

**UJI AKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI  
KUBIS (*Brasica oleracea L.*) TERHADAP KOLESTEROL TOTAL DAN  
LDL (*Low Density Lipoprotein*) PADA TIKUS YANG DIINDUKSI PAKAN  
TINGGI LEMAK**

**Skripsi**

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**



**Oleh :  
Kusnul Nurdianti  
1504015204**





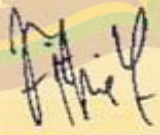



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI  
KUBIS (*Brassica oleracea* L.) TERHADAP KOLESTEROL TOTAL DAN  
LDL (*Low Density Lipoprotein*) PADA TIKUS YANG DIINDUKSI PAKAN  
TINGGI LEMAK**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Kusnul Nurdianti, NIM 1504015204**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		4/11/21
<u>Penguji I</u> <b>apt. Elly Wardani, M.Farm.</b>		02/10-2020
<u>Penguji II</u> <b>apt. Dwitiyanti, M.Farm.</b>		15/09-2020
<u>Pembimbing I</u> <b>apt. Lusi Putri Dwita, M.Si.</b>		15/09-2020
<u>Pembimbing II</u> <b>Fitri Yuniarti, M.Si.</b>		23/09-2020
Mengetahui:		9/10-2020
Ketua Program Studi Farmasi <b>apt. Kori Yati, M.Farm.</b>		

Dinyatakan lulus pada tanggal: 28 Agustus 2020

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI KUBIS (*Brasica oleracea L.*) TERHADAP KOLESTEROL TOTAL DAN LDL (*Low Density Lipoprotein*) PADA TIKUS YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK

Kusnul Nudianti

1504015204

Kubis dapat dimanfaatkan sebagai sumber pertumbuhan bakteri asam laktat ketika difermentasikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas bakteri asam laktat (BAL) fermentasi kubis terhadap kadar kolesterol total dan LDL pada tikus yang diinduksi pakan tinggi lemak. Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* sebanyak 25 ekor dibagi menjadi 5 kelompok terdiri dari kelompok normal, kelompok negatif, BAL 0,5mL, BAL 1mL dan 2mL dengan total BAL  $2,40 \times 10^5$  CFUs/mL. Selama 14 hari semua kelompok diberi pakan tinggi lemak bersamaan bakteri asam laktat kecuali kelompok normal. Kadar kolesterol total dan LDL hewan uji diuji pada hari ke 15 data kemudian dianalisis statistika dengan ANOVA *one way* dilanjutkan uji Tukey. Hasil menunjukkan kadar kolesterol total pada kontrol normal, kontrol negatif dan uji BAL menunjukkan terdapat perbedaan bermakna ( $P < 0,05$ ). Pada LDL menunjukkan kontrol normal dan uji BAL 2mL terdapat perbedaan yang tidak bermakna ( $P > 0,05$ ) sedangkan kontrol negatif, uji BAL 0,5mL dan 1mL menunjukkan terdapat perbedaan bermakna ( $P < 0,05$ ). Kesimpulan bahwa uji BAL 2mL  $2,40 \times 10^5$  CFUs/mL paling efektif dalam mencegah peningkatan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus yang diinduksi pakan tinggi lemak

**Kata Kunci:** Kubis, Bakteri Asam Laktat, Kolesterol Total dan LDL

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul: **“UJI AKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT DARI FERMENTASI KUBIS TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LDL TEHADAP TIKUS YANG DIINDUKSI PAKAN TINGGI LEMAK”** Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dukungan dan nasehat yang sangat berharga dari semua pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis dengan penuh kesungguhan dan kerendahan hati ingin mengucapkan rasa terima kasih atas peran serta:

