

**PENGUJIAN STABILITAS MINUMAN SERBUK PROBIOTIK SARI
BUAH TERUNG BELANDA (*Solanum betaceum Cav.*) SELAMA
PENYIMPANAN DAN DALAM SIMULASI SISTEM PENCERNAAN**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Shofy Permata Surva

17.30.20.163



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2021**

**PENGUJIAN STABILITAS MINUMAN SERBUK PROBIOTIK SARI
BUAH TERUNG BELANDA (*Solanum betaceum Cav.*) SELAMA
PENYIMPANAN DAN DALAM SIMULASI SISTEM PENCERNAAN**

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Shofy Permata Surya
17.30.20.163

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



(Istiyati Inayah, S.Si., M.Si.)



(Yelliantty, S.Si., M.Si.)

**PENGUJIAN STABILITAS MINUMAN SERBUK PROBIOTIK SARI
BUAH TERUNG BELANDA (*Solanum betaceum Cav.*) SELAMA
PENYIMPANAN DAN DALAM SIMULASI SISTEM PENCERNAAN**

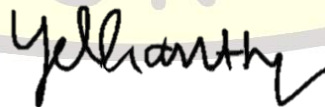
Diajukan untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Shofy Permata Surya
17.302.0163**

Mengetahui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**



(Yellianty, S.Si., M.Si.)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas produk minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum cav.*) selama masa penyimpanan dan dalam simulasi sistem saluran pencernaan. Manfaat dari penelitian ini adalah menghasilkan produk minuman probiotik yang memiliki stabilitas yang tinggi selama masa penyimpanan serta viabilitas probiotik yang tinggi dalam simulasi saluran pencernaan.

Pembuatan produk dilakukan dengan menggunakan metode mikroenkapsulasi dengan campuran maltodekstrin dan inulin sebagai enkapsulan. Produk disimpan pada suhu 25°C dan RH sebesar 63% dengan parameter higroskopisitas, kadar air dengan metode gravimetri, analisis warna dengan colorimetri dan viabilitas mikroorganisme metode *total plate count* (TPC) serta mengetahui viabilitas probiotik produk pada simulasi sistem saluran pencernaan dengan parameter viabilitas terhadap simulasi cairan ludah, simulasi cairan lambung dan simulasi cairan empedu secara *in vitro* dengan menggunakan metode *total plate count* (TPC).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum cav.*) memiliki stabilitas yang tidak stabil, dimana parameter yang diujikan ialah higroskopisitas, warna, dan kadar air. Sedangkan untuk parameter viabilitas mikroorganisme produk tidak stabil selama masa penyimpanan. Probiotik minuman serbuk sari buah terung belanda memiliki viabilitas yang tinggi terhadap simulasi saluran sistem pencernaan.

Kata Kunci : Probiotik, Terung Belanda, Stabilitas, Penyimpanan, Viabilitas, Saluran pencernaan.

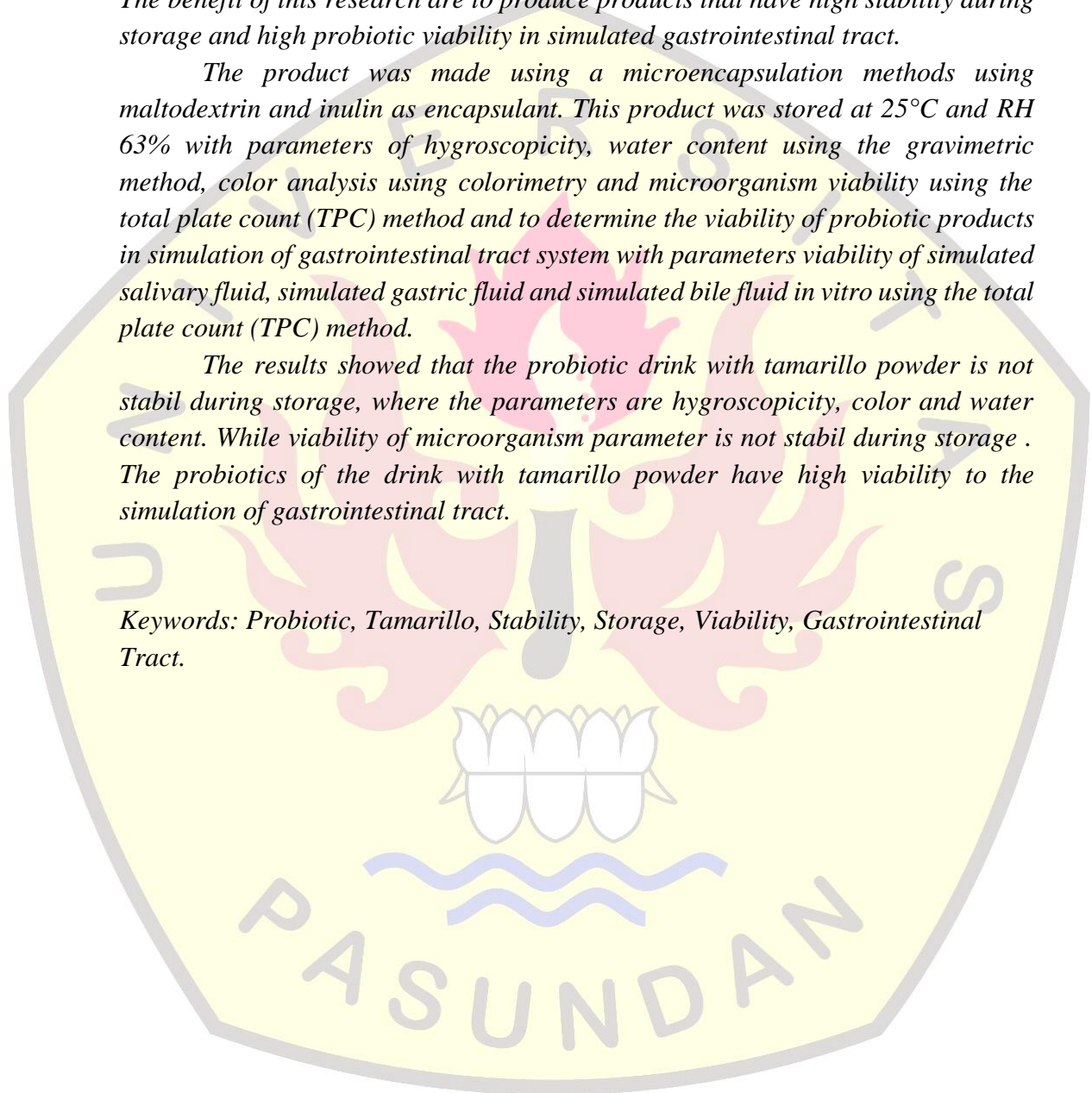
ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the stability of probiotic drink with tamarillo powder during storage and under simulated gastrointestinal tract. The benefit of this research are to produce products that have high stability during storage and high probiotic viability in simulated gastrointestinal tract.

