

**MODIFIKASI TEPUNG BIJI TERATAI (*Nymphaea pubescens*
Willd.) DAN PENENTUAN INDEKS PREBIOTIK TERHADAP
Lactobacilus bulgaricus DALAM MENGHAMBAT *Escherichia*
*coli***

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



OLEH :

NOVITA NADA

08061381924079

JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2023

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Makalah : Modifikasi Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dan Penentuan Indeks Prebiotik terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dalam Menghambat *Escherichia coli*

Nama Mahasiswa : Novita Nada
NIM : 08061381924079
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Mei 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 22 Mei 2023

Pembimbing

1. **Dr. Budi Untari, M.Si., Apt.**
NIP. 195810261987032002
2. **Dr. Miksusanti, M.Si**
NIP. 196807231994032003

(.....
(.....
(.....

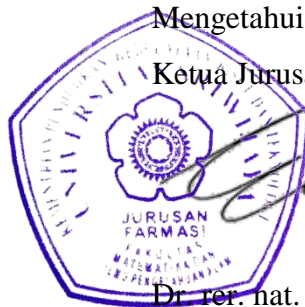
Pembahas

1. **Dra. Syafrina Lamin, M.Si**
NIP. 196211111991022001
2. **Indah Solihah, M.Sc., Apt.**
NIP. 198803082019032015

(.....
(.....
(.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si

NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah : Modifikasi Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dan Penentuan Indeks Prebiotik terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dalam Menghambat *Escherichia coli*

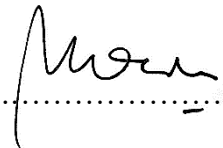
Nama Mahasiswa : Novita Nada
NIM : 08061381924079
Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 16 Mei 2023 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Inderalaya, 29 Mei 2023

Ketua :

3. **Dr. Budi Untari, M.Si., Apt**
NIP. 195810261987032002

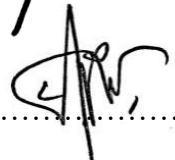
(.....


Anggota :

1. **Dr. Miksusanti, M.Si**
NIP. 196807231994032003

(.....


2. **Dra. Syafrina Lamin, M.Si**
NIP. 196211111991022001

(.....


3. **Indah Solihah, M.Sc., Apt**
NIP. 198803082019032015

(.....


Mengetahui

Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si

NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Novita Nada

NIM : 08061381924079

Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 29 Mei 2023

Penulis



Novita Nada

NIM. 08061381924079

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

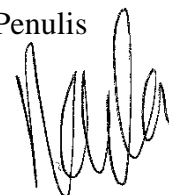
Nama : Novita Nada
NIM : 08061381924079
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti noneksklusif” (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Modifikasi Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dan Penentuan Indeks Prebiotik terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dalam Menghambat *Escherichia coli*” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 29 Mei 2023

Penulis



Novita Nada

NIM. 08061381924079

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

“Bukankah Kami telah melapangkan dadamu (Muhammad)?, dan Kami pun telah menurunkan bebanmu darimu, yang memberatkan punggungmu, dan Kami tinggikan sebutan (nama)mu bagimu. Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(Q.S Al-Insyirah)

“Barangsiapa yang keluar (rumah) untuk mencari ilmu maka dia termasuk orang yang berada di jalan Allah sampai dia pulang”

(HR. At - Tirmidzi)

“Dan Kami perintahkan kepada manusia (agar berbuat baik) kepada kedua orang tuanya. Ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam usia dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada orang tuamu. Hanya kepada Aku kembalimu.”

(Q.S Lukman: 14)

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, Bapak, Ibu, Mbak, dan Adek. Serta sahabat, almamater dan orang disekelilingku yang selalu memberikan dukungan serta doa.

Motto :

Perbanyak bersyukur, kurangi mengeluh, perluas hati. Sadari kamu ada pada sekarang, bukan kemarin atau besok, nikmati setiap momen dalam hidup

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Modifikasi Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dan Penentuan Indeks Prebiotik terhadap *Lactobacillus bulgaricus* dalam Menghambat *Escherichia coli*”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Peneliti menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. dan junjungannya Nabi Muhammad SAW., berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan studi ini tepat waktu.
2. Kedua orang tuaku tercinta dan terkasih, yaitu Bapak (Slamet Riyadi) dan Ibu (Eko Budiyati) yang telah membesarkan, merawat, selalu mendoakan, memberikan semangat, dukungan baik materi maupun moril dan cinta kasih yang tak pernah putus hingga penulis tidak pernah merasa kekurangan apapun serta perhatian yang sangat berharga untuk penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
3. Kepada saudara tersayang Mbakku (Regina), Adikku (M. Khazim Faturrahman), dan Anabulku (imau, bubu, sitem, soobin, ican, cita, cemong, bronni, miko) yang selalu mendoakan, memberi semangat, dan menghibur penulis.
4. Keluarga besarku (Soeroto bin Anombesari) yang selalu mendoakan, memberi dukungan dan semangat kepada penulis.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Hermansyah, S.Si., M.Si., PhD. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr.rer.nat Mardiyanto, M.Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang

telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.

