

**PEMBUATAN YOGHURT SINBIOTIK KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.)  
DENGAN PENGGUNAAN BAKTERI ASAM LAKTAT DENGAN PENAMBAHAN  
PREBIOTIK**

**Producing of Red Bean Symbiotic Yoghurt (*Phaseolus vulgaris* L.) with Application of  
Lactic Acid Bacteria with Prebiotic Addition**

**Agatha Sonya Sekarningrum<sup>1\*</sup> Seveline<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi, Jl. TMP  
Kalibata No. 1, Jakarta Selatan 12760

\*Korespondensi: [agathamssn@gmail.com](mailto:agathamssn@gmail.com)

**ABSTRAK**

Pembuatan produk pangan probiotik telah banyak dilakukan, salah satunya adalah pembuatan yoghurt. Dalam proses pembuatannya, kacang merah dan prebiotik ditambahkan sebagai usaha untuk memberi nilai tambah pada produk. Penambahan Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Inulin berupa tepung pisang dengan jumlah berbeda dilakukan untuk menemukan formulasi yoghurt sinbiotik yang tepat. Penelitian ini dilakukan untuk menguji kualitas mutu produk secara fisik, kimia, mikrobiologi dan organoleptik. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan faktor pertama adalah kadar BAL yang ditambahkan dan factor kedua adalah kadar prebiotik yang ditambahkan. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa formulasi dengan menggunakan *L. plantarum* sebanyak 1% dan inulin komersial 2% merupakan formulasi yang tepat dengan hasil yang sudah sesuai dengan standard SNI 2891:1992. Nilai total BAL yang dihasilkan dari formulasi tersebut adalah  $3.24 \times 10^6$  cfu/ml dengan total padatan tanpa lemak sebesar 11.16%.

**Kata kunci:** inulin, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus plantarum*, tepung pisang.

**ABSTRACT**

*Manufacture of probiotic product that has been done a lot is manufacture of yoghurt. In the process, addition of red beans and prebiotic is done to add value to the product. Addition of Lactic Acid Bacteria and inulin in the form of banana flour with different amounts is done to find the right synbiotic yogurt formulation. This research was conducted to test the quality of product physically, chemically, microbiology and organoleptics. This research was conducted using a Completely Randomized Design with the first factor being the BAL levels added and the second factor being the levels of inulin added. Based on the tests, the results obtained that the formulation using *L. plantarum* as much as 1% and 2% commercial inulin is the right formulation with results that are in accordance with SNI 2891: 1992 standards. The total value of LAB resulting from the formulation is  $3.24 \times 10^6$  cfu/ml with a total non-fat solid of 11.16%.*

**Keywords:** *banana flour, inulin, Lactobacillus casei, Lactobacillus plantarum.*

## **PENDAHULUAN**

Yoghurt merupakan produk fermentasi susu yang biasanya menggunakan *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* sebagai bakteri starternya (Indratiningsih *et al* 2004). Dalam perkembangannya, yoghurt dijadikan alternatif pangan sebagai pangan fungsional untuk dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang ingin memiliki hidup sehat namun dengan cara-cara yang mudah. Pangan fungsional sendiri memiliki pengertian pangan yang secara alamiah maupun telah melewati sebuah proses, mengandung suatu senyawa yang menurut kajian ilmiah dianggap memiliki fungsi fisiologis dan bermanfaat bagi kesehatan.

Nilai gizi yang ada pada yoghurt lebih tinggi daripada susu segar seiring dengan meningkatnya total padatan pada yoghurt. Selama proses fermentasi dalam pembuatan yoghurt akan terbentuk asam-asam organik yang menimbulkan citarasa khas pada yoghurt (Yusmarini *et al* 2004). Kandungan yoghurt yang kaya akan protein (6.30%), lemak (6.73%) dan vitamin A (80 SI) juga menjadi penyebab meningkatnya permintaan akan yoghurt. Demi mendukung permintaan yoghurt yang kian meningkat, kualitas dari yoghurt itu sendiri harus ditingkatkan dengan cara mengkombinasikan manfaat dari kultur starter bakteri probiotik dengan substrat pertumbuhannya yaitu prebiotik (Al-Faridhi 2013).

