



**LAPORAN AKHIR
PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA**

**PEMANFAATAN PREBIOTIK BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus*
Lam.) UNTUK PRODUK MINUMAN SINBIOTIK SEBAGAI UPAYA
PENCEGAHAN KANKER KOLON DI INDONESIA**

**BIDANG KEGIATAN
PKM PENELITIAN**

Oleh :

Umi Kartika Safitri	F24090086	2009
Masruroh Mastin	I14090011	2009
Sarah Fadila	A24100040	2010

Dibiayai oleh:

Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Program Kreativitas Mahasiswa
Nomor : 050/SP2H/KPM/Dit.Litabmas/V/2013, tanggal 13 Mei 2013

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2013**

PEMANFAATAN PREBIOTIK BIJI NANGKA (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) UNTUK PRODUK MINUMAN SINBIOTIK

Umi Kartika Safitri¹, Masruroh Mastin², Sarah Fadila³

¹Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB
email: umikartikas@gmail.com

²Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB
email: masruroh.mastin@gmail.com

³Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, IPB
email: fadhil.sarah@yahoo.co.id

ABSTRAK

Prevalensi kanker kolon di Indonesia cukup tinggi. Risiko penyakit tersebut dapat dikurangi dengan konsumsi pangan fungsional sinbiotik yang terdiri dari prebiotik dan probiotik. Pangan lokal biji nangka dapat berfungsi sebagai prebiotik pada minuman susu fermentasi sinbiotik karena mampu menstimulasi pertumbuhan bakteri *Lactobacillus* yang berfungsi sebagai probiotik. Tujuan penelitian adalah memperoleh formula minuman sinbiotik, mengetahui jumlah BAL, kesukaan, mutu kimia dan mikrobiologi, serta kandungan gizi produk. Pembuatan minuman sinbiotik meliputi pencampuran susu segar dengan tepung biji nangka, pasteurisasi, pendinginan, inokulasi bakteri, inkubasi, dan pendinginan. Ada 8 formulasi dengan 2 perlakuan, yaitu jenis BAL (*Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis*) dan jumlah tepung biji nangka (0, 4, 5, dan 6% (b/v)). Pemilihan formula dilakukan dengan analisis total BAL sebanyak 4 kali ulangan dan analisis sensori kepada 70 panelis. Data dianalisis dengan ANOVA ($\alpha=5\%$) menggunakan program SAS 9.1. Formula terpilih pada penelitian ini adalah formula dengan bakteri *Lactobacillus brevis* dan tepung biji nangka 4% (b/v). Total BAL pada formula tersebut adalah 10.61 log cfu/ml dan berbeda nyata ($\alpha=5\%$) dengan kontrol. Formula tersebut memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna (5.2), aroma (4.6), rasa (4.2), tekstur (4.5) dan *overall* (4.4). Kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan asam berturut-turut yaitu 80.57, 1.11, 2.75, 3.56, 12.12, dan 1.88 % (b/b). Formula tersebut memiliki pH 4.19. Uji koliform, *Salmonella*, *E. coli*, TPC, kapang kamir, jumlah bakteri starter, ketahanan pH lambung berturut-turut adalah <3.0 APM/g, negatif/10 g, negatif/10 g, 5.8×10^8 cfu/ml, $<1.0 \times 10^1$ cfu/ml, dan 10^9 cfu/ml, 3.2×10^4 cfu/ml. Formula tersebut menyumbang 8% lemak, 5% protein, dan 4% karbohidrat berdasarkan AKG.

Kata kunci: susu segar, tepung biji nangka, bakteri asam laktat, fermentasi, sinbiotik

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas karunia-Nya penyusunan Laporan Akhir PKM-P dengan judul “Pemanfaatan Prebiotik Biji Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* Lam.) untuk Produk Minuman Sinbiotik sebagai Upaya Pencegahan Kanker Kolon di Indonesia” ini dapat diselesaikan. Laporan ini merupakan bahan pertanggungjawaban terhadap implementasi pelaksanaan penelitian yang telah dijalankan selama 5 bulan.

Kami mengucapkan terima kasih kepada Ditjen Dikti yang telah membiayai penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada pembimbing kami, Prof. Dr. Winiati Pudji Rahayu atas semua bimbingan dan sarannya sehingga laporan ini dapat tersusun. Demikian pula, kami ucapkan terimakasih kepada segenap pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penyusunan laporan ini.

Kami berharap laporan ini dapat □ocal□ manfaat kepada pembaca. Kami juga menyadari bahwa laporan ini tidak sempurna. Oleh karena itu, kami mohon saran dan kritik dari pembaca untuk penyempurnaan laporan ini di kemudian hari.