The product was made using a microencapsulation methods using maltodextrin and inulin as encapsulant. This product was stored at 25°C and RH 63% with parameters of hygroscopicity, water content using the gravimetric method, color analysis using colorimetry and microorganism viability using the total plate count (TPC) method and to determine the viability of probiotic products in simulation of gastrointestinal tract system with parameters viability of simulated salivary fluid, simulated gastric fluid and simulated bile fluid in vitro using the total plate count (TPC) method.

The results showed that the probiotic drink with tamarillo powder is not stabil during storage, where the parameters are hygroscopicity, color and water content. While viability of microorganism parameter is not stabil during storage . The probiotics of the drink with tamarillo powder have high viability to the simulation of gastrointestinal tract.

Keywords: Probiotic, Tamarillo, Stability, Storage, Viability, Gastrointestinal Tract.

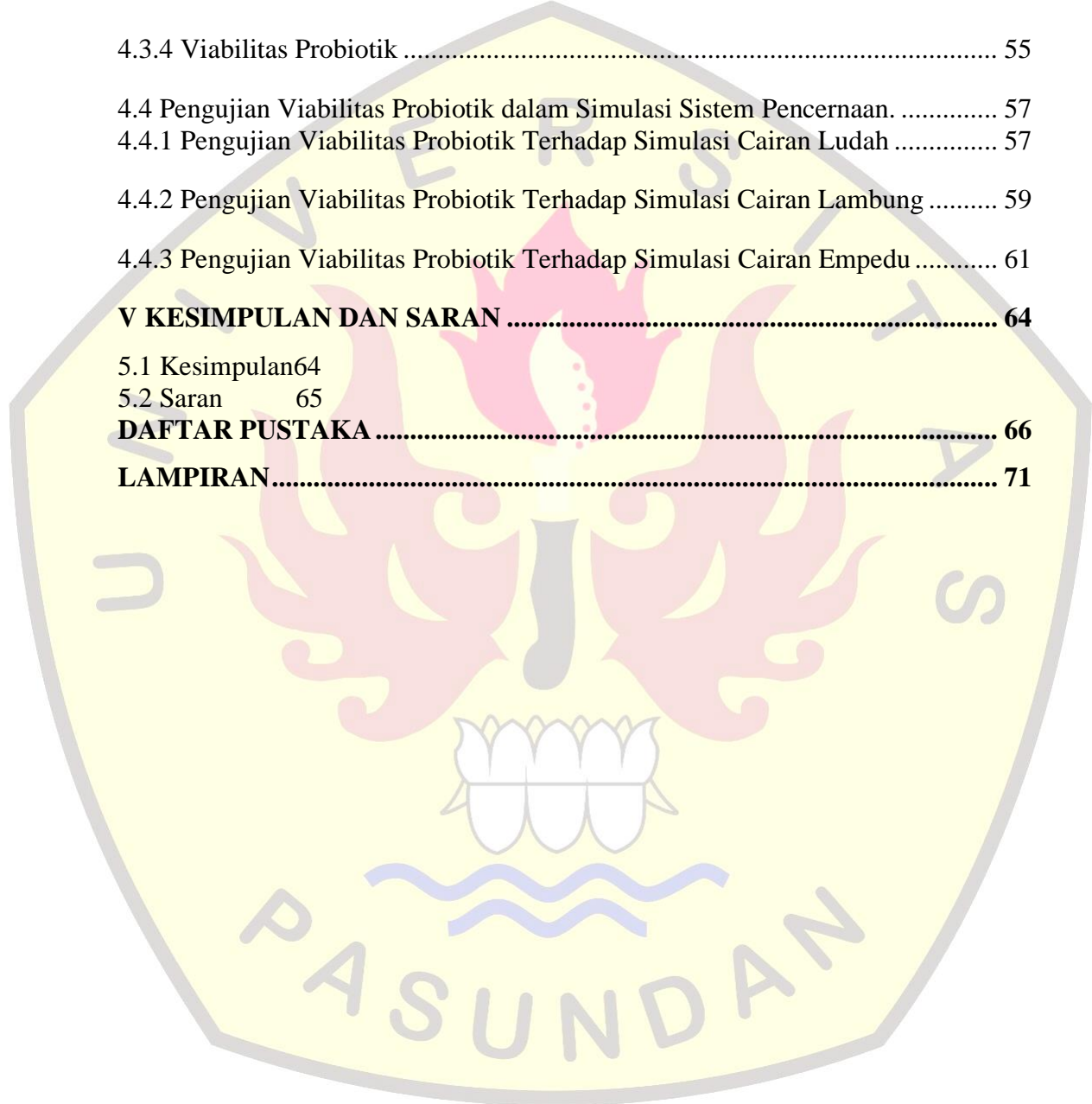


DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Maksud dan Tujuan.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	9
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	9
II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Probiotik.....	10
2.1.1 Ketahanan terhadap simulasi cairan ludah.....	11
2.1.2 Ketahanan terhadap simulasi cairan lambung.....	12
2.1.3 Ketahanan terhadap simulasi cairan empedu	12
2.2 Mikroenkapsulasi	13
2.2.1 Maltodesktrin	14
2.2.2 Inulin	15
2.3 Terung Belanda	16
2.4 <i>Spray Drying</i>	18
III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Bahan dan Alat.....	20
3.1.1 Bahan-bahan penelitian.....	20
3.1.2 Alat-alat Penelitian.....	20
3.2 Metode Penelitian.....	21
3.2.1 Pembuatan Suspensi Bakteri Probiotik	21
3.2.2 Pembuatan minuman probiotik serbuk terung belanda (<i>Solanum betaceum Cav.</i>) dan Analisis Efisiensi Enkapsulasi.....	21

3.2.3 Tahap Pengujian Stabilitas Minuman Serbuk Probiotik Selama Penyimpanan	22
3.2.4 Tahap Pengujian Viabilitas Probiotik dalam Simulasi Sistem Pencernaan .	22
3.2.4.1 Tahap Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Ludah .	22
3.2.4.2 Tahap Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Lambung	23
3.2.4.3 Tahap Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Empedu	23
3.3 Prosedur Penelitian.....	24
3.3.1. Pembuatan suspensi probiotik.....	24