Protein yang terkandung dalam kacang merah hampir sama dengan protein daging dan merupakan sumber asam folat yang tinggi (Rahmayuni 2013). Kacang merah mengandung lebih dari 50% protein globulin, 30% albumin dan 30% gluten dari total protein. Komposisi asam amino dari ketiga protein tersebut adalah albumin yang kaya akan sistin, glutein kaya akan metionin, dan asam glutamik yang terdapat pada glutein dan globulin (Baudoin & Maquet 1999). Selain mengandung protein yang tinggi, kacang merah juga memiliki kandungan mineral, vitamin B, pati dan serat yang tinggi serta rendah indeks glikemik sehingga resiko timbulnya diabetes dan kadar kolestrol dalam darah dapat diturunkan (Dewi 2016).

Sinbiotik merupakan gabungan dari prebiotik dan probiotik yang memiliki peran yang sangat penting bagi kesehatan (Gibson & Roberfroid 2008 dalam Zain 2010). Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang dapat memberikan manfaat kesehatan terhadap inangnya pada jumlah tertentu. Probiotik secara alami berada dalam saluran pencernaan manusia sehingga resisten terhadap saluran pencernaan manusia bagian atas. Probiotik yang biasa digunakan dalam produk fermentasi adalah spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* (World Gastroenterology Organisation 2008). Menurut FAO/WHO (2002) jumlah probiotik yang cukup adalah  $10^6$  -  $10^8$  cfu/ml dan diharapkan dapat berkembang menjadi  $10^{12}$  cfu/ml di dalam kolon. Bakteri yang umum digunakan sebagai sumber probiotik sebagian besar berasal

dari golongan bakteri asam laktat. Salah satu jenis bakteri yang tergolong probiotik dan banyak digunakan di industri pangan dalam pembuatan susu fermentasi adalah kultur *Lactobacillus casei*.

*L. casei* disebut probiotik karena bermanfaat mendukung respon sistem imun, kesehatan sel dan meningkatkan bakteri baik di dalam usus. *L. casei* termasuk ke dalam kategori bakteri asam laktat homofermentatif yang dapat 90% memecah glukosa menjadi asam laktat. *L. casei* dapat hidup dengan baik pada suhu optimum 15 – 41 °C dan pH 3.5. Bakteri homofermentatif ini memiliki suhu pertumbuhan minimum 10 °C, maksimum 40 °C dan optimum 30 °C (Bucus 1984). Probiotik lain yang biasa digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah *Lactobacillus plantarum*. Ketahanan *L.plantarum* terhadap keadaan asam dan suhu fermentasi tinggi, menyebabkan populasinya lebih banyak pada tahapan akhir dari fermentasi.

Prebiotik merupakan komponen makanan yang tidak dapat dicerna dan mempunyai pengaruh baik terhadap inang dengan memicu aktivitas pertumbuhan selektif bakteri penghuni kolon (Roberfroid 2005). Komponen prebiotik secara alami paling banyak ditemukan pada kelompok oligosakarida seperti yang terdapat dalam pisang, apel, jagung, kentang dan umbi-umbian termasuk ubi jalar ungu. (Silalahi & Netty 2003 dalam Ngatirah & Syaflan 2016). Prebiotik mampu meningkatkan fungsi probiotik, yaitu dengan cara meningkatkan viabilitas dan vitalitas probiotik sebagaimana yang terlihat pada survival probiotik pada saluran pencernaan dan kemampuannya menempel pada permukaan sel-sel mukosa usus serta kemampuannya untuk tumbuh (Ramchandran & Shah 2010).

Pisang sebagai salah satu oligosakarida memiliki nilai gizi yang tinggi dan penting karena mengandung karbohidrat, mineral dan vitamin yang dapat digunakan sebagai bahan pangan yang dapat menunjang pertumbuhan. Tepung pisang berpotensi sebagai sumber inulin karena mengandung sekitar 1 g per 100 g inulin (Roberfroid 2005). Franck & De Leenheer (2005) menyatakan sifat fisiologis dari suatu produk sinbiotik dikatakan baik bila mengandung inulin sebesar 1 – 3%.

