

**DIPA  
FAKULTAS  
PETERNAKAN  
2011**



**KARAKTERISTIK MIKROBIOLOGIS, KIMIA, FISIK, DAN  
ORGANOLEPTIK YOGHURT DENGAN PENAMBAHAN  
UBI JALAR MERAH**

**LAPORAN PENELITIAN**

Oleh :

**Dr. Yoyok Budi Pramono  
Nurwantoro, MS  
Masykuri, MS  
Bambang Dwiloka, MS**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2011**

## LAPORAN PENELITIAN

1. Judul : Karakteristik Mikrobiologis, Kimia, Fisik, dan Organoleptik Yoghurt dengan Penambahan Ubi Jalar Merah
2. Identitas Pengusul :
  - Nama : Dr. Yoyok Budi Pramono
  - NIP : 19690505 1997021002
  - Jabatan/Golongan : Lektor/Penata IIIc
  - Fak./Lembaga : Fakultas Peternakan
  - Universitas : Diponegoro
3. Alamat kantor : Fakultas Peternakan UNDIP  
Kampus drh. R. Soejono Koesoemowardoyo  
Tembalang, Semarang
- Tilpon : (024) 7474750
4. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan
5. Biaya yang disetujui : Rp. 3.000.000,-
6. Sumber Biaya : Insentif P3M DIPA Fakultas Peternakan 2011  
(SK Dekan No.: 49 B /UN7.3.7/SK/2011, 2 Juni 2011)

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Produksi  
Peternakan

Prof.Dr.Ir.Edy Rianto, M.Sc.  
IP : 19590914 198312 1 001

**Semarang**, Desember 2011  
Ketua Peneliti

Dr. Yoyok Budi Pramono  
NIP : 19690505 199702 1 002

Mengetahui  
Dekan

Prof.Dr.Ir. V.Priyo B. M.Agr.  
NIP :19540213 198012 1 001

# **Karakteristik Mikrobiologis, Kimia, Fisik, dan Organoleptik Yoghurt dengan Penambahan Ubi Jalar Merah**

Oleh :

Yoyok B. Pramono, Nurwantoro, Masykuri, Dwiloka, B.

## **RINGKASAN**

Penelitian tentang penambahan ubi jalar merah pada pembuatan yoghurt ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik mikrobiologis, kimia, fisik dan organoleptik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai September 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium fisiologi dan Biokimia, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.

Materi penelitian yang digunakan (1). Susu segar, (2) ekstrak ubi jalar merah, (3). Medium untuk menumbuhkan dan menghitung mikroba, (4). Bahan kimia untuk analisis kimiawi serta peralatan yang digunakan pH meter, cawan petri dan beberapa peralatan gelas yang lain. Metode penelitian menggunakan rancangan acak lengkap 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah : T0 : kontrol, tanpa penambahan filtrat ubi jalar merah, T2 : yoghurt ubi jalar dengan penambahan 2 % (v/v), T4 : Yoghurt ubi jalar dengan penambahan 4 % (v/v), T6 : yoghurt ubi jalar dengan penambahan 6 % (v/v). Variabel yang diamati adalah : (1). Total mikroba, (2). Kadar asam tertitrasi, (3). Serat kasar, (4). Gula reduksi, (5). pH , (6) Kekentalan , dan (7) kesukaan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan filtrat ubi jalar merah memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap keasaman, gula reduksi, dan pH, sedangkan pada total bakteri, serat kasar, kekentalan dan kesukaan tidak memberikan pengaruh yang nyata.

**Kata kunci** : susu fermentasi, Ubi jalar merah, Total Bakteri, asam tertitrasi, serat kasar, gula reduksi, pH, kekentalan, kesukaan.

## KATA PENGANTAR

Susu fermentasi merupakan susu olahan dengan menfermentasi susu rekonstitusi dengan bakteri asam laktat. Diversikasi susu fermentasi dilakukan untuk memberikan citarasa yang berbeda, salah satunya dengan penambahan ubi jalar merah. Hal ini dilakukan agar dapat meningkatkan kualitas dan penganeekaragaman produk. Ubi jalar digunakan sebagai penambah karena dengan asumsi kaya akan karbohidrat yang dapat digunakan sebagai sumber karbon untuk bakteri asam laktat yang digunakan sebagai starter bakteri. Puji syukur, kami panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Esa, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami ucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Prof. Dr.Ir. V. Priyo Bintoro, M.Agr. selaku Dekan Fakultas Peternakan UNDIP yang telah member kesempatan, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.
2. Prof. Dr. Ir. Edy Rianto, M.Sc (Ketua Jurusan Produksi Ternak), A.N. Albaari, S.Pt., MP, Ph.D. (Ka. Lab. Teknologi Hasil Ternak), dan Dr.Ir. Isroli, MP. (Ka. Lab. Fisiologi dan Biokimia), yang telah menyediakan tempat penelitian.

3. Saudara Yunik Hendrawati, Yeni Aditia K, Widawati C.H dan Aditya (Mahasiswa Program Studi S1 Teknologi Hasil Ternak), Happy Haryanto, ST dan Indarto Amd (Teknisi) yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

Akhir kata, Kami berharap penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua dan dapat diterapkan sebagai materi pengabdian pada masyarakat.