3.3.2 Pembuatan minuman probiotik serbuk terung belanda (<i>Solanum betaceum Cav.</i>) dan Analisis Efisiensi Enkapsulasi.....	24
3.3.3 Pengujian Stabilitas Minuman Serbuk Probiotik Selama Penyimpanan.....	27
3.3.4 Tahap Pengujian Viabilitas Probiotik dalam Simulasi Sistem Pencernaan .	28
3.4 Pengolahan Data.....	30
3.4.1 Pengujian Minuman Serbuk Probiotik Sari Buah Terung Belanda	30
3.4.2 Pengujian Stabilitas Minuman Serbuk Probiotik Sari Buah Terung Belanda	30
3.4.3 Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Saluran Pencernaan.....	30
IV PEMBAHASAN.....	38
4.1 Pembuatan Suspensi Bakteri Probiotik	38
4.2 Pembuatan minuman serbuk probiotik terung belanda (<i>Solanum betaceum Cav.</i>) terenkapsulasi 39	
4.2.1 Densitas Kamba, Densitas Mampat dan Kemampuan Mengalir (<i>Flowability</i>)	40
4.2.2 <i>Water Solubility</i> , Higroskopisitas dan Derajat Penggumpalan	42
4.2.3 Analisis Warna.....	45
4.2.4 Kadar Air.....	47
4.2.5 Efisiensi Enkapsulasi	48

4.3 Pengujian Stabilitas Minuman Serbuk Probiotik Selama Penyimpanan.....	50
4.3.1 Higroskopisitas.....	50
4.3.2 Analisis Warna.....	52
4.3.3 Kadar Air.....	54
4.3.4 Viabilitas Probiotik.....	55
4.4 Pengujian Viabilitas Probiotik dalam Simulasi Sistem Pencernaan.....	57
4.4.1 Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Ludah.....	57
4.4.2 Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Lambung.....	59
4.4.3 Pengujian Viabilitas Probiotik Terhadap Simulasi Cairan Empedu.....	61
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	71



I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesa Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Masyarakat mulai mengganti pola hidup akan kebiasaan hidup sehat, terutama dalam bidang pangan. Bukan hanya sebagai pemenuh nutrisi sehari-hari, tetapi juga sebagai penunjang kesehatan. Dalam Peraturan BPOM pangan fungsional adalah pangan olahan yang mengandung satu atau lebih komponen fungsional yang berdasarkan kajian ilmiah mempunyai fungsi fisiologis tertentu, terbukti tidak membahayakan dan bermanfaat bagi kesehatan. Menurut Abbas (2020), pangan fungsional tidak hanya sekedar bahan makanan yang terdisgesti dalam saluran pencernaan, tetapi sudah menjadi salah satu cara atau media untuk mencegah bahkan untuk mengobati beberapa penyakit tertentu, karena memiliki kandungan yang dapat memberikan dampak positif bagi kesehatan manusia. Salah satu jenis pangan fungsional adalah probiotik.