Penggabungan dari manfaat yang terkandung dalam kacang merah dan pisang diaplikasikan dalam bentuk panganan berupa yoghurt yang diharapkan dapat menjadi pilihan pangan fungsional yang tepat bagi masyarakat. Untuk itu penelitian ini dilakukan guna memperoleh formulasi yang tepat dari yoghurt sinbiotik kacang merah dilihat dari parameter uji total bakteri asam laktat dan uji organoleptiknya, serta memperoleh kualitas mutu produk secara fisik, kimia dan mikrobiologi.

## **METODOLOGI**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian pembuatan dan pengujian yoghurt sinbiotik (*Phaseolus vulgaris* L) dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan Universitas Trilogi dan Laboratorium Saraswanti Indo Genetech, Bogor. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2018 hingga bulan Agustus 2018.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan untuk proses pembuatan yoghurt ini adalah kacang merah yang diproduksi oleh swalayan (Giant), air, gula pasir, *non-dairy creamer* dengan merk MaxCreamer, starter yoghurt yang dikembangkan oleh lab mikrobiologi Universitas Trilogi, BAL (*Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum*), inulin komersial “*microingredients organic inulin powder*”, inulin dari tepung pisang dan media untuk analisis seperti: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, NaOH, HCl, pelarut heksan, indikator Phenolphthalein, alkohol 95%, larutan *Buffer Pepton Water*, *Brilian Green Lactose Broth* dan media *deMann Rogosa Shape Agar*.

Peralatan yang digunakan untuk proses pembuatan yoghurt adalah alat memasak, saringan kain, wadah penampung dan alat-alat yang diperlukan untuk analisis seperti: spiritus, pipet volumetric, cawan petri, inkubator, tabung reaksi, pH meter, buret, tabung erlenmeyer, labu Kjeltec, inkubator, cawan porselen, desikator, tanur, *Kjel Digester*, dan *Buchi Distillation Unit*.

### **Metode Penelitian**

Analisis dilakukan secara duplo untuk dapat menemukan perbandingan dari hasil analisis pada produk tersebut. Analisis dimulai dari persiapan dan pengolahan sampel sebanyak 9 formulasi, kemudian dilakukan analisis organoleptik rating hedonik terhadap 25 panelis semi terlatih. Analisis kemudian dilanjutkan dengan melakukan analisis fisik (total padatan tanpa lemak), dilanjutkan dengan analisis kimia (kadar protein, lemak, abu dan keasaman), serta analisis mikrobiologi (jumlah total BAL dan *most probable number*). Data ditabulasikan dan diolah menggunakan program SPSS, sedangkan data dari hasil pengujian organoleptik dianalisis secara statistik dengan uji ragam ANOVA, dengan derajat kepercayaan 99% untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap variabel organoleptik. Hasil uji ANOVA kemudian dilakukan pengujian lanjutan menggunakan uji Tukey.

### **Pembuatan Yoghurt Kacang Merah Sinbiotik**

Pembuatan susu kacang merah dilakukan dengan mencuci dan merendam kacang merah selama 8 jam. Kacang direbus selama 20 menit, kemudian diblender hingga menjadi

bubur dengan menambahkan air 6 kali bobot kacang merah. Bubur kacang merah dimasak sampai matang, kemudian disaring menggunakan saringan kain untuk diambil airnya yang merupakan susu kacang merah.

Susu kacang merah kemudian di pasteurisasi dengan menggunakan suhu 73 °C selama 10 menit dan ditambahkan dengan gula dan *non-dairy creamer* masing-masing sebanyak 5% serta inulin sebanyak 2%. Kemudian didinginkan hingga suhu 40 °C dan dipindahkan kedalam wadah yang telah dikondisikan seperti inkubator untuk ditambahkan starter yoghurt (*Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*) 1:1 dan probiotik (*Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*) sebanyak 1% dan kemudian diaduk rata. Proses inkubasi dilakukan dengan memfermentasikan selama 20 jam pada suhu 37 °C.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil penelitian keseluruhan formulasi terhadap keseluruhan atribut