Bogor, Agustus 2013

Tim Penyusun

I.PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kanker kolon merupakan penyebab kematian kedua di dunia. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI (2005), kasus kanker kolon di rumah sakit se-Indonesia adalah 3.806 kasus dengan proporsi 8,2% dan tahun 2006 adalah 3.442 kasus dengan proporsi 8,11% dari seluruh penyakit kanker. Salah satu faktor risiko yang berhubungan erat dengan kanker kolon adalah gaya hidup, yaitu pola makan, berat badan, dan aktivitas fisik.

Menurut Winarno dan Fernandez (2007), risiko terkena kanker kolon dapat diturunkan dengan cara peningkatan konsumsi serat makanan (termasuk prebiotik) dan probiotik. Salah satu jenis produk prebiotik dan probiotik (sinbiotik) yang dikenal adalah susu fermentasi. Salah satu bahan yang bersifat prebiotik adalah biji nangka. Biji nangka termasuk bahan pangan yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Pada umumnya, biji nangka dianggap limbah dan tidak dimanfaatkan lebih lanjut. Jika ada yang memanfaatkannya, biasanya hanya sekedar direbus atau dibakar. Padahal, menurut BPS (2011), produksi nangka per dari tahun 2009 hingga 2011 terus mengalami kenaikan. Peningkatan nilai tambah biji nangka dapat dilakukan dengan mengolahnya menjadi tepung biji nangka.

Usaha pembuatan susu fermentasi sinbiotik diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif pencegahan kanker kolon di Indonesia. Minuman dengan klaim sinbiotik harus mengandung prebiotik yang menstimulasi pertumbuhan probiotik sehingga masih ditemukan mikroba yang hidup di produk akhir. Menurut Thammarutwasik *et al.* (2009), biji nangka mampu menstimulir pertumbuhan bakteri *Lactobacillus*. Oleh karena itu, minuman susu fermentasi sinbiotik dibuat dengan penambahan biji nangka dan dua jenis bakteri asam laktat, yaitu *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis*.

1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Prevalensi kanker kolon di Indonesia cukup tinggi.
2. Adanya pangan lokal yang belum termanfaatkan secara optimal.
3. Perlunya inovasi dalam pengembangan produk baru sebagai upaya pencegahan kanker kolon di Indonesia.

1.3 Tujuan Program

Tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh formula minuman sinbiotik berupa produk fermentasi susu yang ditambah dengan biji nangka.
2. Menganalisis daya terima minuman sinbiotik.
3. Mengetahui mutu kimia, mutu mikrobiologi, ketahanan pH lambung, dan kandungan gizi dari minuman sinbiotik.

1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam pelaksanaan program ini adalah:

1. Meningkatnya jumlah bakteri asam laktat dalam susu fermentasi yang ditambahkan tepung biji nangka.
2. Menghasilkan produk minuman sinbiotik berbasis susu fermentasi yang ditambahkan bahan pangan lokal tepung biji nangka.

3. Menghasilkan produk minuman sinbiotik yang berpeluang dijadikan alternatif pencegahan kanker kolon di Indonesia.

1.5 Kegunaan Program

Melalui hasil penelitian ini dapat diketahui formulasi, jumlah BAL, kesukaan, mutu kimia, mutu mikrobiologi, dan kandungan gizi produk minuman sinbiotik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif produk pangan fungsional bagi masyarakat untuk meningkatkan kesehatan. Selain itu, penelitian ini juga dapat meningkatkan pengetahuan masyarakat mengenai perkembangan produk pangan fungsional melalui pemanfaatan sumber daya lokal.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biji Nangka

Buah nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam) merupakan tanaman tahunan yang sering dijumpai di setiap daerah di Indonesia. Bagian buah nangka yang dapat dimanfaatkan adalah daging buah dan bijinya. Daging buah nangka sudah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, baik dikonsumsi secara langsung maupun diolah terlebih dahulu. Produk hasil olahan daging buah nangka antara lain gudeg, kolak, es buah, dan keripik nangka. Tetapi, pemanfaatan biji nangka sampai saat ini masih sangat terbatas. Pada umumnya masyarakat hanya memanfaatkan biji nangka untuk direbus atau dibakar. Daya guna biji nangka dapat ditingkatkan dengan pengolahan pangan menjadi tepung biji nangka. Biji nangka berpotensi sebagai prebiotik karena mengandung 403,44 mg/g (bk) polisakarida dan 29.35 mg/g oligosakarida (bk) yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan (Thammarutwasik 2011).