Pengolahan bahan pangan menjadi minuman probiotik dapat dianggap sebagai pemenuh kebutuhan masyarakat di bidang pangan khususnya pangan fungsional di kalangan masyarakat. Minuman probiotik merupakan produk minuman yang mengandung mikroorganisme probiotik hidup dengan jumlah cukup yang diinokulasikan pada bahan tertentu (Tungrugsaut *et. al.*, 2012). Menurut WHO (2006), jumlah probiotik yang cukup dalam memberikan manfaat bagi

kesehatan adalah sebesar 10^7 CFU/g. Penggunaan jenis mikroorganisme menjadi faktor utama dalam pembuatan minuman probiotik. Mikroorganisme yang biasa digunakan pada pembuatan produk probiotik adalah bakteri asam laktat. Mikroba probiotik merupakan bakteri dari golongan gram positif, salah satu mikroorganisme yang biasa digunakan sebagai probiotik dalam produk *non-dairy* adalah *Lactobacillus plantarum*. Namun, pada umumnya mikroorganisme yang digunakan tidak dapat bertahan lama atau memiliki viabilitas yang rendah, hal itu disebabkan karena kebutuhan nutrisi yang berkurang selama penyimpanan dan juga terjadi reaksi-reaksi lain yang dapat mempengaruhi jumlah mikroorganisme.

Salah satu cara untuk meningkatkan viabilitas mikroorganisme pada minuman probiotik adalah dengan menggunakan teknik mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi merupakan proses penggunaan penyalut yang relatif tipis pada partikel-partikel kecil zat padat atau tetesan cairan dan dispersi zat cair, dimana ukuran partikel berkisar antara 2-5000 μm (Mardikasari, *et al.*, 2020). Proses mikroenkapsulasi akan menghasilkan bentuk sediaan yang disebut mikrokapsul. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Purnamayati *et al.* (2016), proses mikroenkapsulasi dapat melindungi mempertahankan komponen aktif dari pengaruh lingkungan. Selain itu, mikroenkapsulasi juga dapat melindungi saluran pencernaan terutama lambung dari iritasi (Rahmadevi *et al.*, 2013). Pada proses mikroenkapsulasi terdapat beberapa teknik yang dapat dilakukan yaitu pengeringan semprot (*spray drying*), pendinginan semprot (*spray-chilling*), sferonisasi dan koaservasi (Silva *et al.*, 2014).

Pemanfaatan sari buah sebagai minuman probiotik telah banyak dilakukan. Sari pada buah dapat digunakan sebagai substrat yang dapat menunjang kehidupan mikroorganisme. Hal tersebut menyebabkan mikroorganisme dapat bertahan hidup lebih lama. Salah satu buah yang dapat dimanfaatkan sari buahnya adalah buah terung belanda. Terung belanda dengan nama latin *Solanum betaceum Cav.* termasuk ke dalam jenis buah-buahan yang mengandung banyak khasiat. Di Indonesia terung belanda tumbuh subur di beberapa wilayah saja salah satunya adalah Sumatera Utara. Terung belanda memiliki senyawa antosianin yang tinggi yang berfungsi sebagai zat antioksidan sehingga dapat memperlambat bahkan mencegah proses oksidasi dalam tubuh. Pemanfaatan terung belanda yang rendah disebabkan masih sedikitnya teknologi pengolahan yang diterapkan. Salah satu alternatif pengolahan buah terung belanda adalah dengan menjadikannya sebagai minuman probiotik.

Telah dilakukan beberapa penelitian terhadap pemanfaatan terung belanda sebagai minuman probiotik dengan proses mikroenkapsulasi. Amalia (2020) melakukan penelitian terhadap pembuatan minuman probiotik serbuk terung belanda dengan menggunakan maltodekstrin dan inulin sebagai bahan enkapsulan. Produk tersebut dibuat dengan menggunakan teknik *spray drying*.

Teknik *spray drying* dilakukan untuk menghasilkan produk dengan berbentuk serbuk. Ukuran partikel serbuk yang dihasilkan pada produk ditentukan dengan ukuran nozzle yang digunakan pada *spray dryer*. Produk yang memiliki bentuk serbuk pada umumnya memiliki beberapa keunggulan seperti umur simpan yang lebih lama dan mudah dikonsumsi oleh masyarakat.

Penurunan mutu pada produk biasanya terjadi pada proses penyimpanan. Suhu serta kelembaban pada lingkungan produk merupakan salah satu faktor yang menyebabkan adanya penurunan mutu. Hal tersebut disebabkan karena adanya reaksi pada beberapa bahan penyusun yang mengakibatkan perubahan karakteristik pada produk. Suatu produk dapat dikategorikan sebagai produk yang baik apabila produk tersebut memiliki karakteristik yang stabil pada saat dikonsumsi.

Selain memiliki karakteristik yang stabil, produk dapat dikatakan sebagai probiotik jika memiliki jumlah mikroorganisme hidup sebesar 10^7 CFU/g. Untuk mendapat keuntungan bagi kesehatan, bakteri probiotik harus memiliki viabilitas yang tinggi termasuk pada saat proses pencernaan. Namun, kebanyakan mikroorganisme tidak dapat bertahan hidup terutama saat melewati proses pencernaan. Pada proses pencernaan terdapat kondisi ekstrim yang dapat mengancam keberlangsungan hidup mikroorganisme contohnya pH dan enzim.