6. Ibu Vitri Agustiarini, M.Farm., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik atas semua dukungan dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.
7. Ibu Dr. Budi Untari, M.Si., Apt dan Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, mendoakan, memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian.
8. Ibu Dra. Syafrina Lamin, M.Si dan Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku dosen pembahas yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran kepada penulis.
9. Kepada semua dosen-dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
10. Seluruh staf (Kak Ria dan Kak Erwin) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Fit, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
11. Partner tugas akhir tim mikro prebiotikku (Husnul Fazriani, Sartika Dwi Permata, Stela Riviani) yang telah berjuang bersama mulai dari penentuan judul hingga sarjana, melewati halangan dan rintangan tanpa saling menyinggalkan, yang selalu memberikan dukungan semangat, motivasi, membimbing, serta menerima kekurangan penulis hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini hingga sarjana.
12. Sahabat seperjuangan Farcan's (ejak, unul, ainun, nanda, stela, sartika, husnul, sitok, masay) yang telah menemani penulis dari pertemuan awal perkenalan kampus sampai dengan mendapatkan gelar S.Farm dan insyaAllah selamanya. Terima kasih atas semua canda tawa, waktu, pembelajaran hidup, ilmu yang sangat bermanfaat, selalu menghibur, mendengar keluh kesah penulis tentang perkuliahan dan menjadi alasan penulis untuk semangat kuliah. Terimakasih telah memberikan kenangan

indah dan tidak terlupakan. Terimakasih telah hadir di hidup penulis dan mengisi hari-hari bersama penulis sehingga hari-hari disaat kita bersama kurang lebih 4 tahun ini di Farmasi terasa lebih mudah dan menyenangkan. Terimakasih untuk kita yang saling menguatkan, tidak pernah menyerah, dan tetap berjuang bersama hingga akhir.

13. Sahabat setahun sekali (Khairatunnisa Azhar dan Tharisya Ayu Kirana) yang selalu menemani penulis dari madrasah aliyah dan selalu berjalan bersama walaupun jalan kita berbeda hingga penulis dapat menyelesaikan studi di Farmasi. Terimakasih telah menerima penulis apa adanya dengan semua kekurangan penulis, selalu mendoakan penulis, memberi semangat disaat penulis lelah, motivasi, dan kenangan indah. Terimakasih telah hadir di kehidupan penulis dan tetap ada disaat keadaan apapun bahkan kata terima kasih tidak dapat menggambarkan rasa bersyukur penulis untuk kalian.
14. Teman tugas akhir sebidang mikro (Mega, Diah, Aisyah, Irbach) yang telah mengajarkan penulis hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan selalu menjawab pertanyaan yang penulis beri, serta telah sabar membimbing penulis hingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
15. Tetangga kosanku (Naisa, Kinan, Diah, Kiki, dan Zaza) yang telah membantu penulis selama di kosan pemondokan kelapa gading dan saling memberi-menerima makanan terimakasih penulis ucapkan.
16. Kakak asuh (Brequel Rubby) dan adik asuh (Lesfida Alfiany, Nabila Puan, dan Nyayu Fadilah) yang telah memberikan dukungan dan berbagi pengalaman selama di farmasi.
17. Seluruh keluarga farmasi UNSRI 2019, terkhusus Farmasi A terima kasih untuk kebersamaan dan pengalaman yang telah dilewati selama kurang lebih 4 tahun ini.
18. Seluruh mahasiswa farmasi angkatan 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022 atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan.

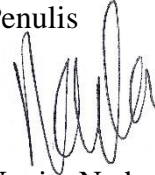
19. Seluruh pihak terkait yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

20. Terakhir terimakasih untuk diri sendiri yang telah kuat dan mau berjuang hingga menyelesaikan studi ini.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis . Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan seluruh pembaca.

Inderalaya, 29 Mei 2023

Penulis



Novita Nada

NIM. 08061381924079

**Modification of Lotus Seed Flour (*Nymphaea pubescens* Willd.) And
Determination of Prebiotic Index to *Lactobacillus bulgaricus* in Inhibiting
*Escherichia coli***

Novita Nada

08061381924079

ABSTRACT

Lotus seed flour contains raffinose which has the potential as a prebiotic. This study aims to determine the prebiotic effect, prebiotic index, and prebiotic activity of lotus seed flour before and after modification with a long fermentation time and high pressure temperature on the growth of *L. bulgaricus* in inhibiting the growth of *E. coli*. Flour quality standardization tests were carried out based on SNI 01-3751-2018. Modification of 24-hour and 48-hour fermentation time variations was carried out using the autoclaving-cooling method for 3 cycles. The treatment of lotus seed flour consisted of lotus seed flour before modification (TBT) and flour after modification (TBTM 24 hours and TBTM 48 hours). The resistant starch content was determined using a UV-VIS spectrophotometer. The prebiotic effect, prebiotic index, and prebiotic activity were tested using the total plate count method. Lotus seed flour meets flour quality standards according to SNI 01-3751-2018. The average levels of resistant starch TBT, TBTM 24, and TBTM 48 were $22,247 \pm 1,031$, $32,286 \pm 0,876$, and $36,311 \pm 0,116$, respectively. The value of resistant starch in flour after modification has an increase of 1.4-1.6 times. The results of the prebiotic effect test and prebiotic index showed the highest value ($p < 0.05$) in lotus seed flour after modification (TBTM 48) of 10,584. In addition, the prebiotic index values of TBT, TBTM 24, and TBTM 48 were 1.057, 1.102 and 1.125 respectively. The results of the prebiotic activity values of TBT, TBTM 24, and TBTM 48 were 0.709, 0.81, and 1.585. The prebiotic potency of lotus seed flour before modification, modified lotus seed flour 24 hours (TBTM 24), and lotus seed flour 48 hours (TBTM 48) were able to stimulate the growth of *L. bulgaricus* and inhibit the growth of *E. coli* by 96.6%.