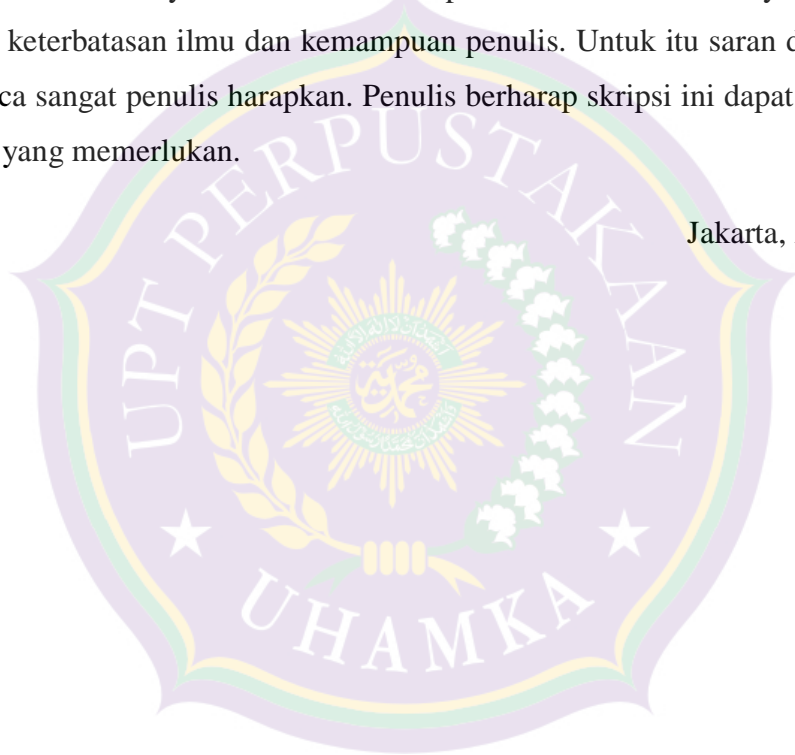
1. Bapak apt., Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
2. Bapak apt., Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
4. Ibu apt., Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
5. Bapak Anang Rohwiyono, M,Ag. Selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
6. Ibu apt., Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta
7. Ibu apt., Lusi Putri Dwita, M.Si., selaku Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi, dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.

8. Ibu Fitri Yuniarti, M.Farm., selaku Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi, dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Kedua orang tua tercinta Bapak Kasianto, M.Pd dan Ibu Saati S.pdi adikku Dwi Kurniadianto, Nurdiantoro, Fajrul Santoso, Rahmatullah, Iman Cahyono serta seluruh keluarga besar yang telah memberi nasehat, semangat, doa dan dukungannya yang tiada henti kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua yang memerlukan.

Jakarta, Agustus 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hlm
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Kubis	4
2. Bakteri Asam Laktat	5
3. Fermentasi	5
4. Kolesterol Total	6
5. LdL ( <i>Low Density Lipoprotein</i> )	6
6. Diabetes mellitus tipe 2	7
7. Hewan Uji	8
B. Kerangka Berpikir	8
C. Hipotesis	9
<b>BAB III METODELOGI PENELITIAN</b>	<b>10</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Waktu Penelitian	10
B. Pola Penelitian	10
C. Cara Penelitian	10
1. Persiapan Hewan Uji	10
2. Bahan Penelitian	11
3. Prosedur Penelitian	11
4. Persiapan dan Pembuatan Medium	12
5. Fermentasi Kubis	13
6. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Kubis	13
7. Karakteristik Bakteri Asam Laktat	13
8. Pembuatan Pakan Tinggi Lemak	14
9. Perhitungan Dosis	14
10. Pengelompokan Hewan Uji	15
11. Perlakuan Kelompok Uji	15
12. Pengukuran Kadar Kolesterol total dan LDL	16
13. Analisa Data	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>18</b>
A. Hasil Determinasi	18
B. Fermentasi Kubis	18

C. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Kubis	19
D. Identifikasi Morfologi Isolat Bakteri Asam Laktat	20
E. Hasil Induksi pakan tinggi lemak pada diabetes tipe 2	21
F. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total dan LDL Darah	21
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>26</b>
A. Simpulan	26
B. Saran	26
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>27</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>33</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm</b>
Tabel 1. Hasil Pengamatan Fermentasi Kubis	19
Tabel 2. Grafik Kadar Kolesterol Total selama 14 hari	22
Tabel 3. Grafik Kadar LDL selama 14 hari	23





