan manusia, tidak menimbulkan reaksi imun berlebihan, dan harus diberikan dalam jumlah yang cukup.

Probiotik yang umum terdapat pada saluran pencernaan manusia adalah *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, dan *Streptococcus*. Diantara berbagai mikroorganisme tersebut, dua genus bakteri paling sering digunakan adalah *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. Dua genus tersebut mampu bertahan hidup dalam kondisi saluran pencernaan manusia dan berkembang biak dalam usus kecil dan usus besar (Lee dan Salminen, 2009). Kedua genus tersebut termasuk tipe kemoorganotrof yang mampu memfermentasi karbohidrat dengan produk utama berupa asam laktat. Genus *Lactobacillus* memiliki 106 spesies dan dari jumlah tersebut hanya 56 spesies

berpotensi sebagai probiotik, sedangkan dari 30 spesies *Bifidobacteria*, 8 spesies berpotensi sebagai probiotik (Fuller, 1989).

Beberapa probiotik umum meliputi berbagai spesies dari genera *Bifidobacterium* dan *Lactobacillus* seperti *Bifidobacterium bifidum*, *Bifidobacterium breve*, *Bifidobacterium infantis*, *Bifidobacterium longum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus reuteri*, dan *Lactobacillus rhamnosus*. Ada pula satu spesies ragi yang digunakan sebagai probiotik yaitu *Sacchromyces boulardii*. Dengan demikian dipilih salah satu spesies yang digunakan pada penelitian ini, yaitu *Lactobacillus casei* (Yuniastuti, 2014).

Berbagai keuntungan dari penambahan probiotik untuk kesehatan telah dilaporkan, diantaranya adalah dapat mempertahankan keseimbangan mikroflora dalam usus agar tetap normal, memperbaiki pencernaan protein susu dan laktosa sehingga mencegah intoleransi laktosa, mempunyai aktivitas anti-karsinogenik, menurunkan kadar kolesterol dalam plasma darah dan menstimulasi imun tubuh (Widodo, 2018).

*Lactobacillus casei* merupakan bakteri yang memfermentasi glukosa menjadi asam laktat dalam jumlah yang besar (90%). Selain asam laktat yang dihasilkan, ia juga menghasilkan asam sitrat, malat, suksinat, asetaldehid, diasetil dan asetoin dalam jumlah yang kecil (Speck, 1978). Bakteri ini termasuk ke dalam genus *Lactobacillus* yang bersifat fakultatif heterofermentatif (Axelsson, 1998).

Menurut Hansen dan Lessel (1971), bakteri *Lactobacillus casei* diklasifikasikan sebagai berikut:

|         |                              |
|---------|------------------------------|
| Kingdom | : Bacteria                   |
| Filum   | : Firmicutes                 |
| Kelas   | : Bacilli                    |
| Ordo    | : Lactobacillales            |
| Famili  | : Lactobacillaceae           |
| Genus   | : <i>Lactobacillus</i>       |
| Spesies | : <i>Lactobacillus casei</i> |

Berdasarkan morfologinya, *L. casei* berbentuk batang pendek dalam koloni tunggal maupun berantai dengan ukuran panjang 1,5-5,0 mm dan lebar 0,6-0,7 mm. Bakteri ini bersifat Gram Positif, katalase negatif, tidak membentuk endospora maupun kapsul, tidak mempunyai flagela dan tumbuh dengan baik pada kondisi anaerob fakultatif. Berdasarkan suhu pertumbuhannya, bakteri ini termasuk bakteri mesofil yang dapat hidup pada suhu 15-41°C dan pH 3,5 atau lebih, sedangkan kondisi optimum pertumbuhannya adalah pada suhu 37°C dan pH 6,8 (Mutai, 1981). *L. casei* biasanya diisolasi dari produk susu dan lumen usus manusia (Robinson, 1981).

*Lactobacillus casei* merupakan salah satu spesies bakteri asam laktat yang telah banyak dimanfaatkan sebagai probiotik. Keunggulan dari *L. casei* sebagai probiotik adalah membantu aktivitas *Bifidobacteria* dan bakteri berguna lainnya, menyerap bahan berbahaya dalam sistem pencernaan, mempunyai efek antagonistik dengan membunuh bakteri patogen, mempunyai efek anti tumor dan mempunyai efek klinis dalam pengobatan berbagai penyakit (Margawani, 1995).

Peranan bakteri *L. casei* dalam usus manusia adalah mengatur keseimbangan mikroflora alami di dalam usus, merangsang usus untuk memproduksi asam organik seperti asam laktat yang berguna untuk membantu proses pencernaan dan penyerapan zat-zat, dan mengurangi jumlah bakteri patogen, serta menekan produksi senyawa beracun di dalam tubuh seperti ammonia, fenol, dan hidrogen sulfida (Suseno *et al.*, 2000).

### **2.3 Media Pertumbuhan *Lactobacillus casei***

GYP merupakan media standar yang terdiri dari glukosa, *yeast extract*, pepton, *beef extract*, Na-asetat.H<sub>2</sub>O 1,4 gr, dan garam mineral (Rizqiati *et al.*, 2009). Kandungan glukosa dalam media GYP dapat dimanfaatkan oleh *L. casei* dalam proses fermentasi asam laktat untuk menghasilkan energi dan asam laktat. Asam laktat dapat menciptakan suasana pH yang lebih rendah, sehingga dalam keadaan asam *L. casei* memiliki kemampuan untuk menghambat bakteri patogen (Prastyaharasti dan Zubaidah, 2014). Kandungan pepton dalam media GYP digunakan sebagai sumber

utama untuk kebutuhan nitrogen dalam bentuk asam amino dan peptida rantai panjang yang berfungsi sebagai sumber nutrisi media untuk *L.casei* (Anggara *et al.*, 2014). Adapun *Yeast extract* digunakan sebagai suplemen dalam media GYP yang umumnya juga mengandung asam-asam amino, peptida, sumber karbon, nitrogen, sulfur, fosfat, dan mineral sehingga kandungan *yeast extract* dapat mempercepat laju pertumbuhan *L. casei* (Altaf *et al.*, 2005). Komposisi lainnya yaitu *beef extract* yang mengandung berbagai macam protein dan asam amino yang berfungsi sebagai sumber nitrogen, mineral, dan beberapa vitamin untuk meningkatkan proses metabolisme *L. casei* (Agustini, 2015). Dengan demikian, medium GYP merupakan media yang lengkap dan memenuhi persyaratan sebagai media yang baik untuk pertumbuhan *L. casei*.