Keywords : Lotus seed flour, prebiotic, resistant starch 3, *L. bulgaricus*, *E. coli*

Modifikasi Tepung Biji Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) Dan Penentuan Indeks Prebiotik Terhadap *Lactobacillus bulgaricus* Dalam Menghambat *Escherichia coli*

Novita Nada

08061381924079

ABSTRAK

Tepung biji teratai mengandung rafinosa yang berpotensi sebagai prebiotik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek prebiotik, indeks prebiotik, serta aktivitas prebiotik tepung biji teratai sebelum modifikasi dan sesudah modifikasi dengan lama waktu fermentasi serta suhu bertekanan tinggi terhadap pertumbuhan *L. bulgaricus* dalam menghambat pertumbuhan *E. coli*. Dilakukan uji standarisasi mutu tepung berdasarkan SNI 01-3751-2018. Dilakukan modifikasi variasi waktu fermentasi 24 jam dan 48 jam dengan metode *autoclaving-cooling* 3 siklus. Perlakuan tepung biji teratai terdiri dari tepung biji teratai sebelum modifikasi (TBT) dan tepung sesudah modifikasi (TBTM 24 jam dan TBTM 48 jam). Dilakukan penentuan kadar pati resisten menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Dilakukan uji efek prebiotik, indeks prebiotik, dan aktivitas prebiotik dengan metode *total plate count*. Tepung biji teratai memenuhi standar mutu tepung sesuai dengan SNI 01-3751-2018. Rata-rata kadar pati resisten TBT, TBTM 24, dan TBTM 48 berturut-turut sebesar 22.247 ± 1.031 , 32.286 ± 0.876 , dan 36.311 ± 0.116 . Nilai kadar pati resisten pada tepung sesudah modifikasi memiliki peningkatan sebesar yaitu 1,4-1,6 kali lipat. Hasil penelitian uji efek prebiotik dan indeks prebiotik menunjukkan nilai tertinggi ($p < 0,05$) pada tepung biji teratai sesudah modifikasi (TBTM 48) sebesar 10.584. Selain itu, nilai indeks prebiotik TBT, TBTM 24, dan TBTM 48 berturut-turut sebesar 1.057, 1.102, dan 1.125. Adapun hasil nilai aktivitas prebiotik TBT, TBTM 24, dan TBTM 48 didapatkan sebesar 0.709, 0.81, dan 1.585. Potensi prebiotik tepung biji teratai sebelum modifikasi, tepung biji teratai modifikasi 24 jam (TBTM 24), dan tepung biji teratai 48 jam (TBTM 48) mampu menstimulasi pertumbuhan *L. bulgaricus* dan menghambat pertumbuhan *E. coli* sebesar 96,6%.

Kata kunci: Tepung biji teratai, prebiotik, pati resisten 3, *L. bulgaricus*, *E. coli*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	xi
ABSTRAK	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Tanaman Teratai	7
2.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi Tanaman Teratai	7
2.1.2 Manfaat dan Khasiat Biji Teratai	7
2.1.3 Kandungan Senyawa Kimia Biji Teratai	8
2.2 Prebiotik.....	9
2.3 Pati Resisten.....	10
2.4 Amilosa dan Amilopektin.....	11
2.5 Diare.....	12
2.5.1 Klasifikasi dan patofisiologi	12
2.5.2 Penatalaksanaan	13
2.6 Probiotik.....	14
2.6.1 Definisi dan Karakteristik	14

2.6.2	Bakteri Probiotik <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	14
2.6.3	Bakteri Probiotik <i>Lactobacilus plantarum</i>	16
2.7	<i>Escherichia coli</i>	17
2.8	Metode <i>Total Plate Count</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN		20
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2	Alat dan Bahan.....	20
3.2.1	Alat.....	20
3.2.2	Bahan	20
3.2.3	Bakteri Uji.....	21
3.3	Prosedur Penelitian	21
3.3.1	Identifikasi Tanaman.....	21
3.3.2	Pembuatan Tepung Biji Teratai	21
3.3.3	Persiapan Starter	21
3.3.4	Modifikasi Tepung Biji Teratai.....	22
3.4	Karakteristik Kimia Tepung Biji Teratai	22
3.4.1	Uji Organoleptik	22
3.4.2	Uji Kehalusan.....	23
3.4.3	Uji Benda Asing (Zat yang tidak seharusnya di dalam tepung)	24
3.4.4	Kadar Air.....	24
3.4.5	Kadar Abu	24
3.4.6	Kadar Pati Resisten	25
3.5	Preparasi Bakteri <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	27
3.5.1	Pembuatan Media MRSA dan MRSB	27
3.5.2	Peremajaan Bakteri <i>Lactobacilus bulgaricus</i>	27
3.5.3	Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	27
3.5.4	Efek Prebiotik	28
3.5.5	Uji Indeks Prebiotik	28
3.6	Uji Aktivitas Antibakteri	29
3.6.1	Pembuatan <i>Nutrient Agar</i> dan <i>Nutrient Broth</i>	29
3.6.2	Peremajaan Bakteri <i>Escherichia coli</i>	29
3.6.3	Pembuatan Suspensi Bakteri <i>Escherichia coli</i>	29
3.6.4	Pengujian Nilai Aktivitas Prebiotik	30