Semarang, 29 Desember 2011

Tim Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR ILUSTRASI .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Susu fermentasi .....	3
Starter Bakteri Asam Laktat .....	4
Diversifikasi Yoghurt .....	5
MATERI dan METODE PENELITIAN .....	7
Materi .....	7
Metode .....	9
HASIL dan PEMBAHASAN .....	13
Total Bahan Padat, pH, Kekentalan dan Gula Reduksi Susu Fermentasi Selama Fermentasi .....	13
Total mikrobial, keasaman, serat kasar, gula reduksi, pH, kekentalan, dan kesukaan yoghurt ubi jalar merah.....	16
SIMPULAN dan SARAN .....	20
Simpulan .....	20

Saran .....	20
DAFTAR PUSTAKA .....	21
LAMPIRAN .....	23

## DAFTAR TABEL

No.	hal.
1. Standard Komposisi Susu Fermentasi Berperisa .....	3

## DAFTAR ILUSTRASI

<b>NO.</b>		<b>Hal.</b>
1.	Diagram Alir Proses Pembuatan Mother Starter.....	10
2.	Diagram Alir Proses Pembuatan Starter Kerja.....	11
3.	Grafik Perubahan Total Bahan Padat, pH, Kekentalan, dan Gula Reduksi Susu fermentasi dengan Penambahan Filtrat Ubi Jalar Merah 0%, 2%, 4%, 6%.....	14
4.	Grafik Rata-rata Total Bakteri Asam Laktat, Keasaman, Serat Kasar dan Tingkat Kesukaan Susu Fermentasi Ubi Jalar Merah.....	17

## DAFTAR LAMPIRAN

No.		Hal
1.	Form Organoleptik.....	23
2.	BIODATA PENELITI.....	24
3.	ANGGARAN PENELITIAN.....	29

## PENDAHULUAN

Susu mengandung nutrisi cukup lengkap yang bermanfaat bagi tubuh, namun kandungan yang kaya nutrisi ini akan mengakibatkan mudah mengalami kerusakan. Untuk mencegah pertumbuhan mikrobia pembusuk dilakukan pengolahan dengan fermentasi (Wahyudi dan Samsundari, 2008). Salah satu produk susu fermentasi tersebut adalah yoghurt.

Yoghurt merupakan proses fermentasi susu oleh mikrobia bakteri asam laktat (SNI 7552: 2009). Yoghurt mempunyai kelebihan untuk penderita *lactose intolerance* karena sebagian laktosa susu telah diubah menjadi asam laktat, sedikit karbondioksida dan alcohol.

Terkadang yoghurt terasa sangat asam sehingga kurang disukai konsumen. Agar kelemahan yoghurt dapat dikurangi, maka dalam proses pembuatannya perlu dilakukan diversifikasi, salah satunya dengan penambahan ubi jalar merah.

Ubi jalar merah mengandung pati, oligosakarida dan gula yang berpotensi sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri asam laktat (Erawati, 2009). Selain itu ubi jalar merah juga dapat bermanfaat menjaga kesehatan mata karena senyawa  $\beta$ -karoten yang ada didalamnya. Demikian juga mengandung senyawa antioksidan yang mampu menghalangi laju kerusakan sel oleh radikal bebas (Dwiari, 2008).

Hal-hal tersebut diatas yang mendorong perlunya diversifikasi produk yoghurt yang lebih fungsional. Disamping menambah macam produk juga menyehatkan. Penambahan ubi jalar merah dalam pembuatan yoghurt akan mempengaruhi sifat-sifat yang terbentuk. Hasil penelitian Hidayat *et al.*, (2006) dalam 100 kg ubi jalar merah terkandung karbohidrat 17,6 g; protein 1,5 g; lemak 0,05 g; serat 0,30 g; kalium 30 mg; zat besi 0,61 mg; magnesium 25 mg; selenium 0,6 mg; kalsium 337 mg; vitamin 22,7 mg. Komposisi ini diharapkan dapat meningkatkan karakteristik mikrobiologis, fisik, dan kimia sehingga dapat meningkatkan kesukaan terhadap yoghurt.

Berdasarkan informasi-informasi tersebut diatas, maka perlu dilakukan penelitian pembuatan yoghurt dengan penambahan ubi jalar merah. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik yoghurt yang dilakukan penambahan ubi jalar merah pada saat proses fermentasinya. Karakter yoghurt yang diamati adalah karakter mikrobiologis (total bakteri asam laktat), karakter kimia (asam laktat dan serat kasar), karakter fisik (keketalan), dan karakter organoleptik (kesukaan) terhadap yoghurt. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya diversifikasi produk yoghurt yang lebih disukai, mempunyai nilai tambah fungsional bagi kesehatan, serta meningkatkan kesukaan terhadap yoghurt.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Susu Fermentasi

Susu fermentasi merupakan susu hasil sekresi ambing mamalia sehat yang dilakukan proses fermentasi. Fermentasi merupakan teknik memproduksi makanan dengan menggunakan mikrobia yang menguntungkan (Susilorini dan Sawitri, 2006; Wahyudi dan Samsundari, 2008). Semakin banyak komponen glukosa yang ditambahkan akan mempengaruhi pertumbuhan bakteri/mikrobia. Yang digunakan sebagai starter sehingga kemampuan produk metabolit yang dihasilkan akan semakin banyak. Standard susu fermentasi berdasarkan SNI 7552: 2009 dapat dilihat pada **Tabel 1.** berikut :

**Tabel 1.** Standard Komposisi Susu Fermentasi Berperisa (SNI 7552: 2009)

Komposisi	Tanpa Pemanasan	Pemanasan
	-----%-----	
Lemak	0,5 – 0,6	0,5 – 0,6
Padatan susu tanpa Lemak	min 3,0	min 3,0
Protein	min 1,0	min 1,0
Abu	Maks 1,0	Maks 1,0
Total asam tertitrasi	0,2 - 0,9	0,2 - 0,9

## **Yoghurt**

Yoghurt merupakan produk olahan susu fermentasi yang mengandung asam laktat, alkohol, karbondioksida, dan senyawa lain (Winarno dan Fernandes, 2007). Proses pembuatan yoghurt adalah homogenasi, pasteurisasi, pendinginan, inokulasi, dan inkubasi (Wahyudi dan Samsundari, 2008).

**Pendinginan.** Susu didinginkan hingga mencapai 43 °C setelah pemanasan. Suhu ini merupakan suhu optimum bagi pertumbuhan bakteri (Susilorini dan Sawitri, 2006).

**Inokulasi.** Susu yang telah didinginkan diinokulasi dengan starter sebanyak 2-3 % (v/v atau b/b) (Wahyudi dan Samsundari, 2008).

**Inkubasi.** Inkubasi dilakukan didalam wadah tertutup selama 20-24 jam pada suhu ruang atau didalam inkubator bersuhu 43 °C selama 4 jam (Susilorini dan Sawitri, 2006). Proses fermentasi dilakukan hingga pH mencapai 4,4-4,5 yang diikuti dengan terbentuknya flavor asam khas dari senyawa asam lemak, asam asetat, asetaldehid, diasetil, dan senyawa volatil lainnya (Wahyudi dan Samsundari, 2008).