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm</b>
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	33
Lampiran 2. Determinasi Tanaman Kubis	34
Lampiran 3. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik	35
Lampiran 4. Surat Keterangan Kesehatan Hewan	36
Lampiran 5. Fermentasi Kubis	37
Lampiran 6. Medium MRSA	38
Lampiran 7. Medium MRSB	40
Lampiran 8. Hasil Fermentasi Kubis	41
Lampiran 9. Skema Isolasi Bakteri Asam Laktat	42
Lampiran 10. Hasil Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Kubis	43
Lampiran 11. Hasil pemurniaan Isolat BAL pada MRSA baru	44
Lampiran 12. Hasil Pengkayaan dengan MRSB	46
Lampiran 13. Skema Kerja Karakterisasi Isolat Bakteri Asam Laktat	48
Lampiran 14. Hasil Pewarnaan Gram	49
Lampiran 15. Perhitungan Total Bakteri Asam Laktat (BAL)	51
Lampiran 16. Skema Pengambilan Sampel Darah dan Pengukuran Kadar Kolesterol	52
Lampiran 17. Pengukuran Kadar LDL	53
Lampiran 18. Data Kolesterol Total	54
Lampiran 19. Data LDL	55
Lampiran 20. Hasil Statistik Penurunan Kadar Kolesterol Total	56
Lampiran 21. Data persentase penurunan kadar kolesterol total	59
Lampiran 22. Hasil Statistik Penurunan Kadar LDL	60
Lampiran 23. Data persentase penurunan kadar LDL	63
Lampiran 24. Perlakuan Terhadap Hewan Uji	64
Lampiran 25. Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar	65
Lampiran 26. Alat yang digunakan	66
Lampiran 27. Bahan-Bahan yang digunakan Dalam Penelitian	68

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) adalah sekelompok gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia dan kelainan pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein. Pada penderita DM terdapat peningkatan asam lemak bebas dalam darah dan kadar asam lemak bebas tersebut paralel dengan naik turunnya kadar glukosa darah. Peningkatan kadar asam lemak bebas dalam darah dapat mengurangi sensitivitas jaringan terhadap insulin. Hal tersebut menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kolesterol dengan diabetes (Dipiro *et al* 2015). Terdapat 2 bentuk Diabetes Melitus, yaitu Diabetes Melitus tipe 1 terjadi 5-10 % dan Diabetes Melitus tipe 2 terjadi 90-95% dari semua diabetes. Diabetes melitus tipe 2 merupakan penyakit metabolic yang ditandai oleh hiperglikemia akibat resistensi insulin atau gangguan sekresi insulin (ADA 2018).

Pada penderita DM tipe 2 resistensi insulin umumnya juga mengalami dislipidemia. Dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan adanya peningkatan atau penurunan dari fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar Kolesterol Total, Trigliserida, LDL (*Low Density Lipoprotein*), serta penurunan kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) (Ardhani 2017). Dislipidemia dapat dikontrol dengan diet, olahraga dan kontrol berat badan serta penggunaan obat inhibitor HMG-CoA reduktase (atau statin) sebagai obat lini pertama (PERKI 2017). Pengobatan DM dalam jangka panjang memiliki resiko efek samping yang berbahaya dan memerlukan biaya yang besar. Sebagai alternatif, asupan makanan yang seimbang juga dapat mengurangi resiko diabetes, salah satunya dengan pemberian bakteri asam laktat (Ooi dan Liong 2010).

Bakteri asam laktat merupakan bakteri yang menghasilkan asam laktat sebagai salah satu produk fermentasi utama dalam metabolisme karbohidrat. (Quiton *et al.*2014). Bakteri asam laktat dapat mengurangi kolesterol dengan mengasimilasi kolesterol dan mendekongugasi garam empedu (Ooi dan Liong 2010). Bakteri asam laktat secara alami terdapat dalam saluran pencernaan manusia dan hewan. Salah satu pendekatan yang potensial untuk kegunaan BAL bagi

kesehatan telah banyak dikembangkan oleh para peneliti dengan menggali sifat probiotiknya (Surono 2004). Probiotik adalah suplemen makanan mikroba yang dalam jumlah cukup dapat menguntungkan dan mempengaruhi kesehatan. Mayoritas mikroorganisme probiotik termasuk dalam strain *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*. *Lactobacilli* dan *Bifidobacteria* adalah bakteri penghasil asam laktat Gram positif yang merupakan bagian utama dari mikroflora intestinal normal pada hewan dan manusia. (Anandharaj *et al* 2014).