3.7	Analisa Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Identifikasi Tanaman	32
4.2	Uji Standarisasi Mutu Tepung Biji Teratai.....	32
4.2.1	Uji Organoleptik	33
4.2.2	Uji Kehalusan.....	33
4.2.3	Uji Benda Asing (Zat yang tidak seharusnya di dalam tepung)	33
4.2.4	Uji Kadar Air	34
4.2.5	Uji Kadar Abu	34
4.3	Uji Kadar Pati Resisten.....	34
4.4	Uji Efek Prebiotik Dan Indeks Prebiotik	38
4.5	Uji Aktivitas Prebiotik	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46
LAMPIRAN.....		51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....		108

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan gizi tepung biji teratai.....	7
Tabel 2. Kelompok perlakuan pembuatan tepung biji teratai modifikasi.....	22
Tabel 3. Kelompok perlakuan uji efek prebiotik dan indeks prebiotik.....	28
Tabel 4. Kelompok perlakuan uji aktivitas prebiotik.....	30
Tabel 5. Hasil uji standarisasi mutu tepung biji teratai.....	32
Tabel 6. Hasil kadar pati resisten.....	35
Tabel 7. Hasil uji efek prebiotik dan indeks prebiotik	37
Tabel 8. Hasil pertumbuhan bakteri <i>Escherichia coli</i>	39
Tabel 9. Hasil pertumbuhan bakteri <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	40
Tabel 10. Hasil aktivitas prebiotik.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. (a) Tanaman teratai (<i>Nymphaea pubescens</i> Willd.) dan (b) Biji teratai (dokumen pribadi).....	6
Gambar 2. Biji teratai (dokumentasi pribadi).....	7
Gambar 3. (a) Struktur amilosa dan (b) Struktur amilopektin.....	10
Gambar 4. <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	15
Gambar 5. <i>Lactobacillus plantarum</i>	16
Gambar 6. <i>Escherichia coli</i>	18
Gambar 7. Tepung biji teratai.....	33
Gambar 8. Kurva baku larutan glukosa murni.....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Kerja Umum.....	51
Lampiran 2. Pembuatan Tepung Biji Teratai.....	52
Lampiran 3. Uji Standarisasi Mutu Tepung Biji Teratai.....	53
Lampiran 4. Pembuatan Tepung Biji Teratai Modifikasi.....	54
Lampiran 5. Penentuan Kadar Pati Resisten.....	55
Lampiran 6. Efek Prebiotik.....	57
Lampiran 7. Indeks Prebiotik.....	58
Lampiran 8. Aktivitas Prebiotik.....	59
Lampiran 9. Hasil Identifikasi Tanaman.....	60
Lampiran 10. Hasil Uji Kehalusan.....	61
Lampiran 11. Hasil Uji Kadar Air.....	61
Lampiran 12. Hasil Uji Kadar Abu.....	62
Lampiran 13. Sertifikat <i>Lactobacillus plantarum</i>	63
Lampiran 14. Sertifikat Enzim.....	64
Lampiran 15. Hasil Uji Kadar Pati Resisten.....	67
Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Data Penentuan Kadar Pati Resisten.....	70
Lampiran 17. Sertifikat <i>Lactobacillus bulgaricus</i>	71
Lampiran 18. Sertifikat MRSA.....	72
Lampiran 19. Sertifikat MRSB.....	74
Lampiran 20. Perhitungan Pengenceran Efek dan Indeks Prebiotik.....	76
Lampiran 21. Hasil Uji Efek dan Indeks Prebiotik.....	78
Lampiran 22. Perhitungan Efek dan Indeks Prebiotik.....	81
Lampiran 23. Hasil Analisis Statistik Data Efek dan Indeks Prebiotik.....	84
Lampiran 24. Sertifikat <i>Escherichia coli</i>	85
Lampiran 25. Sertifikat <i>Nutrient Agar</i>	86
Lampiran 26. Sertifikat <i>Nutrient Broth</i>	88
Lampiran 27. Perhitungan Pengenceran Uji Aktivitas Prebiotik.....	89
Lampiran 28. Hasil Uji Aktivitas Prebiotik.....	91
Lampiran 29. Perhitungan Uji Aktivitas Prebiotik.....	100
Lampiran 30. Hasil Analisis Statistik Data Uji Aktivitas Prebiotik.....	105

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit diare masih menjadi salah satu masalah di beberapa negara berkembang seperti Indonesia. Tingginya angka penderita dan kematian akibat diare menunjukkan bahwa diare masuk ke dalam kejadian luar biasa (KLB). Menurut data *World Health Organization* (WHO), terdapat hampir 2 milyar kasus diare yang terjadi pada kalangan dewasa di seluruh dunia setiap tahunnya (WHO, 2017). Menurut data Departemen Kesehatan RI angka kematian akibat diare di Indonesia sebesar 3,04% (Depkes RI, 2016). Pada tahun 2021 kasus diare di daerah Sumatera Selatan mencapai 94.653 kasus (BPS Sumatera Selatan, 2022).