2.2 Susu Fermentasi Sinbiotik

Biji nangka dapat diolah menjadi susu fermentasi sinbiotik untuk meningkatkan daya guna, daya simpan, dan nilai ekonomi biji nangka. Sinbiotik adalah kombinasi yang sesuai antara probiotik dan prebiotik. Probiotik merupakan suplemen makanan yang berasal dari mikroba hidup yang bermanfaat menjaga keseimbangan mikrobiota usus (Winarno dan Fernandez 2007). Probiotik berupa bakteri asam laktat merupakan mikroba hidup yang dapat diformulasikan dalam beberapa produk pangan sebagai agen fermentasi yang memiliki efek kesehatan (WGO 2008). Susu hasil fermentasi kaya akan bakteri asam laktat yang memiliki efek positif bagi kesehatan karena dapat menghambat beberapa spesies bakteri patogen seperti *Salmonella*, *Listeria* dan *Clostridium* (WGO 2008). Selain itu, susu fermentasi yang mengandung bakteri asam laktat mampu meningkatkan kerja enzim galaktosidase yang mempermudah pencernaan laktosa dalam usus, meningkatkan kualitas gizi, menurunkan kadar kolesterol darah, mencegah kanker dan mengatasi diare (Winarno dan Fernandez 2007).

2.4 Bakteri Asam Laktat

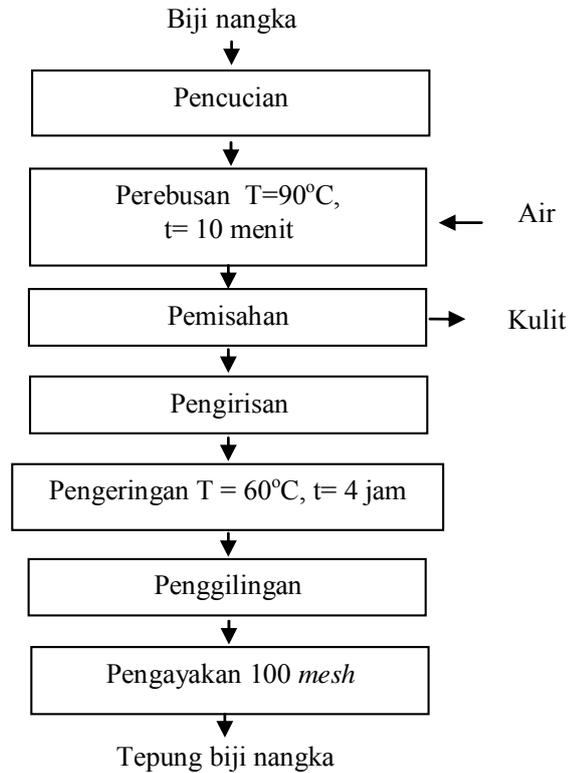
Bakteri asam laktat yang digunakan adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis*. Kedua BAL tersebut termasuk *Lactobacilli* berbentuk batang, Gram positif, tidak membentuk spora, katalase negatif, bersifat obligat anaerob, dan tumbuh optimum pada suhu 30-40°C (Pelczar dan Chan 2008). Menurut Tamime (1981), *Lactobacillus plantarum* bersifat homofermentatif sedangkan *Lactobacillus brevis* bersifat heterofermentatif. Bakteri yang bersifat homofermentatif menghasilkan asam laktat sebagai produk utama fermentasi

sedangkan bakteri yang bersifat heterofermentatif menghasilkan asam laktat, asam asetat, dan karbon dioksida.

III. METODE PELAKSANAAN

3.1 Preparasi Tepung Biji Nangka

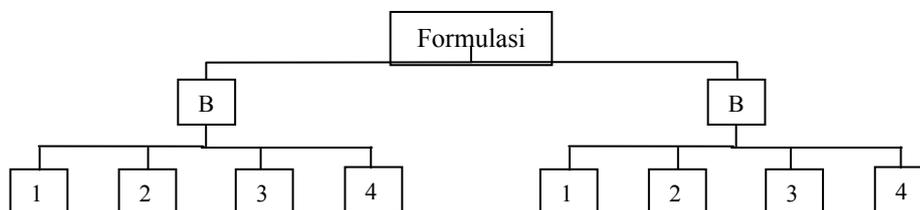
Proses pembuatan tepung biji nangka dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses pembuatan tepung biji nangka (Modifikasi Metode Fadilah *et al.* 2006)

3.2 Pembuatan Minuman Sinbiotik

Formulasi pembuatan minuman sinbiotik dapat dilihat pada Gambar 3.