Salah satu sayuran yang mengandung bakteri asam laktat yaitu kubis (*Brassica oleracea* L) (Utama dan Mulyanto 2009). Kubis merupakan sayuran tumbuh didataran tinggi maupun didataran rendah, kubis mengandung karbohidrat, protein, vitamin dan mineral, kandungan nutrisi pada kubis dapat di manfaatkan sebagai sumber pertumbuhan bakteri asam laktat ketika proses fermentasi sayuran (Khumalawati 2009). Kubis mengandung beberapa spesies mikroba seperti *Leuconostoc mesenteroides*, *Pediococcus pentosaceus* dan *Saccharomyces sp.* dengan total kandungan bakteri asam laktat sebesar 109 cfu/ml (Plengvidhya *et al* 2007). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa ekstrak kubis putih dengan variasi dosis 0,0185 g/kg BB tikus, 0,0370 g/kg BB tikus dan 0,074 g/kg BB tikus dapat menurunkan kadar kolesterol total (Nofianti dkk 2015). Penelitian (Yuniastuti 2004) menunjukkan bahwa pemberian susu fermentasi *Lactobacillus casei* dapat menurunkan kolesterol total sebesar (15,75%) dan LDL (*Low Density Lipoprotein*) sebesar (14,79%).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian untuk membuktikan potensi terhadap bakteri asam laktat (BAL) dari fermentasi kubis (*Brasica oleraecea*L) dalam menurunkan Kolesterol Total dan LDL (*Low densinty Lipoprotein*) pada hewan uji tikus putih jantan galur *Sprague Dawley* yang berusia 3-4 yang diinduksikan dengan pakan tinggi lemak.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah, apakah uji aktivitas bakteri asam laktat dari fermentasi kubis (*Brasica oleraecea*L) dapat mencegah meningkatkan kadar Kolesterol Total dan LDL (*Low densinty Lipoprotein*) pada tikus yang di induksi dengan pakan tinggi lemak ?

### **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui uji aktivitas bakteri asam laktat dari fermentasi kubis (*Brasica oleracea L*) terhadap mencegah meningkatkan kadar Kolesterol Total dan LDL (*Low densinty Lipoprotein*) pada tikus yang di induksi dengan pakan tinggi lemak.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dan menambah informasi bahwa uji aktivitas bakteri asam laktat dari fermentasi kubis (*Brasica oleracea L*) dapat mencegah meningkatkan kadar Kolesterol Total dan LDL (*Low densinty Lipoprotein*) pada tikus yang diinduksi dengan pakan tinggi lemak.



## DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA). 2018. Standard medical care in diabetes 2018. *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*, 41(1), 1–150.
- Anandharaj M, Sivasankari B, Parveen Rani R. 2014. Effects of Probiotics, Prebiotics, and Synbiotics on Hypercholesterolemia: A Review. *Chinese Journal of Biology*, 2014, 1–7.
- Ardhani, S., Kurniawaty, E., Putri, G.T. 2017. Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Terapi Non Farmakologi Dislipidemia dan Antiaterosklerosis. Dalam: *Medula*, Jakarta. Hlm. 194-198.
- Astuti, M.P. 2016. Isolation, Characterization, and Identification Lactic Acid Bacteria from Chicken Waste Feces that Potential as Probiotics. *International Journal of Scientific Publications*. Vol 6(5):2250-3153.
- Chen, Xiaoyong., Tan, Fang., Yi, Roukun., et al. 2018. Effect of Lactobacillus on Mice with Induced by High-Fat Diet with Streptozotocin (STZ). Beijing Technology and Business University
- Dipiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. 2015. *Pharmacotherapy, a pathophysiologic approach 9th edition*. McGraw Hill Education. New York. Hlm. 74, 161.
- Dwiari, Sri Rini et al, 2008. *Teknologi Pangan Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Penjuruan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dwiloka B. 2003. Efek Kolesterolik Berbagai Telur. Dalam: *Media Gizi & Keluarga*. 27 (2): 58-56