Diare merupakan penyakit menular yang diakibatkan oleh bakteri, virus, maupun parasit yang ditandai dengan peningkatan frekuensi buang air besar (BAB), feses terlihat cair, beberapa terdapat juga lendir dan darah pada feses. Diare dapat terjadi karena sanitasi yang kurang baik dan kurangnya kebersihan lingkungan. Penyakit diare sebagian besar disebabkan oleh virus *Rotavirus* (40-60%), bakteri *Escherichia coli* (20-30%), *Shigella sp.* (1-2%), dan parasit *Entamoeba histolytica* (<1%) (Widoyono, 2008).

Escherichia coli menjadi urutan kedua penyebab diare tertinggi yakni sebesar (20-30%). *E. coli* adalah bakteri alami yang berada di usus manusia namun terdapat beberapa jenis yang bersifat patogen. Bakteri patogen *E. coli* akan mengalami pertumbuhan di dalam sel mukosa usus kemudian akan mengeluarkan efek toksin dan menginfeksi usus hingga terjadinya diare (Flores, J dkk, 2010).

Menurut WHO, penatalaksanaan diare meliputi mengganti cairan tubuh (oralit), zink, diet, dan antibiotik selektif (sesuai indikasi) dan edukasi orang tua/pengasuh. Antibiotik menjadi obat yang paling sering digunakan untuk mengobati diare (Indriyani dan Putra, 2020). Penggunaan antibiotik secara berkelanjutan dan tidak sesuai dapat menyebabkan resistensi bakteri.

Probiotik dapat menjadi alternatif untuk menghindari efek samping dari obat antibiotik. Probiotik adalah bakteri baik yang membantu memelihara nutrisi dengan memberikan perlindungan mencegah pertumbuhan bakteri patogen di saluran cerna. Probiotik efektif dalam mengobati diare yaitu dengan cara meningkatkan kolonisasi probiotik di saluran pencernaan, sehingga seluruh epitel mukosa usus ditempati oleh bakteri probiotik melalui reseptor di sel epitel usus, sehingga tidak akan ada ruang bagi bakteri patogen untuk berikatan dengan sel epitel usus dan berkolonisasi (Sanz Y dkk, 2007).

Pada beberapa bakteri asam laktat bersifat antimikroba dan sebagai agen probiotik. Bakteri *L. bulgaricus* ialah salah satu bakteri asam laktat (BAL) yang dapat membantu fermentasi dari molekul karbohidrat untuk menghasilkan asam laktat. *L. bulgaricus* sebagai bakteri asam laktat mampu menghasilkan senyawa bakriosin yang dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen dalam usus (Aulya dkk, 2020).

Prebiotik dapat digunakan untuk menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas dari bakteri baik (bakteri probiotik). Prebiotik dapat didefinisikan sebagai bahan makanan yang tidak tercerna namun memiliki manfaat bagi tubuh. Prebiotik bekerja dengan cara melindungi bakteri baik dari pH lambung yang rendah dan

enzim pencernaan serta dapat menstimulasi pertumbuhan dan viabilitas bakteri baik seperti probiotik (Franck, 2008).

Sumatera selatan memiliki daerah yang luas dan kaya akan sumber daya alam. Sungai musi menjadi sungai terpanjang yang berada di pulau sumatera. Lahan rawa yang terdapat di sisi kanan dan kiri sungai musi menjadi tempat pertumbuhan alami tanaman teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.). Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) memiliki banyak manfaat terutama pada bagian biji sebagai prebiotik namun belum banyak diketahui dan dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sekitar.

Biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) dilaporkan memiliki manfaat sebagai sumber prebiotik. Biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) mengandung sumber karbohidrat yang cukup tinggi (78% bk) yaitu oligosakarida. Oligosakarida yang terkandung di dalam biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) ialah jenis rafinosa. Rafinosa mampu membantu pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga menimbulkan kondisi asam. Pada kondisi asam, bakteri patogen seperti *E. coli* penyebab diare dapat dihambat. Rantai sisi manosa pada oligosakarida diketahui memiliki manfaat sebagai pencegah pelekatan mikroorganisme patogen pada dinding usus (Zopf, D. dan Roth, S., 1996).

Berdasarkan penelitian F. Yuspihana, dkk (2012) menentukan aktivitas biologis tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) pra masak sebagai antidiare. Penurunan total *E. coli* terjadi pada grup yang telah diberi tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) setelah 7 hari intervensi ($P < 0,05$) dan hal sebaliknya pada grup kontrol yang diintervensi *E. coli* terjadi peningkatan pada total *E. coli*. Hal ini menunjukkan bahwa biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.)

memiliki aktivitas yang dapat mencegah pertumbuhan *E. coli* patogen di saluran gastrointestinal pada hewan percobaan.

Pengembangan biji teratai menjadi tepung modifikasi belum diketahui oleh masyarakat sekitar. Tepung biji teratai perlu dilakukan modifikasi karena dapat meningkatkan kandungan pati resisten. Pati resisten ialah sumber makanan yang tidak dapat dicerna oleh usus halus dan tahan terhadap asam lambung sehingga dapat meningkatkan sumber prebiotik. Peningkatan kadar pati resisten dapat dilakukan dengan 2 cara diantaranya modifikasi fisik dan modifikasi kimia. Modifikasi fisik dapat menghasilkan pati resisten tipe 3 sedangkan modifikasi kimia dapat menghasilkan pati resisten 4 (Setiarto dkk, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Winarti S, dkk (2019) mengenai karakteristik dan aktivitas prebiotik pati resisten dari tepung umbi uwi (*Discorea alata*) termodifikasi menunjukkan bahwa terjadi hubungan nyata antara waktu fermentasi dan jumlah siklus *autoclaving-cooling*, serta masing-masing perlakuan memberikan pengaruh nyata pada kadar pati, amilosa, dan pati resisten tepung umbi uwi termodifikasi. Terjadi peningkatan pertumbuhan BAL sebesar 81,83% dan 50,98% dibandingkan dengan tepung umbi uwi yang belum dimodifikasi.