Formulasi	Warna	Tekstur	Rasa	Aroma
KP	4,08a ± 1,030	3,76a ± 0,879	2,52a ± 1,418	2,92a ± 1,256
KC	3,96ab ± 0,889	3,64a ± 0,810	2,84a ± 1,106	3,00a ± 1,000
KPC	3,52ab ± 1,036	3,32ab ± 1,180	2,92a ± 1,256	2,84a ± 0,850
IP	3,80ab ± 0,897	3,60a ± 0,975	2,96a ± 1,020	2,84a ± 1,143
IC	3,68ab ± 1,030	3,32ab ± 1,052	2,88a ± 1,092	2,88a ± 1,130
IPC	3,12bc ± 1,012	3,24ab ± 1,108	2,92a ± 1,152	2,64a ± 1,186
TP	2,24cd ± 1,180	2,12cd ± 0,226	2,64a ± 1,221	2,96a ± 0,735
TC	2,28cd ± 1,150	2,28cd ± 0,220	2,76a ± 1,128	2,92a ± 0,702
TPC	2,36cd ± 1,166	2,40bc ± 0,238	2,24a ± 0,970	3,04a ± 0,790

Keterangan: Skala skor organoleptik 1-5: tidak suka – sangat suka

KP= tanpa prebiotik + *L. plantarum*, KC= tanpa prebiotik + *L. casei*, KPC= tanpa prebiotik + *L. plantarum* + *L. casei*, IP= inulin + *L. plantarum*, IC= inulin + *L. casei*, IPC= inulin + *L. plantarum* + *L. casei*, TP= tepung pisang + *L. plantarum*, TC= tepung pisang + *L. casei*, TPC= tepung pisang + *L. plantarum* + *L. casei*.

### Warna

Warna menurut teori Munsell 1858 adalah sesuatu yang ditangkap oleh mata melalui retina dari cahaya yang dipantulkan oleh benda-benda yang dikenainya (Tarwendah 2017). Warna yang dihasilkan oleh yoghurt diperoleh berdasarkan bahan-bahan alami yang terkandung didalamnya, seperti kacang merah, *non-dairy creamer*, dan tepung pisang. Berdasarkan hal tersebut, formulasi yang tidak diberikan perlakuan penambahan tepung pisang, seperti: KP, KC, IP, IC, KPC, dan IPC masing-masing memiliki skor organoleptik yang tidak jauh berbeda, yaitu: 4.08; 3.96; 3.8; 3.68; 3.52; dan 3.12 sedangkan tiga formulasi seperti: TPC, TC, dan TP memiliki rentang skor organoleptik yang berbeda jauh dengan enam formulasi lainnya yaitu:

2.36; 2.28; dan 2.24. Hal tersebut disebabkan karena pada tiga formulasi tersebut, ditambahkan tepung pisang yang mempengaruhi warna yoghurt menjadi lebih keruh. Sehingga, panelis cenderung lebih menyukai 6 sampel yoghurt lain karena memiliki warna yang lebih putih.

#### *Tekstur*

Tekstur merupakan ciri suatu bahan sebagai perpaduan dari beberapa sifat fisik. Sifat fisik yang dimaksudkan adalah ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur pembentukan bahan yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan (Midayanto & Yuwono 2014). Tekstur yang dihasilkan oleh keseluruhan formulasi produk yoghurt berada pada keadaan kental dan sesuai dengan persyaratan SNI 2891-2009. Hasil pada grafik tersebut menunjukkan bahwa tekstur yoghurt yang paling digemari adalah KP dengan skor organoleptik sebesar 3.76 sedangkan tekstur yoghurt yang paling tidak disukai oleh panelis adalah yoghurt dengan formulasi TP dengan skor organoleptik 2.12. Hal tersebut dapat disebabkan karena ketiga formulasi yoghurt yang ditambahkan dengan tepung pisang menghasilkan yoghurt dengan tekstur yang lebih kental bila dibandingkan dengan 6 formulasi yoghurt yang lain.

Hal tersebut dapat disebabkan karena ketiga formulasi yoghurt yang ditambahkan dengan tepung pisang menghasilkan yoghurt dengan tekstur yang lebih kental bila dibandingkan dengan 6 formulasi yoghurt yang lain. Inulin yang ditambahkan pada produk dapat meningkatkan kekentalan pada produk fermentasi (Karlina 2014).