Yeast Pepton merupakan medium yang memiliki kandungan nutrisi sama seperti GYP kecuali komposisi glukosa. Walaupun Yeast Pepton tidak memiliki komposisi glukosa, media ini masih memiliki *yeast extract*, pepton dan *beef extract* yang mengandung nutrisi lengkap seperti karbohidrat, protein, asam amino, vitamin dan mineral. *Yeast extract* dapat mendorong pertumbuhan *L. casei* serta mampu menghasilkan biomassa tinggi sebesar 24,5 g/L. *Yeast extract* juga merupakan sumber nitrogen utama yang digunakan untuk produksi asam laktat karena memiliki peptida tinggi dan vitamin B kompleks yang merupakan faktor pertumbuhan (*Growth Factor*) (Wardani dan Agustina, 2017). Dengan demikian media Yeast Pepton dapat digunakan untuk pertumbuhan karena mengandung nutrisi yang diperlukan oleh *L. casei*.

Air rebusan suweg diperoleh dari perebusan umbi suweg yang dipotong kecil-kecil menggunakan pelarut akuades (polar). Air rebusan umbi suweg mengandung karbohidrat, protein, asam amino, fosfor, kalsium dan unsur mikro lainnya. Kandungan nutrisi dalam air rebusan suweg tersebut dapat digunakan oleh *L. casei* untuk mendukung pertumbuhannya (Tridesianti *et al.*, 2016).

Tepung suweg adalah tepung yang diperoleh dari hasil penggilingan suweg kering. Tepung suweg merupakan perlakuan selanjutnya yang mengandung kalsium dan serat yang tinggi. Kandungan gizi dari 100 gram tepung suweg yaitu kalori 69 kal, protein 1,0 gr, lemak 0,1 gr, karbohidrat 15,7 gr, kalsium 62 mg, fosfor 41 mg, besi 4,2

mg, vitamin 0,07 mg, air 82 gr, serat pangan 15,09 (Septiani *et al.*, 2015). Dengan demikian komposisi pada tepung suweg dapat digunakan untuk mendukung pertumbuhan bakteri *L. casei*.

Tepung glukomanan merupakan tepung yang mengandung glukomanan murni (Teknis). Glukomanan memiliki berat molekul antara 200 sampai 2.000 kD dengan kandungan karbohidratnya tidak lebih dari 75%. Warna tepungnya putih kekuningan, memiliki pH 6,0 sampai 7,0, dan berukuran 120 mesh. Media tepung glukomanan ini hanya mempunyai sumber nutrisi dari senyawa glukomanan saja, sedangkan nutrisi lainnya seperti glukosa, protein, pepton, lemak, vitamin tidak ada. Dalam dunia perdagangan tepung glukomanan digunakan sebagai bahan pembentuk gel, pengental, pengemulsi dan penstabil pada suatu adonan makanan (Atmaka *et al.*, 2013). Glukomanan juga merupakan prebiotik oligosakarida yang tersusun oleh D-mannosa dan D-glukosa dengan ikatan  $\beta$ -1,4 glikosidik (Zhang *et al.*, 2014).

## BAB 3. METODOLOGI

### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dan dimulai pada bulan November 2018 sampai Januari 2019.