Berdasarkan uraian diatas, potensi biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebagai prebiotik belum dimanfaatkan secara optimal. Sehingga penulis tertarik melakukan penelitian dengan membuat tepung biji teratai yang dimodifikasi untuk meningkatkan efektivitas sebagai prebiotik. Penelitian ini juga dilakukan untuk mengetahui indeks prebiotik *Lactobacillus bulgaricus* dalam menghambat bakteri patogen *Escherichia coli*.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana karakteristik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum menurut Standar Nasional Indonesia (SNI)?
2. Bagaimana pengaruh lama waktu fermentasi tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) terhadap kadar pati resisten?
3. Bagaimana efek prebiotik dan indeks prebiotik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum dan sesudah modifikasi terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*?
4. Bagaimana aktivitas prebiotik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum dan sesudah modifikasi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*?

1.3 Tujuan

1. Menentukan karakteristik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum menurut Standar Nasional Indonesia (SNI).
2. Menentukan pengaruh lama waktu fermentasi tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) terhadap kadar pati resisten.
3. Menentukan efek prebiotik dan indeks prebiotik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum dan sesudah modifikasi terhadap pertumbuhan bakteri *Lactobacillus bulgaricus*.
4. Menentukan aktivitas prebiotik tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) sebelum dan sesudah modifikasi terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi tepung biji teratai (*Nymphaea pubescens* Willd.) yang dimodifikasi terhadap pertumbuhan bakteri probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dalam menghambat bakteri *Escherichia coli* penyebab diare.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainah, N. 2004, *Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Biji Bunga Teratai Putih (Nymphae pubescens Willd) dan Aplikasinya pada Pembuatan Roti*, Skripsi Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Anderson KL, Whitlock JE, Harwood VJ. 2005. Persistence and differential survival of fecal indicator bacteria in subtropical waters and sediments. *Appl. Environ. Microbiol.* **71**:3041–3048.
- Asha, R., Niyonzima, F.N., Sunil, S.M. 2013. Purification and Properties of Pullulanase from *Bacillus Halodurans*. *International Research Journal of Biological Sciences*, **2** :35-43.
- Atira. 2011. Tingkat keganasan saprolegnia parasitica pada ikan patin (*Pangasiu hypophthalmus Sauvage*) dan tindakan kuratif alaminya dengan *Lactobacillus plantarum*. *Biocelebes*. **5(1)**: 56-70.
- Aulya W, Fadhliani, dan Mardina, V. 2020. Analysis of coliform and colifecal total pollution test on various typwhoes of drinking water using the MPN (Most Probable Number) method. *Serambi Journal of Agricultural Technology (SJAT)*, **2(2)**: 64 – 72.
- Badan Standar Nasional. 2018, *Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan SNI 01-3751-2018*, Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta, Indonesia.
- Benjamin MM, Datta AR. 1995. Acid Tolerance of enterohemorrhagic *Escherichia coli*. *Appl. Environ Microbiol.* **61(4)**: 1669-1672.
- Bilge, G.; Sezer, B.; Eseller, K.E.; Berberoglu, H.; Koksel, H.; Boyaci, I.H. 2016. Ash analysis of flour sample by using laser-induced breakdown spectroscopy. *Spectrochim. Acta B*, **124**: 74–78.
- BPS. 2022, *Provinsi Sumatera Selatan dalam Angka Tahun 2022*, Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan, Palembang, Indonesia.
- Center of Food Security and Public Health. 2009. *Enterohemorrhagic E. coli Infection*. Iowa: College of Veerinary Medicine Iowa State University.
- Conner DE, Kotrola JS. 1995. Growth and survival of *Escherichia coli* O157:H7 under acidic condition. *J. Appl Env Microbiol.* **61(1)**: 382-385.
- Dalimartha, S. 2008. *Atlas tumbuhan obat Indonesia*, Pustaka Bunda, Jakarta, Indonesia.
- Daud, A., Suriati, S., & Nuzulyanti, N. 2020. Kajian Penerapan Faktor yang Mempengaruhi Akurasi Penentuan Kadar Air Metode Thermogravimetri. *Lutjanus*, **24(2)**: 11-16.
- Depkes RI. 2016, *Profil Kesehatan Indonesia*, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.