#### *Rasa*

Yoghurt sinbiotik berbahan dasar kacang merah dengan penambahan bakteri asam laktat dan inulin, baik itu dari tepung pisang maupun inulin komersil tidak menghasilkan rasa yang berbeda secara signifikan. Berdasarkan tabel tersebut, diperoleh hasil formulasi yoghurt yang paling disukai hingga yang paling tidak disukai berturut-turut adalah IP, KPC, IPC, IC, KC, TC, TP, KP, dan TPC dengan skor organoleptik berturut-turut adalah 2.96; 2.92; 2.92; 2.88; 2.84; 2.76; 2.64; 2.52 dan 2.24. Rasa yang lebih digemari adalah yoghurt yang memiliki rasa cenderung asam. Rasa asam yang terdapat dalam yoghurt dihasilkan dari proses metabolisme karbohidrat yang menghasilkan asam-asam organik seperti asam laktat. Asam laktat tersebutlah yang menyebabkan rasa asam pada yoghurt.

#### *Aroma*

Atribut aroma yang dihasilkan oleh semua formulasi sudah sesuai dengan ketentuan SNI 2981:2009 yaitu aroma khas yoghurt. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keseluruhan formulasi memiliki skor antara 2.64 hingga 3.04 yang berarti panelis cenderung menganggap netral keseluruhan aroma yoghurt tersebut. Sedangkan, menurut penelitian Lestari (2011) mengenai Formulasi Yoghurt Sinbiotik dengan Penambahan *Puree* Pisang dan Inulin diperoleh hasil bahwa inulin tidak akan merubah aroma dari yoghurt hingga penambahan sebanyak 3%.

### **Sifat Fisik dan Kimia**

#### *Total Padatan Tanpa Lemak*

Kadar total padatan yang terkandung dalam tiga formulasi terpilih, yaitu: KP, IP dan TPC memiliki nilai total padatan tanpa lemak berturut-turut 10.31%, 11.16%, dan 14.52%, serta dapat diketahui pula bahwa yoghurt yang telah dibuat mengandung 75% - 80% air. Hal tersebut sudah sesuai dengan literatur dari SNI 2981:2009 yang menyatakan bahwa yoghurt yang baik memiliki total padatan minimal 8.2%. Sedangkan menurut Rahman dkk (1992) kadar minimal total padatan terlarut dalam yoghurt adalah 8.25%.

#### *Kadar Protein*

Kadar protein pada bahan baku utama pembuatan yoghurt yaitu kacang merah yang mencapai 24.37% (USDA 2007) merupakan penyumbang protein terbesar pada yoghurt sinbiotik kacang merah yang telah dihasilkan. Hal tersebut diikuti dengan kadar protein yang terkandung dalam bahan baku pisang yang memiliki kadar protein sebesar 1.1 g per 100 g buah pisang (USDA 2007).

Tabel 2 Hasil analisis kimia

Formulasi	Protein	Lemak	Abu	Keasaman
KP	1.1%	1.86%	0.38%	4.1
IP	1.03%	1.89%	0.34%	4.3
TPC	1.2%	1.91%	0.35%	4.6

*Keterangan: KP= tanpa prebiotik + L. plantarum, IP= inulin + L. plantarum, TPC= tepung pisang + L. plantarum + L. casei.*

#### *Kadar Lemak*

Kadar lemak dari ketiga formulasi terpilih sudah memenuhi persyaratan seperti yang ditetapkan dalam syarat mutu yoghurt SNI 2981:2009, bahwa yoghurt sinbiotik dapat diklaim sebagai produk yoghurt rendah lemak karena berada dalam kategori nilai 0.6-2.9%. Formulasi KP dan IP tidak memiliki nilai kadar lemak yang berbeda nyata yakni masing-masing 1.86%

dan 1.89%, namun bila dibandingkan dengan formulasi TPC seperti yang dapat disaksikan pada Tabel 2, hasil yang diperoleh cukup berbeda yakni 1.91%. hal tersebut dapat disebabkan karena selain kacang merah sendiri mengandung lemak sebesar 0.25% (USDA 2009), bahan baku tepung pisang juga mengandung lemak sebesar 0.9-1% (Morton 1987), serta *L. plantarum* mampu mensintesis lemak (Moat *et al* 2002).