- Fardiaz S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hlm: 50-64
- Ganiswarna SG. 2016. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi VI. Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm. 383
- Guyton AC. 1994. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Terjemahan: Ken Ariata Tengadi. Jakarta: EGC. Hlm. 275, 276.
- Halim, C.N., Zubaidah, E. 2013. Studi Kemampuan Probiotik Isolat Bakteri Asam Laktat Penghasil Eksopolisakarida Tinggi Asal Sawi Asin (*Brassicajuncea*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1(1):129-137.
- Ibrahim A, Fridayanti A, Delvia F, 2015 Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Buah Mangga (*Mangifera indica L*). *Jurnal ilmiah Manuntung*. Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS. Fakultas farmasi universitas mulawarman kalimantan timur. 1(2): 159-163
- Immanuel, S. 2013. *Patogenesis dan diagnosis laboratorik pradiabetik*. Departemen Patologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta
- Indrayoga PM, Sudarma IM, Puspawati NM. 2013. Identifikasi Jenis dan Populasi Jamur Tanah pada Habitat Tanaman Kubis (*Brassica olleraceae*) Sehat dan Sakit Akar Gada pada Sentra Produksi Kubis di Kecamatan Baturiti Tabanan. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropica* ISSN: 2301-6525 Vol. 2, No. 3.
- Katzung BG. Susan BM, Anthony JT, 2012. *Basic and Clinical Pharmacology*. Edisi 12 Vol. 2. Terjemahan: Brahm UP, Ricky S, Paulus H, Marissa I, Herman O. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 444-445, 697-712.

- Khumalawati, I.S. dan Y. M. Ulfa 2009. Pemanfaatan Limbah kubis Menjadi Asam Laktat. Universitas Diponegoro.
- Laily IN, Utami R, Widowati E. 2013. Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Penghasil Riboflavin dari Produk Fermentasi Sawi Asin. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2 (4): 179-184.
- Lye HS, Rusul G, Liong MT. 2010. Removal of Cholesterol by *Lactobacilli* via Incorporation of and Conversion to Coprostanol. *J Dairy Sci*. 93: 1383-92.
- Majd Naeem E, Tabandeh MR, Shahriari A, Soleimani Z. 2017. Okra (*Abelmoscus esculentus*) Improved Islets Structure, and Down-Regulated PPARs Gene Expression in Pancreas of High-Fat Diet and and Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Dalam :*Cell Journal*. Vol. 20.No. 1. Hlm 31-40.
- Murray, R.K., Granner, D.K., Rodwell, V.W. 2015.*Harper's Illustrated Biochemistry*. Edisi 30.Buku Kedokteran.Jakarta.Hlm. 267.
- Nofianti T, Windiarti D, Prasetyo Y., 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Krop Kubis Putih (*Brassica Oleracea L. Var. Capitata*) Terhadap Kadar Kolesterol Total Dan Trigliserida Serum Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. Program Studi Farmasi STIKes Bakti Tunas Husada Tasikmalaya. Vol 14
- Octavia Zana Fitriana, Djamiatun Kis Dan Suci Nyoman. 2017. Pengaruh Pemberian Yogurt Sinbiotik Tepung Pisang Tanduk Terhadap Profil Lipid Tikus Sindrom Metabolik. Vol 13. Hlm 159-169
- Ooi LG, Liong MT. 2010. Cholesterol-lowering effects of probiotics and prebiotics: A review of in Vivo and in Vitro Findings. *International Journal of Molecular Sciences*, 11(6), 2499–2522.
- PERKI. 2017. Panduan Tata Laksana Dislipidemia. *Perhimpunan Dokter Spesialis; Kardiovaskular Indonesia 2017*.