- Doyle MP, Schoeni JL. 1984. Survival and growth characteristics of *Escherichia coli* associated with hemorrhagic colitis. *J Appl Environ Microbiol.* **48(4)**:855-856.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan I*. Bumi Aksara. Jakarta, Indonesia.
- Farthing M, Salam MA, Lindberg G, Dite P, Khalif I, Salazar-Lindo E, 2013. Acute diarrhea in adults and children: A global perspective. World Gastroenterology Organisation Global Guidelines. *J Clin Gastroenterol.* **47(1)**: 12-20.
- Feliatra. 2018, *Probiotik: Suatu Tinjauan Keilmuan Baru bagi Pakan Budi Daya Perikanan Edisi Pertama*, Prenada Media, Jakarta, Indonesia.
- Firmansyah, A, 1990. *Perubahan Morfologis dan Fisiologis pada Malnutrisi sebagai Penyebab Diare*, MKI, **40**: 38-41.
- Fitrial, Yuspihana. 2009, “Analisis Potensi Biji dan Umbi Teratai (*Nymphaea pubescens Willd*) Untuk Pangan Fungsional Prebiotik dan Antibakteri *Escherichia coli* Enteropatogenik K.1.1”, Disertasi, Dr, Program Studi Ilmu Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Fitrial, Yuspihana., Rita K., Ika K. Oktaviyanti. 2012, Aktivitas Biologis Tepung Biji Teratai Pra-Masak Sebagai Produk Pangan Pencegah Diare, *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, **15(1)**:136-147.
- Flores J, Okhuysen PC. 2010, *Enterotoxigenic Escherichia coli*. Di dalam: *Pathogenic Escherichia coli in Latin America*. Torres AG, Editor. Bentham Science Publisher Ltd.
- Franck, A. 2008. *Food Application of Prebiotic*. in: *Gibson, G. R. and M. B. Roberfroid (Eds)*. Handbook of Prebiotic. CRC Press, Boca Raton. FL.
- Gibson G. R. Dan M. B. Roberfroid. 1995. Dietary Modulation of Human Colonic Microbiota: Introducing The Concept of Prebiotic. *J. Nurt.* **125**:1401-1412.
- Glass KA, Loeffelholz JM, Ford JP, Doyle MP. 1992. Fate of *Escherichia coli* O157:H7 as affected by pH or sodium chloride and in fermented, dry sausage. *Appl Environ Microbiol.* **58**: 2513-2516.
- Hendarto, D,R., Handayani, A,P., Esterelita, E., dan Handoko, Y,A. 2019, Mekanisme Biokimiawi Dan Optimalisasi *Lactobacillus bulgaricus* dan *Stratococcus thermophilus* Dalam Pengelolaan Yoghurt Yang Berkualitas, *Jurnal Sains Dasar*, **8(1)** : 13-19.
- Hengge R. 2011. *The general stress response in Gram negative bacteria*. Di dalam *Bacterial Stress Response 2 nd ed*. Storz G, Hengge R, editor. Washington: ASM Press.
- Hidayatulloh, A., Gumilar, J. & Harlia, E. 2019, Potensi Senyawa Metabolit yang Dihasilkan *Lactobacillus plantarum* Atcc 8014 Sebagai Bahan Biopreservasi dan Anti Bakteri Pada Bahan Pangan Asal Hewan, *JITP*, **7(2)**: 1-6.

- Hoover, D. G. 1993. *Bacteriocins with Potential for Use in Food*. Marcel Dekker Inc., New York.
- Huang, D.P. and L.W. Rooney. 2001. *Starches for Snacks Foods*. Dalam R.W. Lusas and L.W. Rooney (eds) *Snack Foods Processing*, CRC Press, New York.
- Huebner J,R,L, Wehling, R. W, Hutkins. 2007, Functional Activity of Commercial Prebiotics, *International Dairy Journal*, **17(7)**: 770-775.
- Indriyani, Desak Putu R., dan Putra, I Gusti NS. 2020, *Penanganan Terkini Diare Pada Anak*, *Intisari Sains Medis*, **(11) 2** : 928-932.
- ITIS Standard Report Page: *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*. 1919, *Lactobacillus delbrueckii bulgaricus*, (OrlaJensen,1919) Weiss *et al.*, 1984, *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (IJSEM)*, **34**:270.
- Joensen KG, Tetzschner AMM, Iguchi A, Aarestrup FM, Scheutz F. 2015. Rapid and easy In Silico serotyping of *Escherichia coli* isolates by use of whole-genome in sequencing data. *J. Clinical Microbiology*. **53(8)**:2410-2426.
- Kusfriyadi MK. 2004, *Kajian Pemanfaatan Tepung Talipuk dari Biji Bunga Teratai Putih (Nymphae pubescens Willd) sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Biskuit*, Skripsi Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Lee KS, Kang DS, Yu J, Chang YP, Park WS. 2012. How to do in persistent diarrhea of children? : concepts and treatments of chronic diarrhea. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition*. **15(4)**:229-236.
- Ly A, Henderson J, Lu A, Culham DE, Wood JM. 2004. Osmoregulatory systems of *Escherichia coli*: identification of betaine-carnitinecholine transporter family member BetU and distributions of betU and trkG among pathogenic and nonpathogenic isolates. *J. Bacteriol*. **186**: 296–306.
- Manning, S, D. 2010. *Deadly Diseases and Epidemics: Escherichia coli Infection*, Ed ke-2. New York: Chelsea Publishers.
- Marzuki, I. 2019, *Aplikasi Mikrosimbion Spons Dalam Bioremediasi Lingkungan*, CV Tohar Media, Makassar, Indonesia.
- McClure P. 2005. *Escherichia coli: virulence, stress response and resistance. Di dalam Understanding Pathogen Behaviour, Virulence, Stress Response, and Resistance*. Griffiths M, editor. New York: CRC Press.
- Mirsiyanto E, Sitorus RJ, Misnaniarti. 2020. Analysis of environmental factors with chronic diarrhea in toddlers in Jambi City in 2019. *International Journal of Science and Society*. **2(4)**:300-310.
- Nataro JP, Kaper JB. 1998. Diarrheagenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Review*. **11(1)**: 142-201.