Berdasarkan pernyataan tersebut maka perlu dilakukan pengujian terhadap stabilitas minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) selama penyimpanan dan dalam simulasi sistem saluran pencernaan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang, maka diperoleh permasalahan yaitu:

1. Bagaimana stabilitas minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) selama penyimpanan?
2. Bagaimana viabilitas probiotik pada minuman serbuk sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) dalam simulasi sistem saluran pencernaan?

1.3 Maksud dan Tujuan

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maksud penelitian ini adalah untuk melakukan penelitian terhadap stabilitas minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) selama penyimpanan dan dalam simulasi sistem saluran pencernaan.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui stabilitas minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) selama penyimpanan dan dalam simulasi sistem saluran pencernaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian mengenai stabilitas minuman serbuk probiotik sari buah terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) selama penyimpanan dan dalam simulasi sistem saluran pencernaan, diantaranya:

1. Memanfaatkan dan meningkatkan produktivitas terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) sebagai produk yang memiliki nilai gizi tinggi.
2. Menghasilkan produk minuman probiotik serbuk yang memiliki nilai stabilitas yang terukur selama masa penyimpanan.
3. Menghasilkan produk minuman probiotik serbuk yang memiliki nilai viabilitas yang tinggi.

1.5 Kerangka Pemikiran

Viabilitas bakteri asam laktat merupakan parameter yang sangat penting dalam pembuatan minuman probiotik, hal tersebut dikarenakan probiotik merupakan satu-satunya kandungan yang diutamakan dalam sari buah yang telah difermentasi (Wijayanti, 2012). Menurut Evanikastri (2003), syarat bakteri asam

laktat sebagai probiotik, yaitu: (1) tahan terhadap asam, terutama asam lambung yang memiliki pH antar 1,5-2,0 sewaktu tidak makan dan pH 4,0-5,- sehabis makan, sehingga mampu bertahan dan hidup lama ketika melalui lambung dan usus, (2) stabil terhadap garam empedu dan mampu bertahan hidup selama berada pada bagian usus kecil, (3) memproduksi senyawa antimikroba seperti asam laktat, hidrogen peroksida dan bakteriosin, (4) mampu menempel pada sel usus manusia, faktor penempelan oleh probiotik merupakan syarat untuk pengkolonisasi, aktivitas antagonis terhadap patogen, pengaturan sistem daya tahan tubuh dan mempercepat penyembuhan infeksi, (5) tumbuh baik dan berkembang dalam saluran pencernaan, dan (6) aman digunakan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Bora *et. al.* (2018) menyatakan bahwa penurunan viabilitas probiotik *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus acidophilus* tanpa proses enkapsulasi lebih rendah dibandingkan dengan probiotik *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus acidophilus* terenkapsulasi. Teknik mikroenkapsulasi merupakan salah satu pilihan dalam pembuatan probiotik. Teknik mikroenkapsulasi diketahui mampu menyediakan perlindungan fisik bagi probiotik terhadap kondisi lingkungan, sehingga dapat mempertahankan viabilitas produk (Purnasari *et. al.*, 2015). Selain itu, pelepasan inti mikrokapsul juga dapat didasarkan dari teknik pembuatan mikrokapsul tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Srifina, dkk., (2014), pelepasan obat pada mikrokapsul dengan metode semprot kering lebih besar dari pada mikrokapsul dengan metode semprot kering.

Lascano *et. al.* (2020) telah melakukan penelitian tentang efisiensi enkapsulasi bakteri *Lactobacillus plantarum* tanpa penambahan sari buah. Hasil

penelitian didapatkan bahwa efisiensi enkapsulasi *Lactobacillus plantarum* hanya sebesar 42,70%. Sementara, hasil penelitian oleh Amalia (2020) efisiensi enkapsulasi *Lactobacillus plantarum* FNCC 0027 dalam sari buah terung belanda sebesar lebih dari 70,00%.

Penurunan viabilitas probiotik dapat terjadi pada saat masa penyimpanan. Bora *et. al.* (2018) melakukan penelitian terhadap karakteristik kimia produk probiotik serbuk pisang terenkapsulasi dengan metode *freeze-dried* selama masa penyimpanan. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terjadinya penurunan karakteristik produk selama masa penyimpanan 30 hari. Bora *et. al.* (2018) juga membuktikan dalam penelitiannya bahwa sari buah pisang terenkapsulasi memiliki kestabilan produk yang baik jika dibandingkan dengan sari buah pisang yang tidak terenkapsulasi.

Bakteri *Lactobacillus plantarum* mampu beradaptasi dan hidup di saluran pencernaan. Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian oleh Arief *et. al.* (2010) yang menunjukkan bahwa *Lactobacillus plantarum* mampu melewati berbagai hambatan di saluran pencernaan, diantaranya pH rendah (di lambung) dan adanya garam empedu di usus sehingga sampai di usus halus bagian sekum dan menempel pada mukosa sekum.

Lisozim digunakan sebagai antibakteri yang dapat melisiskan dinding sel bakteri gram positif tertentu dengan cara memutar ikatan antara Asam N-acetilmuramic dan N-glucosamin dalam peptidoglikan, sehingga terjadi perusakan pada membran dinding sel bakteri (Susanto, 2012). Bakteri *Lactobacillus plantarum* termasuk golongan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel

peptidoglikan yang tinggi. Lisozim menghidrolisis ikatan β -1,4 dari homopolimer N-asetilglukosiamin dan heteropolimer asam muramic Gic Nac-N-Asetil, yang mengakibatkan lisisnya bakteri gram positif (Araki *et al.*, 2003; Saravanan *et al.*, 2009 dalam Susanto, 2012).