- Plengvidhya, V.F., Breidt, F., Lu, Z., Fleming, H.P. 2007. DNA fingerprinting of lactic acid bacteria insauerkraut fermentations. *Applied Environmental Microbiology*, 73, 7697–7702
- Pradani, A. dan Evi M.H. 2009. Pemanfaatan Fraksi Cair Isolat Pati Ketela Pohon Sebagai Media Fermentasi Pengganti Air Tajin Pada Pembuatan Sayur Asin *Laporan penelitian*. Semarang: Universitas Diponegoro .
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Leskonfi. Depok. Hlm. 157.
- Quinto EJ, Jiménez P, Caro I, Tejero J, Mateo J, & T. Girbés T. 2014, Probiotic Lactic Acid Bacteria: A Review. Dalam: *Journal of food and Nutrition Sciences*. Scientific Research, Spain. Hlm. 184-187.
- Romadhon., Subagiyo, Margino, f. 2012. *Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asam Laktat Dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Anti Bakteria Pada Produk-Produk Hasil Perikanan*. Jurnal Saintek Perikanan Vol. 8. No.1
- Roni A dan Herawati N. 2012. *Uji Kandungan Asam Laktat Di Dalam Limbah Kubis Dengan Menggunakan NaCl Dan CaCl<sub>2</sub>*. Universitas Muhammadiyah Palembang. Vol 2.
- Rukmana R. 2002. *Bertanam Kubis*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 17.
- Rustan, IR. 2013. Studi isolasi dan Identifikasi bakteri asam laktat dari fermentasi cabai rawit ( *Capsicum flutences*). *skripsi*, Makassar: Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.
- Shahab, Alwi. 2017. *Dasar-dasar Endoriknologi* . Rayyana Komunikasindo, Jakarta



Sidik K. 2013. Pertumbuhan Tanaman dan Kualitas Krop Kubis (*Brasica oleracea*) Serta Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) di Pangalengan, Jawa Barat. *Skripsi*. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UPI, Bandung. Hlm 63.

Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, Sanusi H, Lindarto D, Shahab A, Pramono B, Langi YA, Purnamasari D, Soetedjo NN, Saraswati MR, Dwipayana MP, Yuwono A, Sasiarini L, Sugiarto, Sucipto KW, Z. H. (2015). *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PB. PERKENI.

Sunatmo TI. 2007 *Eksprimen Mikrobiologi dalam Laboratorium*. Ardy Agency Bogor.

Sunarjono H. 2013. *Bertanam 36 jenis sayur*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm.70-72.

Surono IS. 2004. *Probiotik: Susu Fermentasi dan Kesehatan*. Jakarta: Tri Cipta Karya

Susanto, L.U. 2015. Efek Hepatoprotektif Pemberian Jangka Panjang Infusa Herba *Bidens Pilosa L* Terhadap Aktivitas ALT-AST Serum Pada Tikus Betina Terinduksi Karbon Tetraklorida. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta. Hlm. 44.

Susilowati S, Handini. 2016. Uji Kimia, Mikrobiologi dan Organoleptik “ Indonesian Sauerkraut” dengan Cabai dan Bawang Putih Dalam: *Seminar Nasional dan Gelar Produk*. Universitas Katolik Widya Karya, Malang. Hlm. 1-10.

- Tatto D, Dewi NP, Tibe F. 2017. Efek Antihiperkolesterol dan Antihiperlikemik Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterol Diabetes. Dalam: *Farmasi Galenika*. 3(2): 159.
- Utama, C.S., Mulyanto, A. 2009. *Potensi limbah pasar sayur menjadi suplemen fermentasi*. Jurnal Kesehatan Unimus, 2(1), 6-13.
- Vasiljevic, T., Shah, N.P. 2008. Probiotics –from Metchnikoff to bioactive. *International Dairy Journal* 18: 714-728.
- Verawati.2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Kulit Batang Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) Terhadap Penyembuhan Luka Terbuka Pada Tikus Putih Jantan.*Skripsi* Universitas Muhammadiyah Prof. Dr Hamka. Jakarta
- Wijayakusuma H. 2008. *Ramuan Herbal Penurun Kolesterol*. Jakarta: Niaga Swadaya.
- Wulandari Tristia. 2016. Uji Aktivitas Inhibitor Glukosidase Metaabolit Bakteri Endofit Akar Tebu (*Saccharum Offinarum* L) .*Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains.Universitas Muhammadiyah Prof Dr.Hamka. Jakarta. Hlm.14
- Yuniastuti, A. 2004. Pengaruh Pemberian Susu Fermentasi *Lactobacillus casei* strain Shirota terhadap Perubahan Kadar Fraksi Lipid Serum Tikus Hiperkolesterolemi. Tesis.Semarang : Universitas Diponegoro.