- Noor, Z., Cahyanto, M.N, Indrati, R. & Sardjono, S. 2017, Skinning *Lactobacillus plantarum* Penghasil Asam Laktat untuk Fermentasi Mocaf, *AGRITECH*, **37(4)**: 437-442.
- Palframan R, Gibson GR, Rastall RA. 2003. Development of a quantitative tool for the comparison of the prebiotic effect of dietary oligosaccharides. *Letters in Applied Microbiology*, **37**: 281-284.
- Pelczar, M. J., Chan, E. C. S., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta, Indonesia.
- Pusat Informasi Obat Nasional. 2014, *Buku Informatarium Obat Nasional Indonesia*, BPOM RI, Jakarta, Indonesia.
- Oxoid. 1998, *The oxoid manual. eight Edition*, Published by Oxoid Limited, Wade Road, Basingtoke, Hampshire, Inggris.
- Redaksi Agromedia. 2007, *Ensiklopedia Tanaman Hias*, Agromedia Pustaka, Jakarta, Indonesia.
- Reddy, G.M., Altaf, B.J. Naveena, M. Venkateshwar, E. dan Kumar, V. (2008). Amylolytic bacterial lactic acid fermentation, a review. *Biotechnology Advances*, **26**: 22–34.
- Roberfroid, M. B. 2001. Prebiotic: preferential substrat for specific germs. *Am. J. Clin. Nurt.* **73(2)**: 406S-409S.
- Rosahdi, T.D., Kurniasih, N., Supriadin, A., Sari, F.A.N. & Aisah, D.S. 2022, Potensi Tepung Biji Durian (*Durio zibenthinus Murr*) dan Tepung Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) Sebagai Prebiotik, *Teknotan*, **16(1)**: 25-28.
- Sajilata, M.G., Singhai, R.S. & Kulkarni, P.R. 2006. *Resistant starch a review. Comprehensive*. Reviews in Food Sci and Food Safety. Institute of Food Technologists.
- Sanz Y, Nadal I, Sánchez E. 2007, Probiotics as drugs against human Gastrointestinal infections. *Recent Pat Antiinfect Drug Discov.* **2(2)**:148-56.
- Saraswati, P.W., Nocianitri, K.A. & Arihantana, N.M.I.H. 2021, Pola Pertumbuhan *Lactobacillus* sp. F213 Selama Fermentasi Pada Sari Buah Terung Belanda (*Solanum betaceum Cav.*), *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, **10(4)**: 621-633.
- Schmiedl D, Bauerlein M, Bengs H, Jacobasch G. 2000. Production of heat-stable, butyrogenic resistant starch. Di dalam: G Jacobash, Dongowski G, Schiemidl D, Schmehl KM. Hydrothermal treatment of Novelose 330 results in high yield of resistant starch type 3 with beneficial prebiotic properties and decreased secondary bile acid formation in rats. *British J of Nutrition.* **95**: 1063 – 1074.
- Setiarto, R, H, B., Jenie, B, S, L., Faridah, D, N., dan Saskiawan, I., 2015, Kajian Peningkatan Pati Resisten yang Terkandung dalam Bahan Pangan Sebagai Sumber Prebiotik, *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, **20 (3)** : 191-200.

- Tan, H.Z., Li, Z.G. dan Tan, B. 2009. Starch noodles: history, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Research International*. **42**: 551-576.
- Tjokrodiakusoemo, Soebijanto, 1986, *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*, PT Gramedia, Jakarta, Indonesia.
- Trisnowati, KE., Irawati, S., dan Setiawan, E. 2017, Kajian Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Diare Akut Di Bangsal Rawat Inap Anak, *Jurnal Manajemen Pelayanan Farmasi*, **7(1)**: 15 – 23.
- Usman, N, A., Suradi, K., dan Gumilar, J. 2018, Pengaruh Konsentrasi Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei* Terhadap Mutu Mikrobiologi dan Kimia Mayones Probiotik, *Jurnal Ilmu Ternak*, **18(2)**: 79-85.
- Vimont A, Vernozy-Rozand C, Montet MP, Bavai C, Fremaux B, Delignette-Muller ML. 2007. Growth of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* (STEC) and bovine feces background microflora in various enrichment protocols. *Vet. Microbiol.* **123**: 274–281.
- WHO.2017, *Diarrhea statistic 2017*, World Health Organization. USA.
- Widoyono. 2008, *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Winarti, S., Jariyah., dan Angreini, R,A. 2019, Karakteristik Dan Aktivitas Prebiotik Pati Resisten Dari Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata*) Termodifikasi, *Jurnal Teknologi Pangan*, **13(2)** : 53-67.
- Wulan, S,N., Widyaningsih, T,D., dan Ekasari, D. 2007, Modifikasi Pati Alami Dan Pati Hasil Pemutusan Rantai Cabang Dengan Perlakuan Fisik/Kimia Untuk Meningkatkan Kadar Pati Resisten Pada Pati Beras, *Jurnal Teknologi Pertanian*, **8(2)** : 80-87.
- Zopf, D. dan Roth, S. 1996, Oligosaccharide anti-infective agents. *Lancet*. **347**:1017-21.