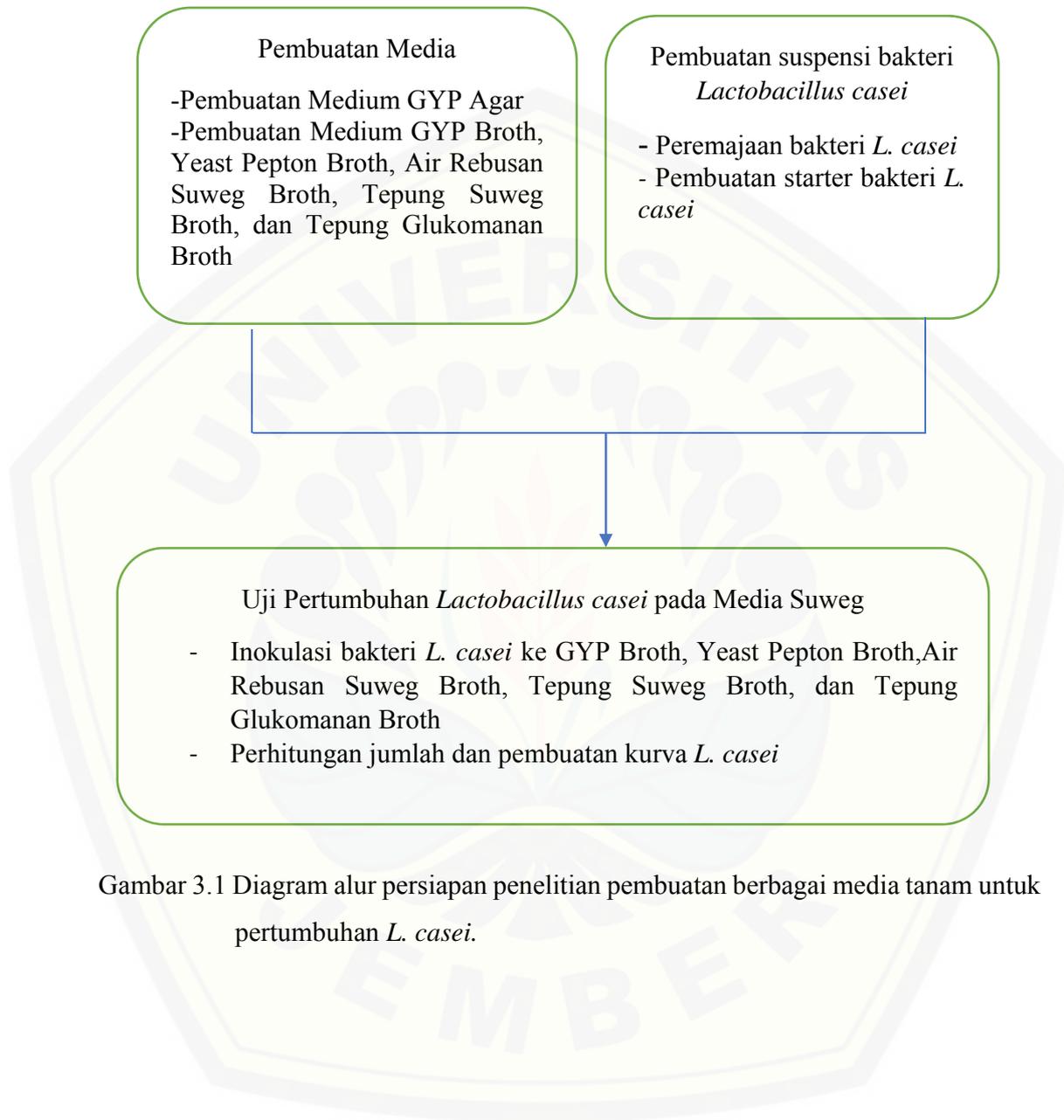
### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi jarum ose, bunsen, cawan petri, *autoclave*, inkubator, Shaker, *laminar air flow* (LAF), penangas air, sentrifuge, neraca analitik, vortex, gelas ukur, *Beaker glass*, tabung reaksi, spatula, mikro pipet, pipet, rak tabung, *handsprayer*, penangas air, *hand counter*, timbangan, hot plate, *rotary* evaporator, botol schoot, kertas saring Whatmann 41.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus*), kultur murni bakteri asam laktat *Lactobacillus casei* strain FNCC-0090, etanol 96%, bubuk GYP, etanol 70%, kapas, kertas *doorslag*, dan akuades.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap yaitu (1) pembuatan media, (2) Pembuatan suspensi bakteri *Lactobacillus casei* (3) Uji Pertumbuhan *Lactobacillus casei* pada Media Suweg. Tahapan-tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram alur persiapan penelitian pembuatan berbagai media tanam untuk pertumbuhan *L. casei*.

### 3.3.1 Pembuatan Media

#### a. Pembuatan Medium GYP Agar

Pembuatan medium GYP (Glukosa Yeast Pepton) agar dilakukan dengan cara menuangkan bubuk GYP sebanyak 4,7 gr dan Tween 80 sebanyak 1 ml dalam *Beaker Glass* 100 ml. Kemudian ditambahkan  $\text{CaCO}_3$  0,5 gram dan *Bacto Agar* 1,2 gram. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate hingga mendidih. Selanjutnya medium dituang dalam cawan petri dan disimpan pada suhu  $37^\circ\text{C}$ . Komposisi medium dan cara pembuatannya merujuk pada lampiran C (Ningsih, 2018).

#### b. Pembuatan Tepung Suweg

Pembuatan tepung suweg diawali dengan pengupasan dan pencucian umbi suweg yang kemudian diiris dan direndam dalam air yang telah ditambah  $\text{CaCO}_3$ . Selanjutnya umbi suweg dirajang dengan ketebalan 1-2 mm. Perajangan umbi dilakukan dengan maksud untuk mempercepat proses pengeringan. Kemudian dilakukan pengeringan pada suhu sekitar  $70^\circ\text{C}$  selama 7-10 jam atau sampai kering. Hasil pengeringan berupa serpihan kering suweg yang kemudian digiling dan diayak untuk menghasilkan tepung suweg (Fidyasari *et al.*, 2017).

#### c. Pembuatan GYP Broth

Pembuatan medium GYP broth dilakukan dengan memasukkan bubuk GYP sebanyak 4,7 gram dan Tween 80 sebanyak 1 ml dalam *Beaker glass* yang berisi 100 ml akuades. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate sampai mendidih, dan dituang dalam Erlenmeyer untuk disimpan pada suhu  $37^\circ\text{C}$  (Ningsih, 2018).

#### d. Pembuatan Yeast Pepton Broth

Pembuatan Yeast Pepton broth dilakukan dengan memasukkan bubuk GYP sebanyak 4,7 gram dan Tween 80 sebanyak 1 ml dalam *Beaker glass* yang berisi

100 ml akuades. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate sampai mendidih, dan dituang dalam tabung Erlenmeyer untuk disimpan pada suhu 37°C (Ningsih, 2018).

e. Pembuatan Air Rebusan Suweg Broth

Pembuatan medium rebusan suweg dilakukan dengan memasukkan 10 gram suweg dalam *Beaker glass* yang berisi 50 ml akuades. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate sampai mendidih dan dituang dalam Erlenmeyer 200 ml.

f. Pembuatan Tepung Suweg Broth

Pembuatan medium rebusan suweg dilakukan dengan memasukkan 0,5 gram tepung ke dalam *Beaker glass* yang berisi 50 ml akuades. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate sampai mendidih dan dituang dalam Erlenmeyer 200 ml.

g. Pembuatan Tepung Glukomanan Broth

Pembuatan medium glukomanan dilakukan dengan memasukkan 0,5 gram tepung ke dalam *Beaker glass* yang berisi 50 ml akuades. Selanjutnya dipanaskan dengan hot plate sampai mendidih dan dituang dalam Erlenmeyer 200 ml.