### **Starter Bakteri Asam Laktat.**

Yoghurt yang dibuat dengan menfermentasikan susu dengan bakteri asam laktat dan dengan atau tanpa mikrobia lainnya yang sesuai (SNI 7552: 2009). Bakteri asam laktat juga mempunyai kemampuan memproduksi berbagai substansi antimikrobia yang potensial sebagai

agensia pengawet yaitu : hidrogen peroksida, karbondioksida, asam organik lainnya, diasetil, dan bakteriosin (Suarsana, 2001) dengan hasil utama sejumlah besar asam laktat (Wiswada *et al.*, 2006). Hal ini dapat mempengaruhi penurunan pH dan menimbulkan rasa asam. Starter bakteri asam laktat yang sering digunakan adalah *Streptococcus* dan *Lactobacillus*.

***Lactobacillus acidophilus***. Bakteri ini mempunyai karakteristik Gram positif, berbentuk panjang berupa batang, habitat normal diusus, tidak bersifat pathogen, mampu bertahan dalam saluran pencernaan. Bakteri ini juga menghasilkan bakteriosin (Wahyudi dan Samsundari, 2008).

***Lactobacillus casei***. Bakteri ini bersifat fakultatif heterofermentatif, mampu hidup pada pH rendah, Gram positif, tidak berspora, aerob, tidak motil, bentuk batang rantai pendek (Novel dan Safitri, 2009).

***Streptococcus thermophilus***. Bakteri Gram positif, berbentuk coccus dengan rantai panjang, tidak motil dan tidak berspora, bersifat sakarolitik. Perpaduan antara *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus* dapat bekerja secara simbiosis yaitu *Streptococcus thermophilus* mengawali pemecahan laktosa menjadi glukosa dan galaktosa kemudian baru dimanfaatkan oleh *Lactobacillus acidophilus*.

### **Diversifikasi Yoghurt.**

Yoghurt banyak dikembangkan dengan berbagai tujuan, diantaranya sebagai minuman fungsional yang dapat member efek

kesehatan yang menguntungkan. Salah satunya dengan berbagai macam variasi rasa dan penambah rasa untuk menarik konsumen dan meningkatkan citarasa. (Susilorini dan Sawitri, 2006).

**Yoghurt Ubi Jalar Merah Fermentasi.** Ubi jalar merah berpeluang untuk digunakan sebagai media pertumbuhan bakteri asam laktat karena kaya karbohidrat (Erawati, 2009). Ubi jalar merah mengandung senyawa  $\beta$ -karoten yang berfungsi sebagai pro-vit A selain itu mengandung antioksidan yang mampu menghalangi laju kerusakan sel oleh radikal bebas. Sebagian besar ubi jalar merah merupakan serat larut. Hal ini dapat berfungsi sebagai penyerap lemak atau kolesterol darah sehingga dapat berfungsi sebagai pengendali kolesterol darah secara tidak langsung (Dwiari, 2008; Harjanti, 2008). Dalam 400 g, ubi jalar merah mengandung karbohidrat 17,6 g; protein 1,59 g; lemak 0,05 g; serat 3 g; kalsium 30 mg; zat besi 0,6 mg; magnesium 25 mg; zinc 0,30 mg, selenium 0,6 mg; kalium 337 mg; dan vitamin C 22,7 mg; (Hidayat *et al.*, 2006). Kandungan karbohidrat ubi jalar merah salah satunya rafinosa. Rafinosa ini tidak dapat digunakan manusia sebagai sumber karbohidrat tetapi dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk mempertahankan aktivitas hidupnya (Usmiati dan Utami, 2008).

## MATERI DAN METODE PENELITIAN

Penelitian akan dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2011 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Fisiologi Biokimia Fakultas Peternakan UNDIP.

### Materi Penelitian

Materi penelitian adalah (1). Susu sapi; (2) filtrat ubi jalar merah; (3) Starter bakteri *Streptococcus thermophilus* FNCC 0040, dan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0090 (4) Medium MRS *broth* untuk bakteri asam laktat, MRS agar untuk penghitungan total bakteri asam laktat; (5) bahan kimia lain untuk menganalisis kadar asam tertitrasi dan komponen serat.

Peralatan yang digunakan (1) peralatan untuk pasteurisasi; (2) peralatan untuk menumbuhkan/menghitung mikrobia; (3) peralatan gelas untuk menganalisis kadar asam dan komponen serat; (4) peralatan untuk menguji kekentalan (5) peralatan dan kuisener untuk uji organoleptik dan kesukaan.

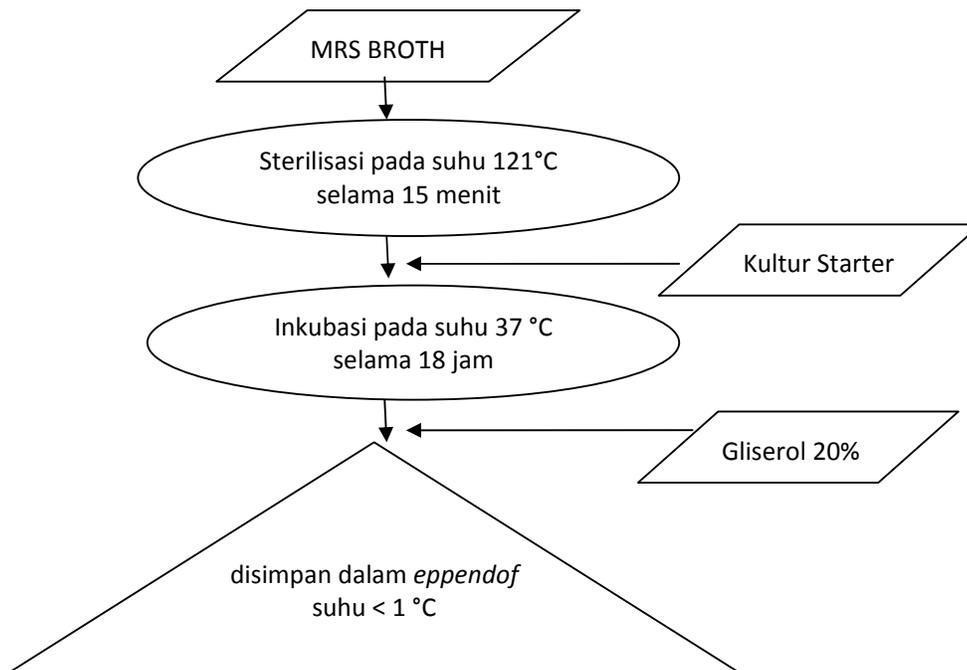
### Metode Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan (1) pembuatan starter yoghurt menggunakan metode Surono, 2004 dengan modifikasi ada 2 tahap yaitu pembuatan *mother* starter dalam MRS *broth* dan *bulk* starter dalam susu caranya : kultur murni *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, dan