#### *Kadar Abu*

Berdasarkan Tabel 2 tersebut di atas, ketiga formulasi yoghurt yakni KP, IP dan TPC memperoleh kadar abu berturut-turut yakni 0.38%, 0.34% dan 0.35%. Sebagaimana dapat diketahui bahwa hasil tersebut sesuai dengan standar kadar abu yang ditetapkan oleh SNI 2891:2009 yakni maksimum bernilai 1.0%. kandungan mineral yang ada dalam produk pangan dapat mempengaruhi penilaian terhadap kadar abu dari produk tersebut. Unsur mineral dalam kacang merah yang paling besar adalah fosfor yakni 4.05%, sedangkan pada yoghurt susu sapi yang paling besar adalah kalsium (Ca), oleh karena itu yoghurt susu sapi dapat dikatakan sebagai sumber Ca (Askar & Sugiarto 2005).

#### *Keasaman (pH)*

Berdasarkan data hasil analisis seperti pada Tabel 2, produk yoghurt sinbiotik kacang merah yang dihasilkan oleh ketiga formulasi KP, IP dan TPC memiliki nilai pH berturut-turut 4.1; 4.2 dan 4.6. Hal tersebut sudah sesuai dengan syarat pH yang baik pada yoghurt menurut Tamime dan Robinson (2007) yakni 3.8-4.6. Kadar keasaman yang ditunjukkan melalui nilai pH ini terbentuk karena adanya bakteri asam laktat yang ditambahkan pada yoghurt tersebut. Bakteri asam laktat memecah karbohidrat yang terdapat pada produk sehingga mengubahnya menjadi asam laktat dan menurunkan pH dari produk tersebut (Ichwansyah R 2014).

### **Sifat Mikrobiologi**

#### *Analisis Total BAL*

Berdasarkan hasil analisis total bakteri asam laktat yang terkandung dalam yoghurt sinbiotik kacang merah tersebut, dapat diketahui seperti yang dapat terlihat pada Tabel 4 bahwa keseluruhan hasil analisis sesuai dengan kadar yang ditetapkan oleh FAO/WHO yakni  $10^6$  cfu/ml. Formulasi IP memiliki nilai total BAL tertinggi yakni  $3.24 \times 10^6$  cfu/ml yang dapat disebabkan karena pada formulasi tersebut menggunakan inulin komersial sebagai sumber prebiotik yang mampu meningkatkan pertumbuhan probiotik dalam yoghurt sinbiotik kacang merah tersebut.



Yoghurt yang ditambahkan tepung pisang sebagai inulin yakni formulasi TPC memiliki nilai total BAL sebesar  $3.00 \times 10^6$  cfu/ml, sedangkan untuk formulasi KP memiliki kadar total bakteri asam laktat sebesar  $2.95 \times 10^6$  cfu/ml.

Tabel 3 Hasil analisis total bakteri asam laktat

Formulasi	BAL
KP	$10^6$ cfu/ml
IP	$10^6$ cfu/ml
TPC	$10^6$ cfu/ml

Keterangan: KP= tanpa prebiotik + *L. plantarum*, IP= inulin + *L. plantarum*, TPC= tepung pisang + *L. plantarum* + *L. casei*.

#### Most Probable Number (MPN)

Berdasarkan hasil pengujian seperti yang ditunjukkan pada Tabel 5, seluruh formulasi dengan tiga tingkat pengenceran tidak ditemukan adanya pembentukan gas pada tabung Durham. Sehingga berdasarkan penggunaan tabel MPN ser tiga tabung, diperoleh total koliform pada produk yoghurt sebesar  $<3$  MPN/100ml. Hal tersebut sesuai dengan syarat mutu yoghurt pada SNI 2981:2009. Tamime *et al.* (2005) juga mengemukakan bahwa koliform tidak tahan terhadap pH rendah, penyimpanan dengan suhu rendah dan adanya zat hasil metabolisme BAL seperti zat antimikroba dan asam laktat.