Hong *et al.* (2005) dalam Uni (2014) menyatakan, bila sel bakteri berada dalam kondisi yang sangat asam dalam waktu yang cukup lama, maka membran sel dapat mengalami kerusakan dan berakibat pada hilangnya komponen-komponen intraseluler dari dalam sel yang menyebabkan kematian sel bakteri. Ketahanan *Lactobacillus plantarum* terhadap pH asam telah dilakukan pengujian oleh Khanifah (2012), pengujian dilakukan terhadap pH 2, 3 dan 4. Hasil ketahanan *Lactobacillus plantarum* menunjukkan bahwa jumlah bakteri asam laktat yang hidup, yaitu dengan rata-rata pada pH 2 sebesar $4,3 \times 10^7$ CFU/g, pH 3 sebesar $3,8 \times 10^9$ CFU/g dan pada pH 4 sebesar $2,7 \times 10^{10}$ CFU/g.

Ketahanan bakteri asam laktat terhadap garam empedu juga merupakan syarat agar dapat tumbuh dan bertahan pada usus halus. Smet *et al.* (1995) dalam Uni *et al.*, (2014) berpendapat bahwa, beberapa bakteri asam laktat berbentuk batang seperti *Lactobacillus* memiliki enzim *bile salt hydrolase* (BSH) yang berfungsi menghidrolisis garam empedu. Enzim ini mampu mengubah struktur fisik dan kimia garam empedu menjadi struktur baru yang lebih sederhana dan tidak bersifat racun bagi bakteri asam laktat (Evanikastrri, 2003). Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan Purnasari *et al.*, (2015), *Lactobacillus plantarum* BSL dan *Lactobacillus plantarum* 2C12 terenkapsulasi masing-masing hanya

mengalami penurunan sebesar 1,4 dan 1,2 Log CFU/g atau sekitar separuh dari penurunan sel bebas setelah dipapar dengan kondisi garam empedu 0,5%

Selain itu, proses mikroenkapsulasi juga dapat membantu mempertahankan viabilitas probiotik dalam simulasi sistem pencernaan. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Bora *et. al.*, (2018) yang menyatakan bahwa *Lactobacillus acidophilus* yang tidak terenkapsulasi memiliki total penurunan sebesar dua kali lebih besar dibandingkan dengan *Lactobacillus acidophilus* terenkapsulasi.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian, maka didapatkan hipotesis penelitian yaitu:

1. Minuman probiotik serbuk terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) memiliki kestabilan yang tinggi pada saat penyimpanan.
2. Probiotik minuman serbuk terung belanda (*Solanum betaceum Cav.*) memiliki viabilitas yang tinggi dalam simulasi saluran sistem pencernaan.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193. Serta di Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran Divisi Formulasi dan Produksi, Jalan Raya Bandung-Sumedang, KM. 12 Jatinanor 45363. Waktu penelitian dilakukan di bulan Agustus 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas. 2020. **Potensi Pangan Fungsional dan Perannya dalam Meningkatkan Kesehatan Manusia yang Semakin Rentan-*Mini Review***. Jurnal Teknosains, 14(2), 176-186.
- Achmad, Dwi Isyana, Risa Nofiani dan Puji Ardiningsih.. 2012. **Karakterisasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus sp. RED₁* dari Cincalok Formulasi**. Jurnal Kimia Khalistiwa, 1(1) ISSN: 2303—1077.
- Amalia, Dara Agni. 2019. **Kajian Perbedaan Penggunaan Maltodekstrin dan Inulin sebagai Enkapsulan terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Serbuk Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*) Terenkapsulasi**. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.
- Bora, Awa Fanny Massounga, Xiaodong Li, Yongmin Zhu dan Lingling Du. 2018. ***Improved Viability of Microencapsulated Probiotics in a Freeze Dried Banana Powder During Storage and Under Simulated Gastrointestinal Tract***. Probiotics and Antimicrobial Proteins.
- Both, Emese, Zsolt Bodor, Beata Albert. 2018. ***Effect of Microencapsulation on Viability and Survival in Simulated Gut Conditions of Probiotic Bacteria***. Romanian Biotechnological Letters 23(6).
- Djaafar, titiek farianti, Umar santoso dan Anggara ariestyanta. 2017. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin dan Suhu Inlet *Spray Dryer* terhadap Karakteristik Fisio-Kimia Bubuk Sari Kerandang (*Canavalia virosa*)**. AGRITECH, 37(3): 334-342.
- Fadhilah, Andi Nur, Hafsan, dan Fatmawati Nur. 2015. **Penurunan Kadar Kolesterol oleh Bakteri Asam Laktat Asal Dangke secara *In Vitro***. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan, 1(1): 174-180.
- FAO/WHO. (2006). **Probiotics in Food Health and Nutritional Properties and Guidelines for Evaluation** (85)
- Hinrichs, W. L. J., Prinsen, M. G., & Frijlink, H. W. 2001. ***Inulin Glasses for The Stabilization of Therapeutic Proteins***. 215, 163–174.
- Juniawati, Miskiyah dan Ayu Kusuma. 2019. **Penambahan Enkapsulan dalam Proses Pembuatan Yoghurt Powdeer Probiotik dengan Metode *Spray Drying***. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 16(2): 56-63.
- Kavitake, D., Kandasamy, S., & Bruntha, P. 2018. ***Recent Developments on***

Encapsulation of Lactic Acid Bacteria as Potential Starter Culture in Fermented Foods – A Review. Food Bioscience, 21: 34– 44.