*Streptococcus thermophilus* (2-3 ose) ditumbuhkan dalam 100 ml MRS *broth* steril, selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian setelah tumbuh, ditumbuhkan ulang dalam susu steril dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 12 jam dengan perbandingan 2:2:1 sebanyak 5 % (v/v) dari volume susu dengan kepadatan  $10^7 - 10^8$  CFU/ml. Ketiga starter induk tersebut siap digunakan untuk penelitian. (2) pembuatan filtrat ubi jalar. Metode yang digunakan adalah Hidayat *et al.*, 2006 dengan modifikasi. Ubi jalar merah disortasi, dikupas, dan dipotong kecil-kecil kemudian direbus setelah itu diblender dengan penambahan air (1:3/4). Selanjutnya disaring dan diendapkan selama 6 jam baru diambil filtratnya. (3) pembuatan yoghurt ubi jalar. Pembuatan yoghurt ubi jalar menggunakan metode Wahyudi (2006) dengan modifikasi yaitu susu dicampur filtrat ubi jalar sebagai perlakuan. Kemudian dipasteurisasi pada suhu 72°C selama 15 detik, kemudian didinginkan sampai suhu ruang. Selanjutnya menginokulasi biakan starter sebanyak 5 % (v/v) dari volume susu (kepadatan  $> 10^7$  CFU/ml). Kemudian kebersihan dalam inkubasi selama 4-6 jam pada suhu 43°C. (4) Pengujian variabel penelitian yang diujikan adalah (a) total bakteri asam laktat dengan hitungan cawan (Fardiaz, 1993) (b) kadar asam dengan Mann Acid Test (Wahyudi, 2006) (c) kadar serat kasar dengan metode Wahyudi (2006); (d) uji kekentalan dengan viskosimeter Oswald (Sutiah *et al.*, 2008); (e) uji organoleptik (rasa asam dan bau) dan uji kesukaan dengan panelis agak terlatih (Sukarto dan Hubeis, 2008).

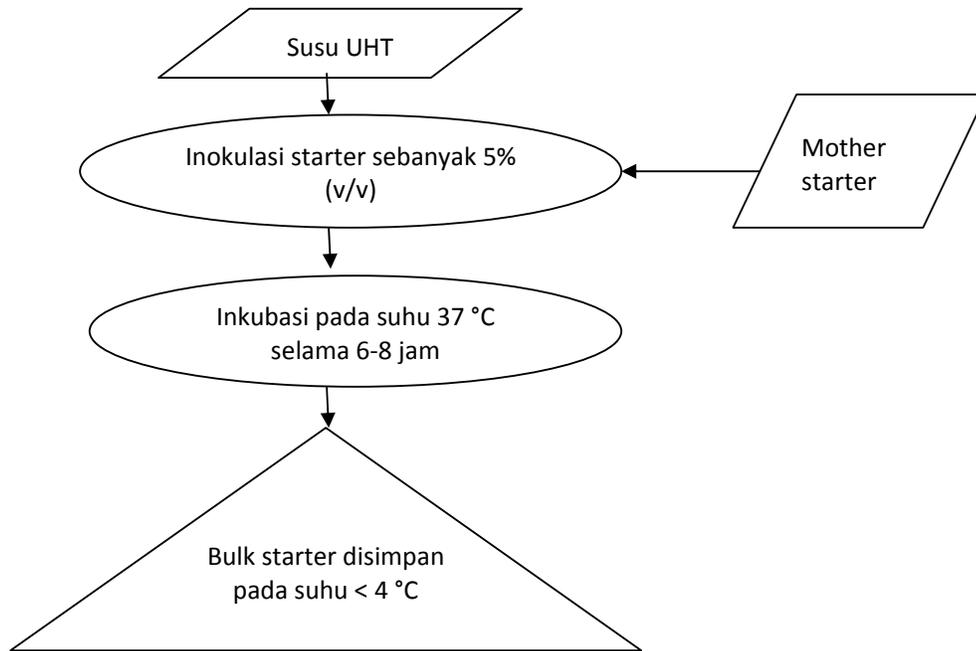
## Metode pembuatan starter

Pembuatan kultur starter dilakukan dalam 2 tahap yaitu pembuatan starter induk (*mother starter*) dan dilanjutkan dengan membuat starter kerja (*bulk starter*). Pembuatan starter induk dimulai dengan melakukan pengenceran MRS Broth sebanyak 5,2 g dengan aquades 100 ml, kemudian disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Kultur starter diinokulasikan ke dalam MRS broth yang sudah steril, kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 18 jam. Setelah inkubasi selesai, starter disimpan dalam lemari es dan dikeluarkan hanya pada saat digunakan. Starter hasil inkubasi memiliki kepadatan  $\geq 10^7$  cfu/ml. Diagram alir proses pembuatan kultur stok dapat dilihat pada **Ilustrasi 1**.