Keterangan:

A= bakteri *L. plantarum*

B= bakteri *L. brevis*

1 = tepung biji nangka 0%

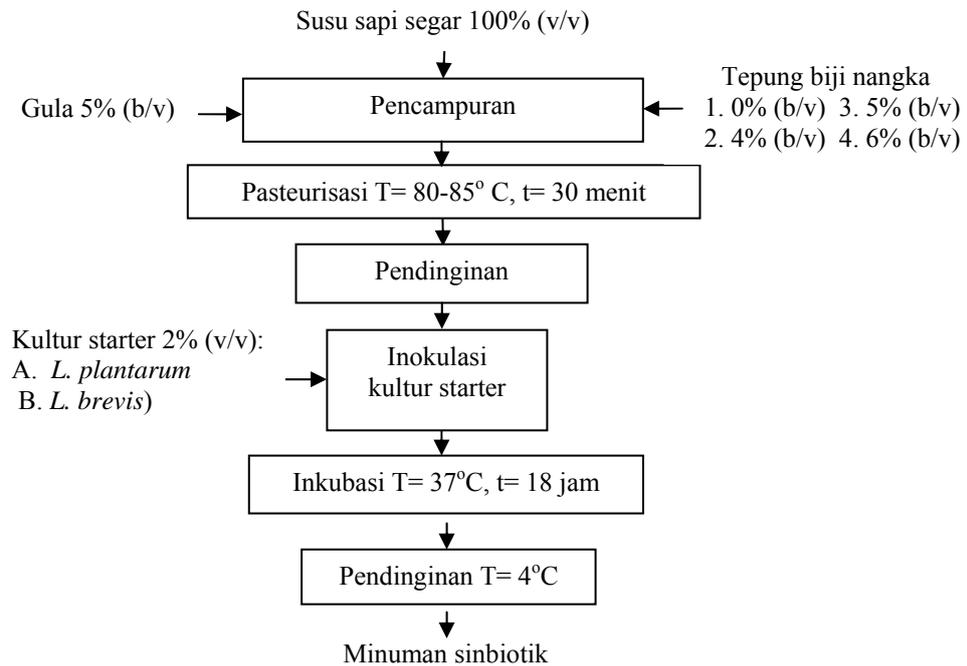
2 = tepung biji nangka 4%

3 = tepung biji nangka 5%

4 = tepung biji nangka 6%

Gambar 3 Formulasi minuman sinbiotik

Proses pembuatan minuman sinbiotik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Pembuatan minuman sinbiotik (Modifikasi Metode Astuti 2003)

3.3 Analisis Total BAL (BAM 2001) dan Uji Sensori (Kemp *et al.* 2009)

Pada tahap pemilihan formulasi dilakukan analisis mikrobiologi berupa analisis total bakteri asam laktat (BAL) dengan metode hitungan cawan sebanyak 4 ulangan terhadap 8 formulasi. Setelah itu, dilakukan uji sensori terhadap formula yang memiliki total BAL lebih besar daripada kontrol (penambahan TBN 0%). Uji sensori yang dilakukan berupa uji kesukaan kepada 70 panelis terhadap atribut warna, rasa, aroma, tekstur dan *overall*.

3.4 Analisis Statistik (Matjik dan Sumartajaya 2011)

Rancangan percobaan yang digunakan untuk analisis data mikrobiologi dan sensori adalah rancangan acak lengkap faktorial. Analisis mikrobiologi dilakukan empat kali ulangan, sedangkan uji sensori dilakukan satu kali terhadap 70 panelis. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Jika hasil uji menggunakan ANOVA menyatakan bahwa terdapat signifikansi perbedaan pada taraf 0.05, maka uji tersebut dilanjutkan dengan uji Duncan. Data-data tersebut dievaluasi dengan menggunakan SAS 9.1.

3.5 Analisis Kimia dan Mikrobiologi

Berdasarkan analisis mikrobiologi dan uji sensori akan diketahui 1 formula terpilih. Selanjutnya, formula tersebut dianalisis secara kimia, meliputi analisis pH (Maguire dan Heckendorn 2011), total asam tertitrasi (BSN 2009), kadar abu (BSN 2009), analisis kadar air (BSN 1992), analisis kadar protein (BSN 2009), dan analisis kadar lemak (BSN 2009). Formula juga akan dianalisis secara mikrobiologi, meliputi koliform, *Salmonella*, *E. coli*, TPC, dan kapang kamir (BSN 2009). Analisis selanjutnya yaitu uji ketahanan pH lambung secara *in vitro* dan menghitung kandungan gizi produk.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Tabel 1. Pengaruh BAL dan TBN terhadap Total BAL