### 3.3.2. Pembuatan suspensi bakteri *Lactobacillus casei*

a. Peremajaan bakteri *L. casei*

Peremajaan bakteri dilakukan dengan mengambil 1 ose isolat bakteri kemudian digoreskan pada cawan petri yang berisi medium GYP yang telah dibuat sebelumnya. Kemudian dibungkus dengan kertas doorslag dan disimpan pada suhu 37°C sampai bakteri tumbuh. *L. casei* tumbuh ditandai dengan adanya zona bening di sekitar koloni. Bakteri yang tumbuh kemudian diambil 1 ose dan di goreskan pada medium GYP miring lalu ditutup dengan kapas dan disimpan pada suhu 37°C (Ningsih, 2018).

b. Pembuatan Starter Bakteri *L. casei*

Pembuatan starter bakteri dilakukan dengan mengambil 1 ose dari stok bakteri *L. casei* pada medium GYP agar miring yang telah dibuat. Kemudian diinokulasikan pada medium GYP broth 10 ml dan selanjutnya diinkubasi shaker 100 rpm selama 24 jam pada suhu 37°C (Ningsih, 2018).

### 3.3.3 Uji Pertumbuhan *Lactobacillus casei* pada Media Suweg

a. Inokulasi Bakteri *L. casei* pada Medium GYP Broth, Yeast Pepton Broth, Air Rebusan Umbi Suweg Broth, Tepung Umbi Suweg Broth, dan Tepung Glukomanan Broth

Menyiapkan masing-masing GYP Broth, Yeast Pepton Broth, Air Rebusan Umbi Suweg Broth, Tepung Umbi Suweg Broth, Tepung Glukomanan Broth. Selanjutnya memipet 1 ml suspensi bakteri *L. casei* ke dalam masing-masing medium broth. Medium yang telah diinokulasikan bakteri *L. casei* kemudian di inkubasi *shaker* 100 rpm selama 24 jam pada suhu 37°C (Ningsih, 2018).

b. Perhitungan Jumlah Sel *L. casei*

Pertumbuhan bakteri pada medium GYP agar dilakukan menggunakan metode *drop plate*. Masing-masing konsentrasi diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam garfis (garam fisiologis 0,85% NaCl) 9 ml sampai pengenceran  $10^{-8}$ . Selanjutnya dari masing-masing seri pengenceran di homogenkan dan diambil 10  $\mu$ l yang di teteskan pada medium GYP agar. Kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C. Perhitungan jumlah sel bakteri dilakukan menggunakan SPC (*Standart Plate Count*) dengan rumus:

$$\text{Jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

c. Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri

Pembuatan kurva pertumbuhan bakteri dilakukan dengan menginokulasikan bakteri *L. casei* pada medium GYP broth kemudian diinkubasi *shaker* dengan kecepatan 100 rpm pada suhu 37°C selama 48 jam. Setiap interval 4 jam, diambil 1 ml dan dimasukkan kedalam 9 ml garam fisiologis sebagai pengenceran  $10^{-1}$  dan dimasukkan ke dalam ependorf yang berisi 900  $\mu$ l garam fisiologis sebagai pengenceran  $10^{-2}$  dan dilakukan sampai pengenceran  $10^{-8}$ . Kemudian dari masing-masing pengenceran diambil 10  $\mu$ l untuk di *drop plate* pada medium GYP agar dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam (Ningsih, 2018). Jumlah bakteri yang dihitung 3-30 (Naghili *et al.*, 2013).

### 3.4 Analisis data

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara deskriptif dengan tabel dan gambar. Data diperoleh berdasarkan pengukuran jumlah koloni bakteri *L. casei* yang tumbuh pada media GYP broth, Yeast Pepton broth, air rebusan suweg broth, tepung suweg broth dan tepung glukomanan broth.