**Ilustrasi 1.** Diagram Alir Proses Pembuatan Mother Starter (Surono, 2004 dengan Modifikasi)

Jika akan digunakan untuk pembuatan starter kerja (*bulk starter*), maka kultur stok yang berada di dalam *eppendof* terlebih dahulu di *thawing*. Kemudian masukkan 0,1 ml kultur stok dan 5 ml MRS Broth yang sudah disterilisasi ke dalam tabung reaksi lalu diinkubasi dengan suhu 37 °C selama 6-8 jam. Diagram alir proses pembuatan *bulk starter* dapat dilihat pada **Ilustrasi 2**.



**Ilustrasi 2.** Diagram Alir Proses Pembuatan Starter Kerja (Surono, 2004 dengan Modifikasi)

**Rancangan Percobaan dan Analisis Data.** Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan, sedangkan uji organoleptik menggunakan panelis agak terlatih sebanyak 25 orang. Perlakuan yang diterapkan adalah

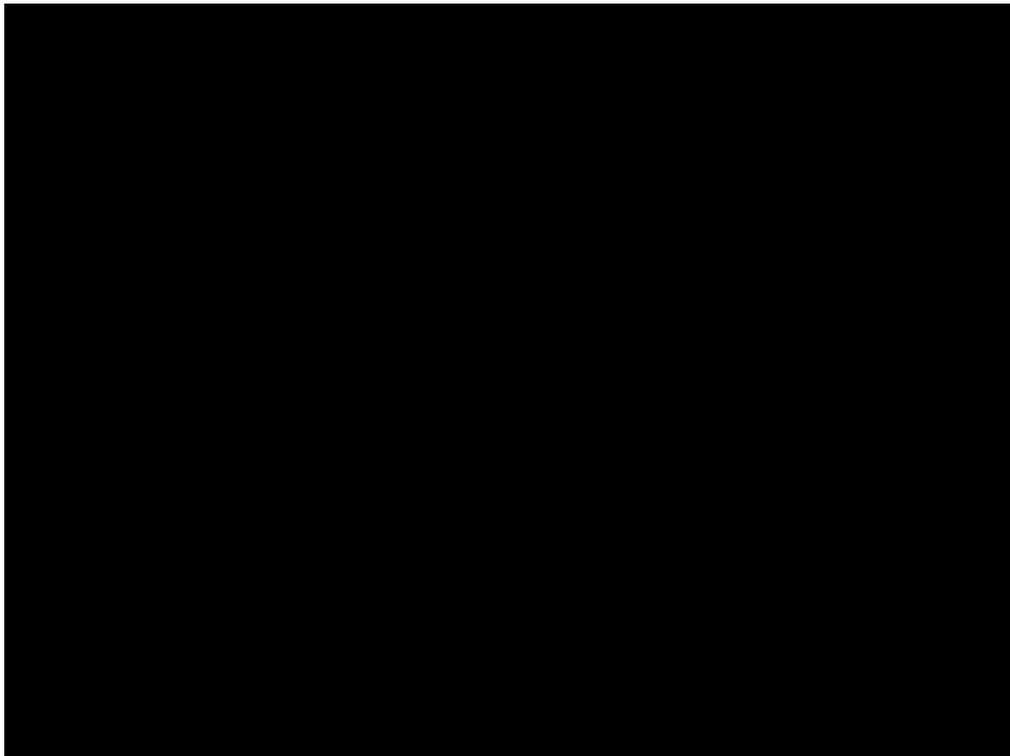
- T0 : kontrol, tanpa penambahan filtrat ubi jalar merah.
- T2 : yoghurt ubi jalar dengan penambahan 2 % (v/v)
- T4 : Yoghurt ubi jalar dengan penambahan 4 % (v/v)
- T6 : yoghurt ubi jalar dengan penambahan 6 % (v/v).

Data yang telah dikumpulkan kemudian diujikan dengan sidik ragam, apabila ada pengaruh perlakuan diuji dengan uji beda (Dwiloka dan Srigandono, 2006).

## HASIL DAN PEMBAHSAN

### IV.1. Total Bahan Padat, pH, Kekentalan dan Gula Reduksi Susu Fermentasi Selama Fermentasi

Hasil penelitian perubahan total bahan padat, kekentalan, pH, dan gula reduksi dapat dilihat dari **Ilustrasi 3**. Hal ini menunjukkan bahwa total bahan padat dan kekentalan mengalami peningkatan seiring pemberian jumlah filtrat ubi jalar merah, meskipun peningkatannya kecil. Total bahan padat sangat dipengaruhi jumlah padatan yang ada di dalam susu, selain itu aktivitas BAL juga sangat mempengaruhi total bahan padat produk fermentasi, jika aktivitas bakteri untuk menghasilkan asam laktat semakin tinggi. Proses akumulasi asam yang kurang sempurna dalam substrat tersebut sehingga dapat mempengaruhi jumlah total bahan padat pada susu fermentasi. Peningkatan total bahan padat sangat berperan dalam memberikan tekstur dan aroma yang baik.



**Ilustrasi 3. Grafik Perubahan Total Bahan Padat, pH, Kekentalan, dan Gula Reduksi Susu fermentasi dengan Penambahan Filtrat Ubi Jalar Merah 0%, 2%, 4%, 6%.**

Kekentalan dapat disebabkan oleh penguraian padatan oleh bakteri asam laktat pada proses fermentasi. Lebih lanjut dijelaskan oleh Winarno dan Fernandes (2007) bahwa kekentalan susu dipengaruhi oleh total solid yang terdapat dalam susu. Dalam hal ini laktosa, glukosa, galaktosa pada susu fermentasi dan rafinosa serta stakiosa dalam filtrat ubi jalar merah diuraikan oleh BAL sehingga mempengaruhi kekentalan susu fermentasi. Kekentalan dapat juga dipengaruhi oleh kerusakan kasein, homogenisasi, kandungan lemak dan pemanasan susu.

Adanya aktifitas BAL sangat mempengaruhi kekentalan susu karena BAL akan merombak laktosa yang terdapat dalam susu menjadi asam laktat. BAL yang menghasilkan enzim lactase dapat juga mempengaruhi kekentalan susu. Enzim laktase dihasilkan karena adanya aktivitas *Streptococcus thermophilus* (Susilorini dan Sawitri, 2006). Enzim laktase dalam susu digunakan untuk menguraikan laktosa serta menghasilkan asam laktat yang menyebabkan ketidakstabilan protein susu sehingga menjadi salah satu penyebab terjadinya peningkatan kekentalan.