For mula	Ula ngan	Total BAL (log cfu/ml)	Rata-rata (log cfu/ml)	For mula	Ula ngan	Total BAL (log cfu/ml)	Rata-rata (log cfu/ml)
A1	1	9,15	9,57 ^b	B1	1	9,95	9,59 ^b
	2	10,20			2	9,39	
	3	9,01			3	9,12	
	4	9,92			4	9,91	
A2	1	10,20	10,48 ^a	B2	1	10,84	10,61 ^a
	2	10,45			2	10,42	
	3	10,76			3	10,39	
	4	10,50			4	10,80	
A3	1	10,31	10,60 ^a	B3	1	10,97	10,82 ^a
	2	10,86			2	10,82	
	3	10,56			3	10,76	
	4	10,68			4	10,72	
A4	1	10,22	10,53 ^a	B4	1	10,34	10,59 ^a
	2	10,81			2	10,70	
	3	10,69			3	10,76	
	4	10,42			4	10,56	

Rata-rata yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05

Tabel 2. Pengaruh BAL dan TBN terhadap Skor Uji Sensori

Formula	Rata-rata skor uji terhadap 70 panelis				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
A2	5,1 ^a	4,5 ^a	3,3 ^b	3,4 ^c	3,7 ^b
A3	4,5 ^b	4,3 ^a	3,1 ^b	2,8 ^d	3,4 ^{b,c}
A4	4,4 ^b	4,3 ^a	3,2 ^b	3,0 ^{c,d}	3,3 ^c
B2	5,2 ^a	4,6 ^a	4,2 ^a	4,5 ^a	4,4 ^a
B3	5,2 ^a	4,5 ^a	4,1 ^a	3,9 ^b	4,2 ^a
B4	4,6 ^a	4,1 ^a	3,2 ^b	3,2 ^{c,d}	3,5 ^{b,c}

Rata-rata yang diikuti huruf sama pada kolom sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 0.05

Tabel 3. Hasil Pengukuran Uji Keadaan Formula Terpilih

Kriteria Uji	Keterangan	SNI (2009)	Kesesuaian
Penampakan	Cairan Kental	Cairan Kental-Padat	√
Bau	Khas Asam	Normal/Khas	√
Rasa	Asam	Khas/Asam	√
Konsistensi	Homogen	Homogen	√

Tabel 4. Hasil Pengukuran Uji Kimia Formula Terpilih

Kriteria Uji	Kandungan (%)	Standar	Kesesuaian
Kadar air	80,57	-	
Kadar abu	1,11	Maks 1*	√
Protein	2,75	Min 2,7*	√
Lemak	3,56	Min 3*	√
Karbohidrat	12,12	-	
Asam laktat	1,88	0,5-2,0*	√
pH	4,19	4,0-4,5**	√

Keterangan : * SNI 01-2981-2009 ; ** Aswal et al (2012)

Tabel 5. Hasil Pengukuran Uji Mikrobiologi Formula Terpilih

Kriteria Uji	Keterangan	SNI (2009)	Kesesuaian
Koliform	<3,0 APM/g	Maks 10 APM/g	√
<i>Salmonella</i>	Negatif/10 g	Negatif/25 g	√
<i>E. coli</i>	Negatif/10 g	-	√
TPC	$5,8 \times 10^8$ cfu/ml	-	-
Kapang-kamir	$<1,0 \times 10^1$ cfu/ml	-	-
Jumlah Bakteri Stater	10^9 cfu/ml	Min 10^7	√
Ketahanan pH lambung	3.2×10^4 cfu/ml	-	-

INFORMASI NILAI GIZI			
Takaran Saji 1 kemasan		: 100 ml	
Jumlah Sajian per Kemasan		: 1	
JUMLAH PER SAJIAN			
Energi Total	96 kkal	Energi dari Lemak	36 kkal
			% AKG
Lemak Total	4 g		8 %
Protein	3 g		5 %
Karbohidrat	12 g		4 %
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal. Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.			

Gambar 5. Informasi Nilai Gizi Formula Terpilih

4.2 Pembahasan

Proses pembuatan tepung biji nangka diawali dengan persiapan biji nangka. Selanjutnya, dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran, kemudian dilakukan perebusan pada suhu 90°C selama 10 menit menggunakan *steam jacket* untuk menghilangkan lendir dan mempermudah pelepasan kulit biji nangka. Setelah itu, biji nangka dipisahkan dari kulit yang masih menempel menggunakan *abrasive peeler*, kemudian diiris menggunakan *slicer* menjadi bagian-bagian kecil untuk memudahkan proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu 60°C selama 4 jam. Pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji nangka sehingga mempermudah penggilingan. Selanjutnya, dilakukan penggilingan dengan *disc mill* dengan ukuran 60 *mesh*, kemudian diayak dengan ukuran 100 *mesh* agar tekstur produk akhir tidak berpasir. Rendemen yang diperoleh dari proses tersebut adalah 9,66%.