- Khanifah. 2012 **Uji Probiotik *Lactobacillus plantarum* yang Diisolasi dari Usus Halus Itik Mojosari Secara In Vitro** Malang: Skripsi Jurusan Biologi Fakultas sains Universitas islam negeri Maulana Malik Ibrahim
- Kurniawan, Hary, Nursigit Bintoro dan Joko Nugroho WK. 2018. **Pendugaan Umur Simpan Gula Semut dalam Kemasan dengan Pendekatan Arrhenius**. Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, 6(1): 93-99.
- Lascano, R. A., Gan, M. G. L. D., Sulabo, A. S. L., Santiago, D. M. O., Ancheta, L. B., & Zubia, C. S. (2020). **Physico-chemical Properties, Probiotic Stability and Sensory Characteristics of *Lactobacillus plantarum* S20 – Supplemented Passion Fruit (*Passiflora edulis f. flavicarpa deg.*) Juice Powder**. Food Research, 4(2), 320–326.
- Lukitasari, Diah Mustika, Renny Indrawati, Rosita Dwi Chandrea dan Leenawaty Limantara. 2017. **Mikroenkapsulasi Pigmen dari Kubis Merah: Studi Intensitas Warna dan Aktivitas Antioksidan**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 28(1): 1-9.
- M.G. Shehata, S.A El Sohaimy, Malak A. El-Sahn, M.M Youssef. 2016 **Screening of isolated potential probiotic lactic acid bacteria for cholesterol lowering property and bile salt hydrolase activity**. Pharma Nutrition 12, 1-6.
- Mansur, Dian Setyawati, Muhammad Nur Hidayat dan Irmawaty. 2019. **Ketahanan Bakteri Asam Laktat Asal Saluran Pencernaan Broiler terhadap pH dan Garam Empedu**. Jurnal Ilmu Peternakan Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Mardikasari, Sandra Aulia, Suryani, Nur Illiyyin akib dan Rezki Indahyani. 2020. **Mikroenkapsulasi Asam Mefenamat Menggunakan Polimer Kitosan dan Natrium Alginat dengan Metode Gelasi Ionik**. Jurnal Farmasi Galenika, (6)2, 192-203.
- Meriatna. 2013. **Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltoderstrin Menggunakan Asam Klorida**. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, (1)2: 38-48.
- Miranti, mira dan Eka herlina. 2006. **Pengaruh Penambahan Antikempal Magnesium Karbonat (MgCO₃) terhadap Stabilitas Nutrasetikal Granul Instan Terung Belanda**. Laporan hasil penelitian. Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam universitas Pakuan.

- Nasution, Syahrizal, E Kusumaningtyas, DN Faridah dan HD Kusumaningrum. 2018. **Lisozim Putih Telur Ayam sebagai Agen Antibakterial.** WARTAZOA, (28) 4: 175-188.
- Nugraheni, Ade, Nanang Yunarto dan Novi Sulistyaningrum. 2015. **Optimasi Formula Mikroenkapsulasi Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) dengan Penyalut Berbasis Air.** Jurnal Kefarmasian Indonesia, 5(2): 98-105.
- Nunes, G. L., Etchepare, M. D. A., Cichoski, A. J., Zepka, L. Q., Lopes, E. J., Barin, J. S., De, É. M., Flores, M., Bona, C. De, & Menezes, C. R. De. (2017). **Inulin, Hi-maize, and Trehalose as Thermal Protectants for Increasing Viability of *Lactobacillus acidophilus* Encapsulated by Spray Drying.** LWT - Food Science and Technology.
- Nurainy, Fibra, Samsul Rizal, Suharyono dan Ekariza Umami. 2019. **Karakteristik Minuman Probiotik Jambu Biji (*Psidium guajava*) Berbagai Variasi Penambahan Sukrosa dan Susu Skim.** Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 7(2): 47-54.
- Priska, Melani, Natalia Peni, Ludovicus Carvalo, Yulius Dala Ngapa. 2018. **Review: Antosianin dan Pemanfaatannya.** Cakra Kuala (*Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*). 6(2): 79-97.
- Purnamayati, Lukita, Eko Nurcahya Dewi dan Retnno Ayu Kurniasih. 2016. **Karakteristik Fisik Mikrokapsul Fikosianin Spirulina pada Konsentrasi Bahan Penyalut Yang Berbeda.** Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 9(1): 1-8.
- Purnasari, Nurwulan, Betty Sri Laksmi Jenis dan Lilis Nuraida. 2015. **Karakteristik Mikrokapsul *Lactobacillus plantarum* dan Stabilitasnya dalam Produk Selai Salak.** Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 26(1): 90-99.
- Rahmadevi, Erizal, Z., & Auzal, H. (2013). **Penggunaan Eudragit L 100 dalam Formulasi Mikrokapsul Natrium Diklofenak dengan Teknik Emulsifikasi-Penguapan Pelarut.** Jurnal Andalas, 1(1): 24-29.
- Romano, N., Mobili, P., Zuñiga-hansen, M. E., & Gómez-zavaglia, A. 2018. **Physico-chemical and Structural Properties of Crystalline Inulin Explain The Stability of *Lactobacillus plantarum* During Spray-drying and Storage.** Food Research International, 113: 167–174.
- Sarao, L. K., & Arora, M. 2017. **Probiotics, Prebiotics, and Microencapsulation: A Review.** Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 57(2), 344–371.