Semakin meningkatnya aktivitas BAL mempengaruhi proses pemecahan laktosa dalam menghasilkan asam laktat yang tinggi sehingga menyebabkan nilai pH semakin turun. Analisis pH yang diperoleh adalah 6,78 – 6,58. Nilai pH yang dihasilkan kurang optimum karena menurut Wahyudi (2006) pH susu fermentasi biasanya sekitar 4,5-4,3. Hal ini dapat disebabkan karena proses adaptasi BAL yang kurang sempurna karena setiap mikroba masing-masing mempunyai pH optimum, minimum dan maksimum untuk pertumbuhannya, sebagai contoh bakteri yang dapat tumbuh paling baik pada pH mendekati netral (pH 7) tetapi beberapa bakteri menyukai suasana asam (pH kurang dari 4) dan yang lain dapat tumbuh dengan sedikit asam atau dalam suasana basa (pH lebih besar dari 7) Imelda (2007).

Penambahan filtrat ubi jalar merah tidak memberikan pengaruh terhadap total solid yang dihasilkan namun berpengaruh nyata terhadap kekentalan, pH dan gula reduksi. Semakin banyak filtrat yang

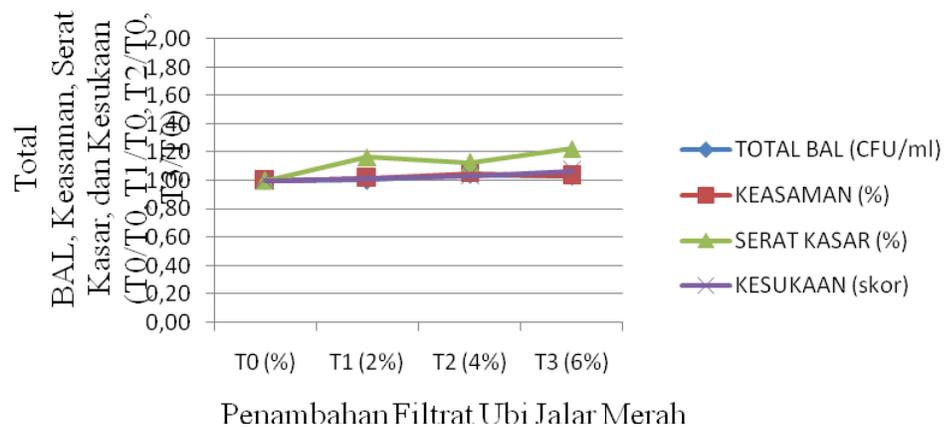
ditambahkan, gula reduksi yang dihasilkan semakin banyak pula. Kadar gula reduksi menunjukkan banyaknya gula sederhana (laktosa, glukosa, dan lain-lain) yang telah dipecah dan digunakan oleh BAL untuk proses metabolisme. Menurut Winarno (2004) sifat pereduksi dari molekul gula ditentukan oleh ada tidaknya gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif. Contoh gula reduksi yaitu laktosa, laktulosa, maltulosa dan melibiosa.

Rendahnya pH yang dihasilkan diduga karena kadar gula reduksi dalam susu fermentasi mengalami kenaikan. Hal ini dapat dikatakan bahwa BAL kurang dapat memetabolisme gula-gula yang terdapat dalam produk. Bila semakin banyak gula-gula yang dimetabolisme maka asam laktat yang dihasilkan akan semakin banyak sehingga dapat menurunkan pH produk. Hal ini sesuai dengan pendapat Usmiati dan Utami (2008) yang menyatakan bahwa, makin banyak glukosa yang dimetabolisme maka produksi asam laktat lebih tinggi. Jumlah asam laktat yang tinggi dapat meningkatkan keasaman dan menurunkan pH substrat

#### **IV.2. Total Bakteri Asam Laktat, Keasaman, Serat Kasar dan Tingkat Kesukaan Susu Fermentasi Ubi Jalar Merah**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan ubi jalar merah berpengaruh nyata pada keasaman, namun tidak berpengaruh nyata pada total bakteri asam laktat, serat kasar dan kesukaan panelis. Hubungan total BAL, keasaman, serat kasar dan tingkat kesukaan susu fermentasi dengan penambahan ubi jalar merah dapat dilihat pada **Ilustrasi 4**. Hasil

uji (T0, T1, T2 dan T3) dikonversikan dengan membagi setiap hasil uji dengan T0.



**Ilustrasi 4. Grafik Rata-rata Total Bakteri Asam Laktat, Keasaman, Serat Kasar dan Tingkat Kesukaan Susu Fermentasi Ubi Jalar Merah**

**Ilustrasi 4.** menunjukkan bahwa total bakteri asam laktat dan keasaman susu fermentasi meningkat seiring dengan adanya penambahan ubi jalar merah. Namun dengan semakin banyaknya kadar serat kasar pada susu fermentasi mengakibatkan turunnya aktivitas pertumbuhan total bakteri asam laktat. Aktivitas total bakteri asam laktat yang menurun, menyebabkan keasaman susu fermentasi ubi jalar merahpun menurun. Hal tersebut sesuai pendapat Ace dan Supangkat (2006); Mulyani *et al* (2008) meningkatnya konsentrasasi starter berarti peningkatan jumlah bakteri pada media serta kondisi yang ideal, peningkatan ini akan diikuti dengan peningkatan aktivitas serta perkembangbiakan bakteri. Selanjutnya akan meningkatkan penambahan

laktosa menjadi asam laktat yang tercernin dengan peningkatan kadar asam laktat. Peningkatan kadar asam laktat disebabkan adanya aktivitas BAL yang memecah laktosa dan gula-gula lain menjadi asam laktat. Kadar asam menurun seiring dengan menurunnya aktivitas bakteri asam laktat yang ditandai dengan semakin berkurangnya jumlah BAL yang masih hidup.