Tahap selanjutnya adalah pembuatan minuman sinbiotik yang diawali dengan penyediaan kultur starter. Bakteri yang digunakan adalah *L. plantarum* yang bersifat homofermentatif dan *L. brevis* yang bersifat heterofermentatif. Jumlah bakteri pada kultur starter berkisar 10^9 cfu/ml. Jumlah yang ditambahkan ke dalam minuman sinbiotik sebanyak 2% (v/v) sehingga jumlahnya berkisar 10^7 cfu/ml. Jumlah tersebut sesuai dengan SNI 2981-2009 tentang yoghurt yang menyatakan bahwa jumlah bakteri starter minimal 10^7 cfu/ml (BSN 2009).

Pembuatan minuman sinbiotik dilakukan dengan membuat 8 formula.. Hasil analisis terhadap total BAL menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol (formula yang tidak ditambah tepung biji nangka) dengan formula yang ditambah tepung biji nangka, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan antarpemambahan tepung biji nangka 4, 5, dan 6% (b/v). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung biji nangka pada pembuatan minuman sinbiotik meningkatkan jumlah BAL pada produk akhir baik pada jenis bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus brevis*. Total BAL pada

kontrol untuk kedua variasi bakteri berkisar 10^9 cfu/ml, sedangkan total BAL pada formula yang ditambah tepung biji nangka berkisar 10^{10} cfu/ml.

Penambahan tepung biji nangka pada penelitian ini terbukti dapat meningkatkan total BAL sebanyak satu log sehingga tepung biji nangka dapat disebut sebagai prebiotik. Peningkatan total BAL tersebut diduga karena adanya tambahan nutrisi seperti protein, lemak, dan serat pangan yang terkandung pada tepung biji nangka. Serat pangan total yang terkandung pada tepung biji nangka sebesar 24.87% (b/b). Selama fermentasi, bakteri asam laktat akan memanfaatkan nutrisi untuk pertumbuhan dan biosintesis sel (Fardiaz 1990). Serat termasuk jenis karbohidrat yang mampu dimetabolisme oleh bakteri asam laktat. Aktivitas utama bakteri asam laktat adalah mendegradasi karbohidrat untuk menghasilkan energi yang digunakan untuk sintesis biomassa (Jensen 1999 dalam Tamime 2006). Selain itu, formula tersebut telah terbukti mengandung mikroba hidup sehingga bisa disebut sebagai produk probiotik. FAO (2001) menyatakan bahwa jumlah mikroba baik yang cukup untuk memberi manfaat kesehatan bagi inang yaitu sebanyak 10^6 - 10^8 cfu/ml pada produk probiotik. Produk yang mengandung prebiotik dan probiotik disebut produk sinbiotik.

Tahapan selanjutnya adalah uji sensori terhadap 6 formulasi yang menunjukkan peningkatan jumlah BAL. Uji sensori ini dilakukan pada 70 panelis terhadap kesukaan 5 atribut. Berdasarkan interaksi jenis BAL dan konsentrasi TBN, formula menggunakan *L. brevis* dan konsentrasi tepung biji nangka 4% memiliki tingkat kesukaan warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall* yang tertinggi dibanding dengan formula lainnya. Formula terpilih berdasarkan analisis sensori adalah formula menggunakan *L. brevis* dan konsentrasi tepung biji nangka 4%.

Formula terpilih tersebut selanjutnya dianalisis sesuai kriteria SNI. Berdasarkan uji keadaan, formula tersebut memiliki penampakan cairan-kental, bau khas asam, rasa asam, dan konsistensi homogen. Hasil analisis kimia yang telah dilakukan terhadap kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan asam laktat formula terpilih berturut-turut adalah 80.57, 1.11, 2.75, 3.56, 12.12, dan 1.88 % (b/b). Hasil uji keadaan dan kimia formula terpilih telah sesuai dengan SNI 01-2981-2009. Nilai pH dari formula tersebut sebesar 4.19. Menurut Aswal *et al.* (2012) nilai pH minuman sinbiotik adalah 4.0-4,5. Nilai pH dari formula minuman sinbiotik terpilih sudah sesuai dengan teori. Nilai pH awal minuman sinbiotik sebelum difermentasi sebesar 6,2. Penurunan pH tersebut terjadi karena aktivitas *L. brevis* dalam pembentukan asam laktat dan asetat (Walker 1958). Asam yang dominan dari hasil metabolisme *L. brevis* adalah asam laktat sehingga dalam analisis TAT, asam dinyatakan dalam asam laktat. Hasil analisis mutu mikrobiologi terhadap formula terpilih, meliputi uji koliform, *Salmonella*, *Total Plate Count*, kapang kamir juga sudah sesuai dengan SNI. Formula terpilih berupa minuman sinbiotik telah aman secara kimia dan mikrobiologi sehingga dapat dikonsumsi.