- Septevani, A. A., Sondari, D., & Ghozali, M. 2013. **Pengaruh Teknik Pengeringan Semprot (*Spray Drying*) dalam Mikroenkapsulasi Asiaticoside dan Ekstrak Jahe**. Indonesian Journal of Materials Science, 14(4), 248–252.
- Setiarto, R. H. B., Nunuk Widhyastuti, Iwan Saskiawan dan Rina Martia Safitri. 2017. **Pengaruh Variasi Konsentrasi Inulin Pada Proses Fermentasi Oleh *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophiles***. BIOPORAL INDUSTRI, 8(1): 1-17.
- Setiarto, R. H. B., Kusumaningrum, H. D., Jenie, B. S. L., & Khusniati, T. 2018. **Pengembangan Teknologi Mikroenkapsulasi Bakteri Probiotik dan Manfaatnya untuk Kesehatan**. Jurnal Veteriner, 19(4), 1–17.
- Silaban, Benni James Stepen, Lany Nurhayati dan Apriliana Wahyu Hartanti. 2020. **Viabilitas Probiotik *Lactobacillus acidophilus* DLBSD102 Setelah Mikroenkapsulasi**. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa, 10(1): 6-18.
- Silva, Pablo Teixeira da, Leadir Lucy Martins Fries, Cristiano Ragagnin de Menezes, Augusto Tasch Holkem, Carla Luisa Schwan, Evelin Francine Wigmann, Juliana de Oliveira Bastos, Cristiane de Bona da Silva. 2014. ***Microencapsulation: concepts, mechanisms, methods and sme applications in food technology***. Cienca Rural, Santa Maria , 44(7): 1302-1311.
- Simarmata, Risma Romaulina. 2016. **Aktivitas Jus Buah Terong Belanda Terhadap Kadar Hemoglobin, Jumlah Eritrosit dan Nilai Hematokrit Tikus Anemia**. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang; Semarang.
- Sinaga, Anita Sindar. 2019. **Segmentasi Ruang Warna $L^*a^*b^*$** . Jurnal Mantik Penusa, 3(1): 43-46.
- Solihin, Muhtarudin dan Rudy Sutrisna. 2015. **Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Air Kualitas Fisik dan Sebaran Jamur Wafer Limbah Sayuran dan Umbi-umbian**. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 3(2): 48-54.
- Susanto, edy. 2012. **Kajian Ekstraksi Lisozim Putih Telur dengan Menggunakan Mika**. Jurnal Ternak, 3(2): 19-23.
- Terpou, Antonia, aikaterini papadaki, Illiada K. Lapp, Vasiliki Kachrimanidou, Loulouda A. Bosnea dan Nikolaos Kopsahelis. 2019. ***Probiotics in Food System: Significance and Emerging Strategies Towards Improved Viability and Delivery of Enhanced Beneficial Value***. Nutrients,

11(1591) 1-32.

Tungrugsaut, W., Wiwat, C., Srisukh, V., Thoophaew, K., dan Tippawat, P. (2012). **Probiotic frozen yoghurt**. *Mahidol University Journal of Pharmaceutical Sciences*, 39 (3-4): 24-31.

Uni, Ida Ayu Sri Sinca Maha, Yan Ramona dan I Nengah Sujaya. 2014. **Ketahanan *Lactobacillus spp. FBB* Pada Simulasi Saluran Pencernaan Bagian Atas untuk Pengembangan Probiotik**. *Archive of Community Health*, 3(1), 83-93.

Wahyu, Khairunnasa Wizdjanul. 2019. **Karakterisasi *Lactobacillus plantarum* LP-01 dan *Lactobacillus acidophilus* LA-01 dengan parameter toleransi terhadap lisozim, cairan lambung serta garam empedu & pengujian aktivitas enzim *Bilexv Salt Hidrolase***. Skripsi. Universitas Pasundan Bandung.

Wahyuni. 2016. **Pemanfaatan Pati Umbi Tire (*Amorphophallus onchopillus*) sebagai Bahan Pengikat Tablet Parasetamol dengan Metode Granulasi Basah**. SKRIPSI. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.

Yogeswara, Ida Bagus Agung, I Gusti Ayu WITA Kusumawati dan Ni Wayan Nursini. 2014. **Viabilitas dan Stabilitas Bakteri Probiotik *L. acidophilus* FNS 0051 pada Susu Kedelai Fermentasi selama di Saluran Cerna In Vitro dan Penyimpanan**. Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA IV: 360-367.

Yohana, R. (2016). **Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum muricatum, Aiton.*) dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyhomandra betacea, Sent.*)**. SKRIPSI: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.

Zuidam, Nicoolas Jan, & Shimoni, E. 2010. **Overview of Microencapsulates for Use in Food Products or Processes and Methods to Make Them**. In Nicolaas Jan Zuidam & V. A. Nedovic (Eds.), *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*, Springer: 3–30