Peningkatan keasaman dan total BAL terlihat pada perlakuan penambahan ubi jalar merah dari 0% hingga 4%, namun saat penambahan 6% mengalami penurunan. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena penambahan ubi jalar merah sebanyak 6% memunculkan adanya faktor penghambat pertumbuhan bakteri asam laktat. Penambahan ubi jalar merah 6% meningkatkan kandungan serat kasar dalam medium susu fermentasi ubi jalar merah. Meningkatnya kadar serat kasar diduga menyebabkan bakteri asam laktat kesulitan dalam memanfaatkan gula-gula pada susu fermentasi. Akibatnya pertumbuhan BAL menurun sehingga produksi asam laktatpun menurun. Kemampuan *L. achidopiillus* memanfaatkan rafinosa (serat ubi jalar merah) sebagai sumber karbon mampu menghasilkan bakteriosin yang dapat menurunkan viabilitas bakteri. Hal tersebut sesuai pendapat Hardiningsih *et al* (2006); Usmiati dan Utami (2008) bahwa *L. achidopiillus* dapat menggunakan rafinosa sebagai sumber karbon, selain itu *L. achidopiillus* menghasilkan acidotin, acidophilin, bakteriocin, lactocidin. Hasil metabolit *L.*

*achidopillus* berupa bakteriosin dapat menurunkan viabilitas bakteri lainnya .

Rafinosa merupakan salah satu serat oligosakarida yang terkandung pada ubi jalar merah. Rafinosa terdiri atas molekul monosakarida yang berikatan yaitu : galaktosa-glukosa-fruktosa. Rafinosa tidak dapat digunakan oleh manusia sebagai sumber karbohidrat, namun rafinosa dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat (*L. achidopillus*) untuk aktivitas hidupnya. Hal ini sesuai pendapat (Usmiati dan Utami (2008), bahwa *L. acidophilus* lebih efektif menggunakan stakiosa dan rafinosa sebagai sumber karbon karena memiliki enzim  $\alpha$ -galaktosidase yang menghidrolisis rafinosa dan stakiosa pada ubi-ubian menjadi glukosa, fruktosa, dan galaktosa.

Penambahan ubi jalar merah pada susu fermentasi meningkatkan kesukaan konsumen pada produk tersebut. Panelis menganggap bahwa produk yang disajikan cenderung hampir sama kualitasnya. Kesukaan pada susu fermentasi tersebut dipengaruhi oleh citarasa susu fermentasi yang tidak terlalu asam dan adanya cita rasa ubi jalar merah yang memberi rasa manis sehingga disukai oleh panelis.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **V.1. Simpulan**

Penambahan filtrat ubi jalar merah pada susu fermentasi berpengaruh terhadap keasaman, pH, kekentalan dan gula reduksi, tetapi tidak berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat, serat kasar, total bahan padat dan kesukaan. Penambahan 4% filtrate ubi jalar merah menunjukkan masih terjadi proses fermentasi dengan baik.

### **V.2. Saran**

Penambahan filtrate ubi jalar merah hingga 4 % sangat dianjurkan pada proses pembuatan susu fermentasi karena hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bakteri asam laktat yang relatif baik dengan tanpa mengurangi kesukaan panelis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ace, I. S dan S. Supangkat. 2006. Pengaruh Konsentrasi Starter terhadap Karakteristik Yoghurt. *J. Penyuluhan Pertanian*. **1** (1): 28-33.
- Dwiari, S. R. 2008. Pengujian Potensi Prebiotik Ubi Garut dan Ubi Jalar serta Hasil Olahannya (*cookies* dan *sweet potato flakes*). Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Master Tesis S-2 Sains).
- Dwiloka, B. dan B. Srigandono. 2006. Morfologi Penelitian Aplikasi Dalam Ilmu Pertanian dan Pangan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Erawati, F.S. 2009. Efektifitas Sari Ubi Jalar Merah Sebagai Media Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat. Master Tesis S-2 Kimia, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- Fardiaz, S. 1993. Analisis Mikrobiologi Pangan. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Hardjanti, T. 2008. Ubi jalar merah, khasiatnya yang dahsyat. ([http://tyashardjanti.multiply.com/links/=item/10/ubi\\_jalar\\_merah\\_khasiatnya\\_yang\\_dahsyat.../html](http://tyashardjanti.multiply.com/links/=item/10/ubi_jalar_merah_khasiatnya_yang_dahsyat.../html)). diakses pada: 24 April 2010.
- Hardiningsih, R., R. N. R. Napitupulu dan T. Yulineri. 2006. Isolasi dan Uji Resistensi Beberapa Isolat *Lactobacillus* pada pH Rendah. *Biodiversitas*. **7** [1]: 15-17
- Hidayat, N., W. A. P. Dania, dan I. Nurika. 2006. Membuat Minuman Prebiotik dan Probiotik. Trubus Agrisarana, Surabaya.
- Imelda, E. 2007. Skripsi : Karakterisasi Fisik dan Uji pH Larutan Rendaman Kulit Melinjo Dan Kekerasan Kulit Melinjo. Program Studi Fisika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Miwada, I.N.S., S.A. Lindawati dan W. Tatang. Tingkat Efektivitas "Starter" Bakteri Asam Laktat pada Proses Fermentasi Laktosa Susu. *J.Indon.Trop.Anim.Agric*. **31** [1] : 32-35.
- Mulyani, S., A.M. Legowo dan A.A. Mahanani. 2008. Viabilitas Bakteri Asam Laktat, Keasaman dan Waktu Pelelehan Es krim Probiotik Menggunakan Starter *Lactobacillus casei* dan *Bifidobacterium bifidum*. *J.Indon.trop.anim.agric*. **33** [2] : 120-125.
- Novel, S. S. dan R. Safitri. 2009. Manfaat Bakteri Probiotik Untuk Kesehatan Manusia. *Medicinus*. **22** (3): 122-124.
- Surono, I. S. 2004. Probiotik : Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT. Tri Cipta Karya, Jakarta.

- Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). 2009. SNI 7552:2009. Minuman susu fermentasi berperisa. Badan Standardisasi Nasional (BSN), Jakarta.
- Sutiah, K. S. Firdausi dan W. S. Budi. 2008. Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Kekentalan dan Indeks Bias. Berkala Fisika. **11**(2) : 53-58.
- Susilorini, T. E dan M. E. Sawitri. 2006. Produk Olahan Susu. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Soekarto, S.T. dan M. Hubets.2008. Metodologi Penelitian Organoleptik. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suarsana, I. N. 2001. Potensi Zat Bakteriostatik Alami dari Bakteri Asam Laktat yang Dijumpai dalam Yoghurt. Majalah Kedokteran Udayana. **32** [1]: 13-16
- Usmiati, S. dan T. Utami. 2008. Pengaruh Bakteri Probiotik Terhadap Mutu Sari Kacang Tanah Fermentasi. J.Pascapanen. **5** (2) : 27-36.
- Wahyudi, M. 2006. Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yogurt. Buletin Teknik Pertanian. **11** (1) : 12-16.
- Wahyudi, A dan S. Samsundari. 2008. Bugar dengan Susu Fermentasi. UMM Press. Malang.
- Winarno, F. G. dan I. E. Fernandez.2007. Susu dan Produk Fermentasinya. M-BRIO PRESS, Bogor
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

## Lampiran 1. Form Organoleptik

### FORM ORGANOLEPTIK SUSU FERMENTASI UBI JALAR MERAH

Produk : SUSU FERMENTASI UBI JALAR MERAH

Tanggal :

Nama Panelis:

Ujilah sampel-sampel yang telah disajikan dengan memberikan skor 1-4 pada pernyataan yang akan anda nilai paling sesuai dengan kriteria-kriteria yang tercantum dibawah ini. Berilah tanda (√) pada tempat yang telah disediakan.

Kriteria	Kode			
	194	258	685	759
Sangat suka				
suka				
Kurang suka				
Tidak suka				

Keterangan :

1. Tidak Suka
2. Agak suka
3. Suka
4. Sangat suka

Komentar :

## LAMPIRAN 2 : BIODATA PENELITI

Ketua Peneliti	:	Dr.Yoyok Budi Pramono
NIP	:	19690505 199702 1 002
Jabatan Fungsional	:	Lektor
Jab/Golongan	:	Penata/IIIc
Tempat/tgl. Lahir	:	Jakarta, 5 Mei 1969
Alamat kantor	:	Fak. Peternakan UNDIP Tilp. (024) 7474750
Alamat rumah	:	Tambahrejo, Pageruyung, Kendal. 51361
Tilp.	:	08157932269 <a href="mailto:yok_b_p@yahoo.com">yok_b_p@yahoo.com</a>
Waktu penelitian	:	10 jam/mg

Anggota Peneliti	:	Nurwantoro, MS
NIP	:	19600815 198703 1 004
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Jab./Gol.	:	Pembina/IV-A
Tempat/tgl. Lahir	:	Semarang, 15 Agustus 1960
Alamat kantor	:	Fak. Peternakan UNDIP Tilp. (024) 7474750
Alamat rumah	:	Jl. Dewi Sartika Barat 5/40, RT 01/RW 03, Delik, Sukorejo, Gunungpati, Semarang
Tilp.	:	(024) 8446229 081325788335 Nurwantoro_tehate@gmail.com
Waktu penelitian	:	10 jam/mg

Anggota Peneliti	:	Masykuri, MS.
NIP	:	19560406 198303 1 003
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Jab./Gol.	:	Pembina/IV-A
Tempat/tgl. Lahir	:	Madiun, 4 Juni 1956
Alamat kantor	:	Fak. Peternakan UNDIP Tilp. (024) 7474750
Alamat rumah	:	Jl. Satri Wibowo I/61 Tlogosari, Semarang
Tilp.	:	(024) 6714414
Waktu penelitian	:	10 jam/mg

Anggota Peneliti	:	Bambang Dwiloka, MS
NIP	:	19600630 198603 1 003
Jabatan Fungsional	:	Lektor Kepala
Jab./Gol.	:	Pembina/IV-C
Tempat/tgl. Lahir	:	Pekalongan, 30/06/1960
Alamat kantor	:	Fak. Peternakan UNDIP Tilp. (024) 7474750
Alamat rumah	:	Jl. Dinar Mas Utara IV/12 Perum Dinar Mas, Semarang
Tilp.	:	(024) 7499710
Waktu penelitian	:	10 jam/mg

Mahasiswa yang dilibatkan dalam penelitian :

1. Yunik Hendrawati
2. Yeni Aditia Kusuma
3. Widawati Catur Handayani
4. Aditya Purnaputra

### LAMPIRAN 3. ANGGARAN PENELITIAN

#### A. Alat dan Bahan Penelitian

<b>1.</b>	Susu sapi 30 liter @rp. 5.000,-	Rp. 150.000,-
	Ubi Jalar Merah 100 kg	Rp. 250.000,-
	Medium MRS Broth 1 pack (0,5 kg) MRS Agar	Rp. 750.000,- Rp. 750.000,-
	Aquadest 20 l @ Rp.2500,-	Rp. 50.000,-
	Kapas 1 kg	Rp. 70.000,-
	AlKohol 95% 1 l	Rp. 60.000,-
	Spiritus bakar 5 l @ Rp.10.000,-	Rp. 50.000,-
	Bahan kimia utk uji keasaman	Rp. 150.000,-
	Bahan kimia utk uji serat kasar	Rp. 200.000,-
	Peralatan uji Organoleptik	Rp. 100.000,-
	Jumlah	Rp. 2.580.000,-
<b>2.</b>	Sewa Laboratorium	
	Sewa alat uji kekentalan	Rp. 100.000,-
	Sewa Lab. THT	Rp. 150.000,-
	Sewa Lab. Fiso_biokimia	Rp. 150.000,-
	Jumlah	Rp. 400.000,-
<b>3.</b>	Honorarium	
	Ketua Peneliti (1x6 bln x Rp.40.000,-)	Rp. 240.000,-
	Anggota Peneliti (3x6 bln x Rp.30.000,-)	Rp. 540.000,-
	Jumlah	Rp. 780.000,-
<b>4.</b>	Penyusunan Laporan	Rp. 220.000,-
	Jumlah Total	Rp. 4.000.000,-