Mikroorganisme disebut sebagai probiotik jika bakteri tersebut hidup di dalam saluran pencernaan dan mencapai usus dalam keadaan hidup (Winarno dan Fernandez 2007). Uji *in vitro* yang dapat dilakukan untuk mengetahui hal tersebut adalah uji ketahanan pH lambung. Hasil uji ketahanan terhadap pH lambung menunjukkan bahwa BAL awal yang berjumlah 10^{10} cfu/ml mampu bertahan pada pH lambung (pH=2) sebanyak 10^4 cfu/ml. Berdasarkan hasil

tersebut dapat diduga bahwa bakteri hidup pada produk mampu mencapai usus dalam keadaan hidup karena mampu bertahan pada pH lambung.

Menurut Roberfroid (2000) dalam Muchtadi (2012) jenis produk prebiotik dan probiotik pada penelitian hewan percobaan menunjukkan adanya efek antikarsinogenik kanker kolon sehingga dapat menurunkan risiko kanker kolon. Selain itu, penelitian pada hewan percobaan juga menunjukkan bahwa bakteri probiotik *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* dapat menurunkan jumlah *crypt foci* abnormal, suatu *marker* untuk risiko berkembangnya kanker kolon. Menurut Winarno dan Fernandez (2007), risiko terkena kanker kolon dapat diturunkan dengan cara peningkatan konsumsi serat makanan (termasuk prebiotik) dan probiotik. Berdasarkan hasil penelitian *in vivo* dan *in vitro* terdapat aktivitas antitumor dari susu fermentasi probiotik pada kanker kolon (Biffi *et al.* 1997). Selain itu, hasil penelitian Darmansyah (2003) menunjukkan bahwa susu fermentasi probiotik mampu menghambat pertumbuhan sel kanker (K-562). Didukung teori tersebut, maka formula terpilih pada penelitian ini berpeluang dijadikan produk alternatif untuk mencegah kanker kolon di Indonesia.

Satu *serving size* produk berukuran 100 ml mengandung energi total sebanyak 96 kkal. Kebutuhan energi berdasarkan AKG adalah 2000 kkal. Produk ini menyumbang lemak sebanyak 8% AKG, protein sebanyak 5% AKG, dan karbohidrat sebanyak 4% AKG.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Formula terpilih dari penelitian ini adalah formula yang menggunakan BAL *L. brevis* dan ditambah tepung biji nangka 4% (b/v). Jumlah BAL pada formula yang ditambah tepung biji nangka tersebut lebih besar daripada yang tidak ditambah biji nangka, yaitu berkisar 10 log cfu/ml. Berdasarkan uji sensori, formula tersebut memiliki tingkat kesukaan tertinggi pada atribut warna, aroma, rasa, dan *overall*. Secara kimia dan mikrobiologi, formula tersebut telah memenuhi standar. Formula tersebut bersifat sinbiotik dan mampu bertahan pada pH lambung sehingga berpeluang untuk mencegah kanker kolon. Satu *serving size* formula tersebut telah diketahui mampu menyumbang zat gizi lemak, protein, dan karbohidrat.

5.2 Saran

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral untuk meningkatkan nilai fungsionalnya.
2. Penelitian secara *in vivo* pada hewan percobaan mengenai efek formula terpilih terhadap sel kanker perlu dilakukan untuk mengetahui tingkat penghambatan terhadap sel kanker.