Tabel 4 Hasil analisis *most probable number*

Formulasi	Hasil Kuantitatif (MPN/ml)
KP	$<3.0$
IP	$<3.0$
TPC	$<3.0$

Keterangan: KP= tanpa prebiotik + *L. plantarum*, IP= inulin + *L. plantarum*, TPC= tepung pisang + *L. plantarum* + *L. casei*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa formulasi yang tepat dalam pembuatan yoghurt sinbiotik berbahan dasar kacang merah adalah formulasi IP dengan menggunakan *L. plantarum* sebagai sumber probiotik dan inulin komersial sebagai sumber prebiotik. Ditinjau dari total bakteri asam laktat yang dihasilkan dari formulasi ini adalah  $3.24 \times 10^6$  cfu/ml. Formulasi IP memiliki skor organoleptik tekstur, aroma, warna dan rasa berturut-

turut adalah 3.6; 2.84; 3.8; dan 2.96. Total padatan, keasaman, kadar abu, dan kadar lemak yang dihasilkan telah memiliki nilai yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI 2981:2009.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Faridhi K K, Arina T L, Endang K. 2013. Penambahan filtrat tepung umbi dahlia (*Dahlia variabilis* Willd.) sebagai prebiotik dalam pembuatan yoghurt sinbiotik. *Jurnal Biologi* 2 (15):64-72.
- Baudoin J P, A Maquet. 1999. Improvement of protein and amino acid contents in seed of food legumes, a case study in *Phaseolus*. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment* 3(4): 220-224.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 2981:2009. *Yoghurt*. Jakarta (ID): BSN.
- Dewi S. 2016. Pengaruh substitusi terigu dengan tepung kacang merah pregelatinisasi terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies* [thesis]. Surabaya (ID): Universitas Katolik Widya Mandala.
- Franck A, De Leenher L. 2005. Inulin dalam: Steinbuchel A, dan Rhee, S.K. (ed). *Polysaccharides and Polyamides in The Food Industry*. Volume 1. WILEY-VCH, Weinheim
- Ichwansyah R. 2014. Pengembangan yoghurt sinbiotik *plus* berbasis *puree* pisang ambon (*Musa Paradisiaca L*) dengan penambahan inulin sebagai alternatif pangan fungsional. [Skripsi]. Bogor (ID): Departemen Gizi Masyarakat. Fakultas Ekologi Manusia. Institut Pertanian Bogor.
- Indratiningsih, Widodo, Salasia, S I O, E Wahyuni. 2004. Produksi yoghurt shiitake (yoshitake) sebagai pangan kesehatan berbasis susu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 95(1).
- Midayanto D, Yuwono S. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur tahu untuk direkomendasikan sebagai syarat tambahan dalam standar nasional indonesia. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2(4): 259-267.
- Ngatirah, M. Syahflan. 2006. Suplementasi prebiotic dari iles-iles sebagai sumber karbon pada media MRS untuk pertumbuhan *Lactobacillus casei*. *Jurnal Agroteknose* 7(2):32-36.
- Rahmayuni, Faizah H, Fifin N. 2013. Penambahan madu dan lama fermentasi terhadap kualitas susu fermentasi kacang merah. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 1(12):25-33.
- Roberfroid M. 2005. *Inulin-type Fructans: Functional Food Ingredients*. Florida (US): CRC Press.
- Tamime A Y dan Robinson R K. 2007. *Yoghurt, Science and Technology, 3<sup>rd</sup> edition*. Cambridge (GB): Woodhead Publishing, Ltd.
- Tamime A Y, Saarela M, Sondergaard A K, Mistry V V dan Shah N P. 2005. *Production and Maintenance of Viability of Probiotic Microorganisms in Dairy Products*. Oxford (GB): Blackwell Publishing.
- Tarwendah P I. 2017. Studi komparasi atribut sensoris dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 5(2):66-73.
- [WGO] World Gastroenterology Organisation. 2008. *Prebiotics and Probiotics*. Milwaukee (US): World Gastroenterology Organisation.
- Yusmarini R Efendi. 2004. Evaluasi Mutu Yoghurt yang dibuat dengan Penambahan beberapa Jenis Gula. *Jurnal Natur Indonesia*. Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Faperta. Pekanbaru (ID): Universitas Riau.

- Zain W N H. 2010. Karakteristik mikrobiologis granul kultur starter dengan sinbiotik terenkapsulasi untuk menghasilkan yoghurt dan dadih sinbiotik [thesis]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Zakaria Y. 2008. Sifat kimia, mikrobiologi, dan organoleptik yogurt yang menggunakan persentase *Lactobacillus casei* dan kadar gula yang berbeda. *Jurnal Peternakan* 1(8):21-24.