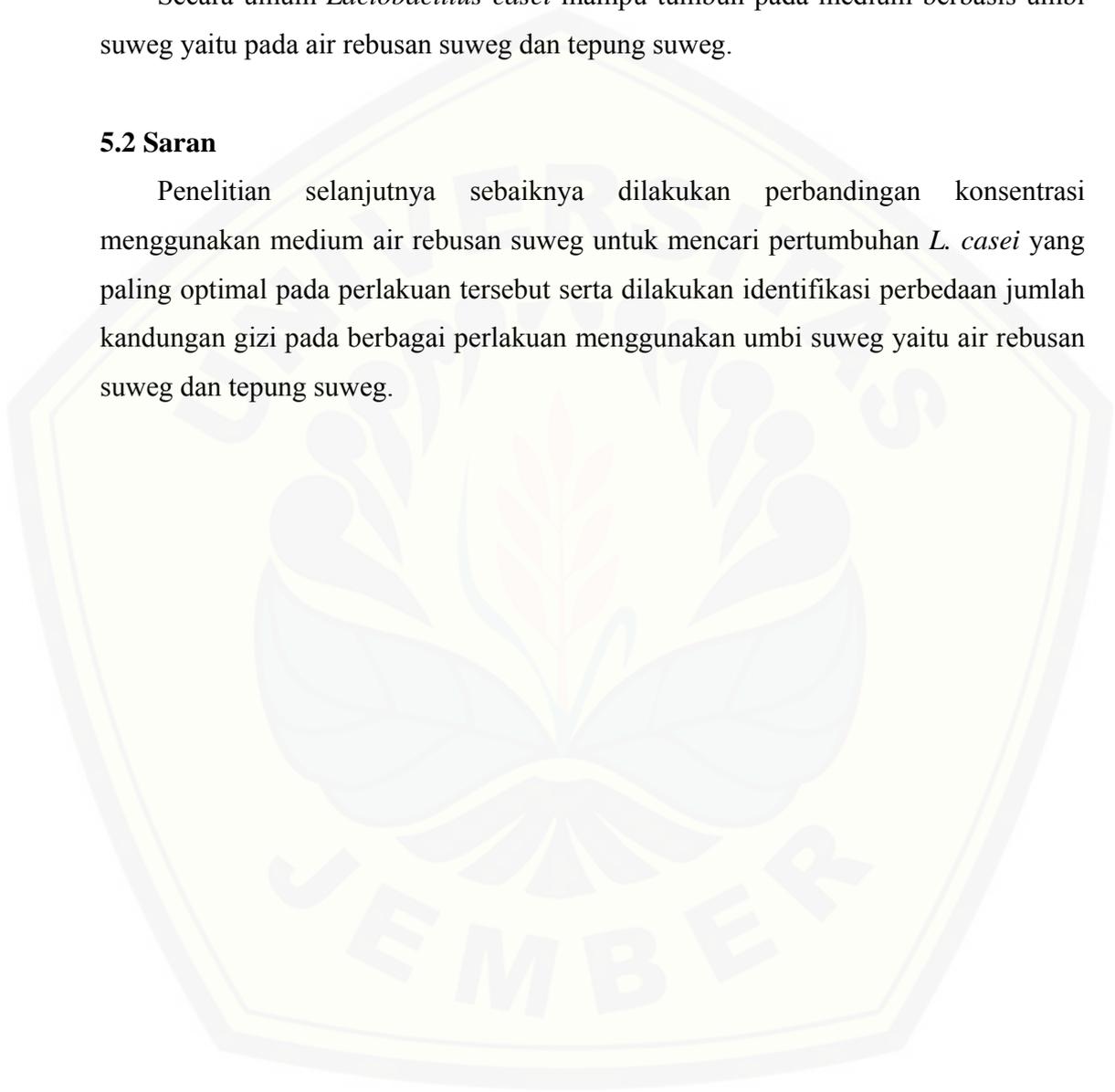
## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Secara umum *Lactobacillus casei* mampu tumbuh pada medium berbasis umbi suweg yaitu pada air rebusan suweg dan tepung suweg.

### 5.2 Saran

Penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan perbandingan konsentrasi menggunakan medium air rebusan suweg untuk mencari pertumbuhan *L. casei* yang paling optimal pada perlakuan tersebut serta dilakukan identifikasi perbedaan jumlah kandungan gizi pada berbagai perlakuan menggunakan umbi suweg yaitu air rebusan suweg dan tepung suweg.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Affandi, A. R., dan Ferdiansyah, M. K. 2017. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia dan Organoleptik Produk Cookies Tersubstitusi Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI). *Pangan dan Gizi*. 7(1): 10-16.
- Agustini, R. 2015. *Yeast Hydrolysate Enzimatic (YHE) Hasil Degradasi Menggunakan Bromelin Nanas Sebagai Bahan Preparasi Media Kultur Mikrobiologi dan Biofertilizer. Usulan Penelitian Hibah Bersaing Lanutan*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Alan, M. N.D. 1996. Antioxidant flavonoid structural usage. *Alternative Medical Review*. 1(2): 103-111.
- Altaf, M., Naveena, B. J., Reddy, G. 2005. Screening of Inexpensive Nitrogen Sources for Production of L (+) Lactat Acid from Starch by Amylolitic *Lactobacillus amylophilus* GV6 in Single Step Fermentation. *Food Technology and Biotechnology*. 43 (3): 235-239.
- Amalia, S.N., Rimbawan., dan M. Dewi. 2011. Nilai indeks glikemik beberapa jenis pengolahan jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Gizi dan Pangan*. 6(1): 36-41.
- Anggara, B. S., Yuliani., dan Lisdiana, L. 2014. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Endofit Penghasil Hormon *Indole Acetic Acid* dari Akar Tanaman Ubi Jalar. *Lentera Biologi*. 3(3):160-167.
- Atmaka, W., Nurhartadi, E., dan Karim, M. M. 2013. Pengaruh Penggunaan Campuran Keraginan dan Konjak Terhadap Karakteristik Permen Jelly Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Teknosains Pangan*. 2(2): 66-74.
- Axelsson, L. 1998. *Lactic Acid Bacteria: Classification and Physiology*. In: Salminen S, Wrightt A. V, Ouuwehand A. (eds). *Lactic Acid Bacteria Microbiological and Functional Aspect*. 3rd edition. New York: Marcel Dekker, Inc.

- Brady, L. J., D. D Gallaher and F. F Busta. 2000. The role of probiotic cultures in the Prevention of Colon Cancer. *Nutrition Journal*. 130: 4105-4145.
- Diniyah, N., Firdaus, L., Windrati, W. S., Nafi, A., Prasetyo, A., dan Subagio, A. 2016. Indeks Glikemik Beras Analog dari Mocaf dengan Substitusi Jagung, Ubi Jalar Ungu dan Wortel. *Jurnal Agro-Industri*. 33 (2): 66-73.
- Dwidjoseputro, D. 2003. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan.
- Faridah, D. N. 2005. Kajian Sifat Fungsional Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) Secara In Vivo Pada Manusia. *Laporan Akhir Penelitian Dosen Muda-IPB*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Fidyasari, A., Sari, R. M., dan Raharjo, S. J. 2017. Identifikasi Komponen Kimia Pada Umbi Bentul (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Sebagai Pangan Fungsional. *Amerta Nutrition*. 1 (1): 14-21.
- Fuller, R. 1989. Probiotic in Man and Animal. *Applied Bacteriology*. 66: 365-378.
- Fuller, R. 1992. *Probiotics the Scientific Basis*. London: Chapman and Hall.
- Tjitrosoepomo, G. 2002. *Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta*. Yogyakarta: UGM Press.
- Gibson, G dan Roberfroid, M. 1995. Dietary Modulation of the Human Colonic Microbiota: Introducing the Concept of Prebiotics. *Nutrition Journal*. 125: 1401-1412.
- Gunawan, S. A. 2013. Nilai Indeks Glikemik Produk Olahan Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor

- Hansen, P. A dan Lessel, E. F. 1971. *Lactobacillus casei* (Orla-Jensen) Comb. Nov. *Systematic Bacteriology*, 21 (1): 69-71.
- Holzapfel, W.H. dan Schilinger, U. 2002. Introduction to Pre- and Probiotics. *Food Research International*. 35: 109-116.
- Huebner, J., Wehling, R. L., dan Hutkins, R. W. 2007. Functional Activity of Commercial Prebiotics. *International Dairy*. 17: 770-775.
- Khoiriyah, H dan Ardiningsih, P. 2014. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Terhadap Aktivitas Bakteriosin *Lactobacillus* sp. RED4. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*. 3(4):52-56.
- Khotimah, K dan Kusnadi, J. 2014. Aktivitas Antibakteri Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactilyfera* L.) Menggunakan *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. *Aktivitas Minuman Probiotik Sari Kurma*. 2(3): 110-120.
- Kurniasih, N dan Rosahdi, T. D. 2013. Perbandingan Efektivitas Sari Kacang Merah dan Kacang Hijau Sebagai Media Pertumbuhan *Lactobacillus acidophilus*. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir*. 2(1): 212-216.
- Lee, K. Y., dan Salminen, S. 2009. *Handbook of Probiotics & Prebiotics 2<sup>nd</sup> ed.* New Jersey: John Wiley and Sons.
- Lestari, L. A., dan Helmyati, S. 2018. *Peran Probiotik di Bidang Gizi & Kesehatan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Maier, R.M. 2009. *Environmental Microbiology*. USA: Academic Press of Elsevier.
- Margawani, K. R. 1995. *Lactobacillus casei* Galur Shirota (Bakteri Yakult), Perannya Dalam Kesehatan Manusia. *Buletin Teknologi Dan Industri Pangan*. 6(2): 93-99.

- Maulida, D., dan Estiasih, T. (2014). Efek hipoglikemik polisakarida larut air umbi gadung (*Dioscorea hispida*) dan alginat: kajian pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 136-140.
- Mulyani, S., Legowo, A. M., dan Mahanani, A. A. 2008. Viabilitas Bakteri Asam Laktat, Keasaman dan Waktu Pelelehan Es Krim Prebiotik Menggunakan Starter. *Jurnal Indonesia Tropikal Animal Agrikultur*. 33 (2): 120-125.
- Murad, H. 2010. *The Water Secret: Sehat dan Awet Muda dengan Makan Air*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama
- Mutai, M. 1981. *The Properties of Lactobacillus Product "Yakult 80"*. (Japanese). New Food Industries.
- Naghili, H., Tajik, H., Mardani, K., Rouhani, S. M. R., Ehsani, A., dan Zare, P. Validation of Drop Plate Technique for Bacterial Enumeration by Parametric and Nonparametric Tests. *Veterinary Research Forum*, 4(3): 179-183.
- Ningsih, E. Y. 2018. Pengaruh Prebiotik Ekstrak Etanol Umbi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Pada Pertumbuhan Bakteri Probiotik *Lactocillus casei* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Jember: Universitas Jember.
- Nisa', F. C., Joni, K., dan Ruth, C. 2008. Viabilitas dan Deteksi Subletal Bakteri Probiotik Pada Susu Kedelai Fermentasi Instan Metode Pengeringan Beku (Kajian Jenis Isolat dan Konstrasi Sukrosa Sebagai Krioprotektan). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(1): 40-51.
- Nudyanto, A dan Zubaidah, E. 2015. Isolasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida dari Kimchi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 743-748.
- Pitojo, Setijo. 2007. *Suweg*. Yogyakarta: Kanisius.
- Prabowo, A. Y., Estiasih, T., dan Purwatiningrum, I. 2014. Umbi Gembili (*Dioscorea*

*esculenta* L.) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3): 129-135.

Pradana, D. P., Putri, B., dan Hudaidah, S. 2017. Pengaruh Intensitas Cahaya Terhadap Pertumbuhan Kandungan Karotenoid *Dunaliella* sp. Pada Media Ekstrak Daun Lamtoro *Leucaena leucocephala*. *Scripta Biological*. 4(4): 263-267.

Prastyaharasti L, Zubaidah E. 2014. Evaluasi pertumbuhan *Lactobacillus casei* dalam medium susu skim yang disubstitusi tepung beras merah. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 285-296.

Pruett, A. 2010. A Comparison of the Glycemic Index of Sorghum and Other Commonly Consumed Grains. *Thesis*. Manhattan: Kansas State University.

Rakhmawati, F.K.R., Rimbawan., dan L. Amalia. 2011. Nilai indeks glikemik berbagai produk olahan sukun (*Artocarpus altilis*). *Jurnal Gizi dan Pangan*. 6(1): 28-35.

Rimbawan., dan Siagian, A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyelamatkan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Rizqiati, H., Jenie, B. S. L., Nurhidayat, N., dan Nurwitri, C. C. 2009. Karakteristik Mikrokapsul Probiotik *Lactobacillus plantarum* yang Dienkapsulasi dengan Susu Skim dan Gum Arab. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 34(2): 139-144.

Robinson, R. K., 1981. *Dairy Microbiology: The Microbiology of Milk Products. Volume 11*. London: Applied Science Publishing.

Sanders, M. E. 2008. Probiotics: Defenition, Sources, Selection, and Uses. *Clinical Infections Dideases*. 46(2): 558-561.