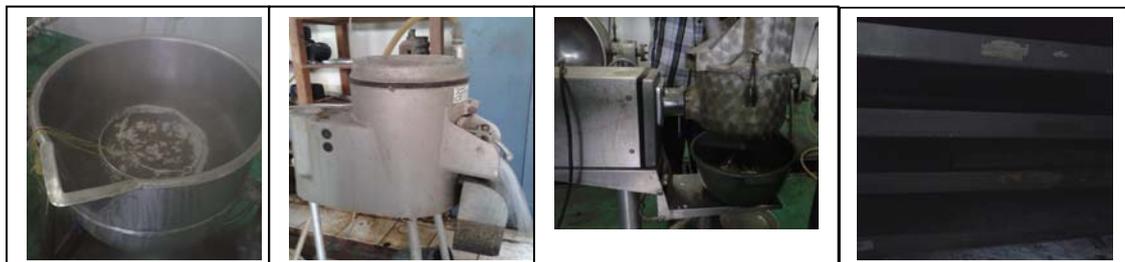
VI. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti VBW. 2003. Pembuatan yoghurt sinbiotik dengan menggunakan kultur campuran: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei* Galur *Shirota* dan *Bifidobacterium brevis* [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Aswal P, Priyadarsi S, Anubha S. 2012. Yoghurt preparation, characteristic and recent advancements. *Cibtech Journal*. 2319-3840.
- [BAM] Bacteriological Analytical Manual. 2001. *Aerobic Plate Count*. United State: FDA.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta: BSN.

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Syarat Mutu Yogurt. Jakarta: BSN.
- Biffi AD, Coradini R, Larsen L, Riva, Fronzo GD. 1997. Antiproliferative Effect of Fermented Milk on The Growth of Human Breast Cancer Cell Line. *Nutrition and Cancer*: 28(1):93-99.
- Darmansyah A. 2003. Kajian Aktivitas Antiproliferasi Susu Substandar yang Difermentasi dengan *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus* [skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Direktorat Jenderal Pelayanan Medik Departemen Kesehatan RI. 2005. Indikator Kerja Rumah Sakit. Jakarta: Bharata Karya Aksara
- Fadillah A, Fitriani M, Nuryanti N, Ahmad SA, Ekaningtyas D. 2006. Pengembangan Produk Turunan Nangka Melalui Pemanfaatan Biji Nangka Sebagai Bahan Baku Varonyil (Variasi Roti Unyil) Yang Sehat [PKM-AI]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [FAO/WHO] Food and Agriculture Organization/ World Health Organization. 2001. Health and Nutritional Properties of Probiotics in Food Including Powder Milk with Live Lactic Bacteria. Report of a 22 joint FAO/WHO Expert Conduitation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Powder Milk and Live Lactic Acid Bacteria.
- Fardiaz S. 1990. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Jensen NB. 1999. Influence of oxygen on growth and product formation in lactic acid bacteria [PhD thesis]. Denmark: Technical University of Denmark.
- Kemp SE, Hollowood T, Hort J. 2009. Sensory Evaluation A Practical Handbook. Singapore: A John Wiley&Sons.
- Maguire RO, Heckendorn SE. 2011. Virginia Tech Soil Testing Laboratory. Virginia: Virginia Polytechnic Inst State Univ.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2011. *Sidik Peubah Ganda*. Bogor: IPB Pr.
- Muchtadi D. 2012. *Pangan Fungsional dan Senyawa Bioaktif*. Bandung: Alfabeta.
- Pelczar MJ, Chan ECS. 2008. Dasar-dasar Mikrobiologi. Jakarta: UI.
- Roberfroid MB. 2000. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? *Am J Clin Nutr*. 71 (suppl): 1682S-7S.
- Tamime AY. 1981. Microbiology of starter cultures. Di dalam Robinson RK (edisi) Dairy Microbiology. The microbiology of milk products 1st edition Volume 2 page 113-128. London: Elsevier Appl.
- Tamime AY. 2006. *Fermented Milks*. Ayr: Blackwell Publ.
- Thammarutwasik P, Hongpattarakere T, Chantachum S, Kijroongrojana K, Itharat A, Reanmongkol W. 2009. Prebiotics: A review. *Songklanakarinn J Sci and Technol*. 31(4): 401–408.
- Walker JRL. 1958. Pyruvate metabolism in *Lactobacillus brevis*. *The Dairy Researches Institute*.72: 188-192.
- [WGO] World Gastroenterology Organisation. 2008. Probiotics and Prebiotics.
- Winarno FG, Fernandez IE. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya*. Bogor: M-BRIO Pr.

VII. LAMPIRAN

7.1 Dokumentasi Kegiatan





7.2 Rincian Biaya

No.	Keterangan Kegiatan	Biaya
1	Belanja Bahan	Rp 8.978.700
2	Belanja Barang Nonoperasional Lainnya	Rp 1.610.000
3	Belanja Perjalanan Lainnya	Rp 421.000
Total		Rp 11.009.700

7.3 Bukti Pembayaran