- Scholz-Ahrens, K.E., Schaafsma, G., Heuvel, E. G. H. M., dan Schrezenmeir, J. 2001. Effect of Prebiotics on Mineral Metabolism. *American Journal of Clinical Nutrition*. 73(2): 459-464.
- Schrezenmeir, J., and M. de Vrese. 2001. Probiotics, Prebiotics and Synbiotics. Approaching a Definition U.3. *American Journal of Clinical Nutrition*. 73(2): 361-364.
- Septiani, D., Hendrawan, Y., dan Yulianingsih, R. 2015. Uji Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Pembuatan Tepung Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* Bl.) Sebagai Bahan Pangan Alternatif. *Bioproses Komoditas Tropis*. 3(1): 55-67.
- Snyder, L. R., Kirkland, J. J. And Glajch, J. L. 1997. Practical HPLC Method Development, 2<sup>nd</sup>ed, John Wiley & Sons. New Jersey: Hoboken.
- Speck, M. L. 1978. *Development in Industrial Microbiology. Economic Microbiology Fermented Food Vol VIII*. London: Academic Press.
- Sugiyono. 2004. *Kimia Pangan*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sumbali, G. and R.S. Mehrotra. 2009. *Principles of Microbiology. 1st Edition*. New Delhi : Tata McGraw Hill.
- Sundari, D., Almasyhuri dan A. Lamid. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*. 25(4): 235 – 242.
- Suseno, D. 2000. *Sistematika dan Morfologi Ikan Mas (Cyprinus carpio linnaeus)*. Jakarta: Agromedia pustaka.
- Sutomo, B. 2008. *Sukses Wirausaha Kue Kering*. Jakarta: Kriya Pustaka

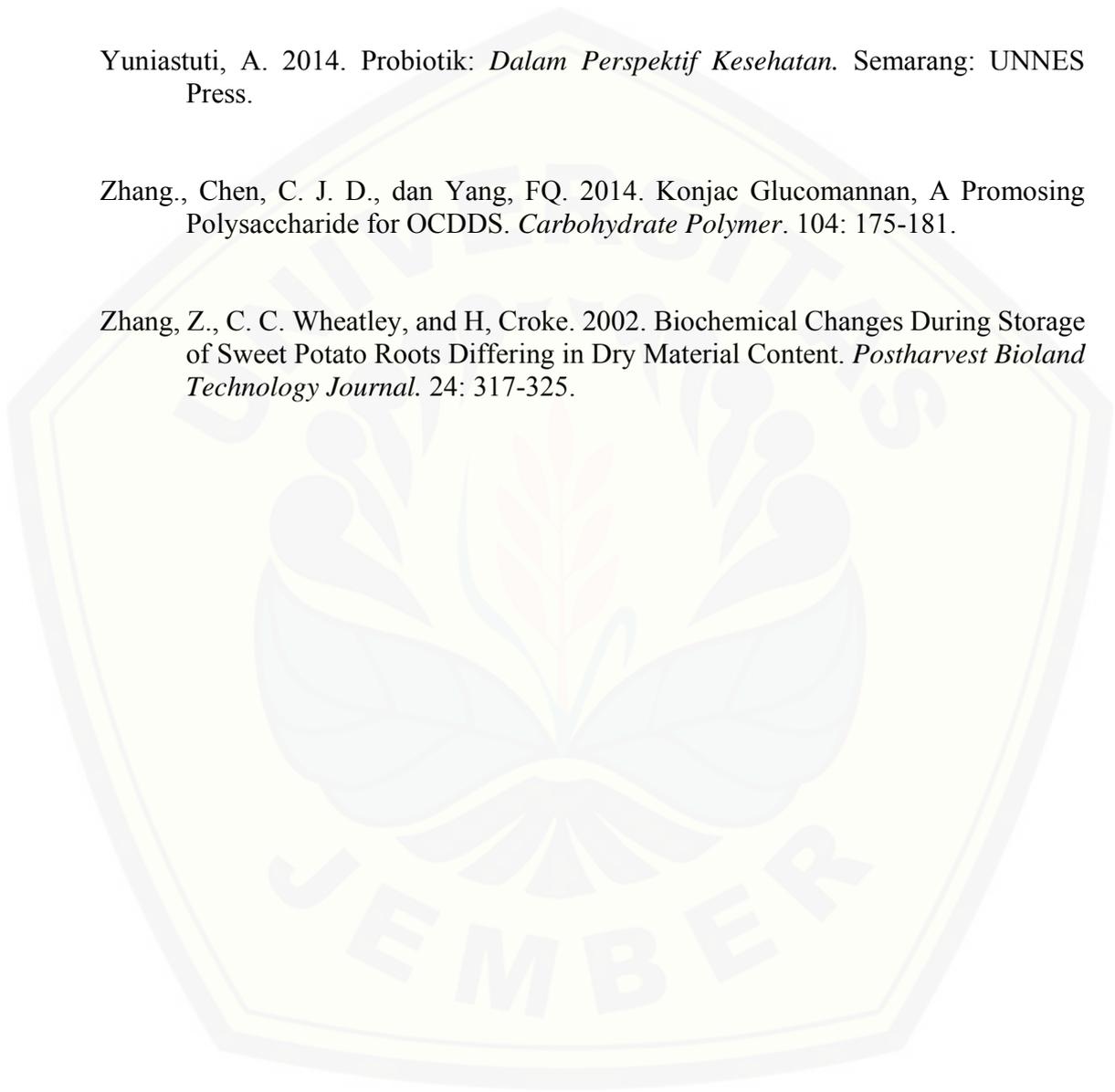
- Syaefullah, S. 1990. Studi Karakteristik Glukomannan dari Sumber :Indigenous” Iles-Iles (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Variasi Proses Pengeringan dan Basis Perendaman. *Tesis Teknologi Pasca Panen*. Fakultas Pascasarjana IPB, Bogor.
- Taslim, M., Mailoa, M., dan Rijal, M. 2017. Pengaruh pH dan Lama Fermentasi Terhadap Produksi Ethanol dari *Sargassum crassifolium*. *Jurnal Biology Science & Education*. 6(1): 13-25.
- Tridesianti, S., Akhdiya, A., dan Wahyudi, A. T. 2016. Formulasi Bakteri Filosfer Padi dan Aplikasinya untuk Mengendalikan Penyakit Hawar Daun Bakteri. *Jurnal Patologi Indonesia*. 12(6): 191-198.
- Utami, A. R. (2008). Kajian Indeks Glikemik dan Kapasitas in vitro Pengikatan Kolesterol dari Umbi Suweg (*Amorphophallus campanulatus* BI.) dan Umbi Garut (*Maranta arundinacea* L). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Wahono, S. K., Damayanti, E., Rosyida, V. T., dan Sadyastuti, E. I. 2011. Laju Pertumbuhan *Saccharomyces cerevisiae* pada Proses Fermentasi Pembentukan Bioetanol dari Biji Sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Hal 1-6.
- Wardani, R. Y., dan Agustini, R. 2017. Pengaruh Konsentrasi *Yeast Hydrolysate Enzimatic* (YHE) Sebagai Suplemen Media Kultur untuk Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. *Journal of Chemistry*. 6(1): 25-31.
- Widjanarko, S. B., dan Megawati, J. 2015. Analisis Metode Kolorimetri dan Gravimetri Pengukuran Kadar Glukomannan pada Konjak (*Amorphophallus konjac*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4): 1584-1588.
- Widodo. 2018. *Bakteri Asam Laktat Strain Lokal: Isolasi Sampai Aplikasi Sebagai Probiotik dan Starter Fermentasi Susu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Wijayanti, M., Dewi, D. R. S., dan Maukar, A. L. 2010. Studi Alternatif Pembuatan Bakpao dengan Menggunakan Tepung Suweg Sebagai Pengganti Tepung Terigu. *Jurnal Widya Teknik*. 9(2): 193-202.

Yuniastuti, A. 2014. Probiotik: *Dalam Perspektif Kesehatan*. Semarang: UNNES Press.

Zhang., Chen, C. J. D., dan Yang, FQ. 2014. Konjac Glucomannan, A Promosing Polysaccharide for OCDDS. *Carbohydrate Polymer*. 104: 175-181.

Zhang, Z., C. C. Wheatley, and H, Croke. 2002. Biochemical Changes During Storage of Sweet Potato Roots Differing in Dry Material Content. *Postharvest Bioland Technology Journal*. 24: 317-325.



**Lampiran A. KURVA PERTUMBUHAN BAKTERI *L. casei***

| Jam ke- | GYP      |              | YP        |              | Air Rebusan Suweg |              | Tepung Umbi Suweg |              | Ekstrak Etanol Umbi Suweg |              | Tepung Glukomanan |              |
|---------|----------|--------------|-----------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------------|--------------|-------------------|--------------|
|         | Cfu/ml   | Log (cfu/ml) | Cfu/ml    | Log (cfu/ml) | Cfu/ml            | Log (cfu/ml) | Cfu/ml            | Log (cfu/ml) | Cfu/ml                    | Log (cfu/ml) | Cfu/ml            | Log (cfu/ml) |
| 0       | 675000   | 5,83         | 625000    | 5,79         | 775000            | 5,89         | 1525000           | 6,18         | 110000                    | 5,04         | 115000            | 5,06         |
| 4       | 825000   | 5,91         | 650000    | 5,81         | 1075000           | 6,03         | 1750000           | 6,24         | 120000                    | 5,07         | 300000            | 5,47         |
| 8       | 3725000  | 6,57         | 1750000   | 6,24         | 1950000           | 6,29         | 2675000           | 6,42         | 180000                    | 5,25         | 340000            | 5,53         |
| 12      | 9000000  | 6,95         | 2125000   | 6,32         | 2275000           | 6,35         | 2750000           | 6,43         | 395000                    | 5,59         | 407500            | 5,61         |
| 16      | 14250000 | 7,15         | 3550000   | 6,55         | 7000000           | 6,85         | 3300000           | 6,51         | 675000                    | 5,82         | 646250            | 6,81         |
| 20      | 62250000 | 7,79         | 90250000  | 7,95         | 20250000          | 8,31         | 8550000           | 6,93         | 340000                    | 7,53         | 625000            | 7,81         |
| 24      | 87500000 | 8,94         | 84500000  | 8,93         | 57500000          | 8,75         | 52900000          | 8,72         | 822500                    | 7,92         | 750000            | 7,87         |
| 28      | 58000000 | 9,76         | 138250000 | 9,14         | 49750000          | 8,69         | 95250000          | 8,98         | 835000                    | 7,92         | 842500            | 7,89         |
| 32      | 70750000 | 9,84         | 95500000  | 8,98         | 52000000          | 8,72         | 106950000         | 9,02         | 675000                    | 7,83         | 695000            | 7,84         |
| 36      | 62500000 | 9,79         | 87000000  | 8,93         | 32500000          | 8,52         | 75675000          | 8,87         | 600000                    | 7,78         | 370000            | 7,56         |
| 40      | 65250000 | 9,81         | 33250000  | 8,52         | 22000000          | 8,34         | 69225000          | 8,84         | 270000                    | 7,43         | 302500            | 7,48         |
| 44      | 45000000 | 9,65         | 21750000  | 8,33         | 1322500           | 8,12         | 23725000          | 8,37         | 201500                    | 7,34         | 252500            | 7,40         |
| 48      | 33500000 | 9,53         | 18500000  | 8,27         | 1040000           | 8,02         | 12450000          | 8,08         | 156250                    | 7,18         | 162000            | 7,21         |