

**MUTU FISIK DAN MIKROBIOLOGI MINUMAN PROBIOTIK SARI BUAH SIRSAK  
GUNUNG (*Annona Montana Macf*) DENGAN PENAMBAHAN *Lactobacillus casei***

**PHYSICAL AND MICROBIOLOGY QUALITY PROBIOTIC DRINK OF  
SOURSOP JUICE (*Annona montana Macf*) WITH THE ADDITION  
*Lactobacillus casei***

---

**Irfina Luciana Boro, Ambar Fidyasari**

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

---

**ABSTRAK**

*Annona Montana Macf* merupakan salah satu tanaman dari spesies *Annonaceae* yang memiliki aroma wangi tetapi pada daging buah memiliki rasa yang hambar. Untuk memanfaatkan buah tersebut maka dilakukan proses fermentasi minuman probiotik dengan memanfaatkan buah sirsak kuning dengan inovasi produk non dairy sebagai alternatif minuman probiotik terutama pada penderita intoleran laktosa. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui nilai pH, viskositas dan total Bakteri asam laktat dalam produk sediaan fermentasi sari buah sirsak dengan penambahan *Lactobacillus casei* dari produk komersial. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Farmakoknosi, dengan pembagian dosis strain menjadi 30, 60, 90 dalam sari buah sirsak kuning. Dari hasil penelitian didapatkan dari perbedaan dosis, didapat hasil yang sesuai dengan nilai pH 4,1 - 4,2; Viskositas 3,7324 – 4,9898 cP ; dan Total BAL  $10^7$  CFU/mL –  $10^9$  CFU/mL dan masih termasuk dalam standar minuman fermentasi.

Kata Kunci : Fermentasi, Minuman Probiotik, Sirsak Gunung

**ABSTRAC**

*Annona montana Macf* is a plants of the *Annonaceae* species that has a fragrant aroma but the fruit flesh has a flavor that is tasteless. To utilize these fruits, the process of fermentation of probiotic drinks by utilizing yellow soursop fruit with non dairy product innovation as an alternative to probiotic drinks, especially in patients with lactose intolerant. The purpose of this study was to determine the pH value, viscosity and total lactic acid bacteria in fermented syrup extract products with the addition of *Lactobacillus casei* from commercial products. This study used experimental methods conducted in the Laboratory of Microbiology and Farmakoknosi, with the distribution of strain doses to 30, 60, 90 in the juice of yellow soursop. From the research results obtained from different doses, the results obtained in accordance with pH values 4.1 - 4.2; Viscosity 3,7324 - 4,9898 cP; and Total BAL  $10^7$  CFU / mL -  $10^9$  CFU / mL and still included in the standard fermented beverage.

Keywords: Fermentation, Probiotic Drinks, Soursop Mount

## PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya jaman, masyarakat modern mulai sadar akan pentingnya kesehatan dengan kembali memanfaatkan bahan – bahan alami yang terdapat di alam sebagai pengobatan. Beberapa tanaman buah diantaranya tidak hanya dikonsumsi secara langsung tetapi dapat diolah menjadi produk yang lebih bermanfaat. Akan tetapi tidak sedikit buah yang dapat tumbuh secara bebas dan melimpah tapi kandungan dan manfaatnya masih belum banyak diketahui khalayak luas, salah satu tanaman yang belum banyak diketahui yaitu *Annona montana Macf.* *Annona montana Macf* (sirsak kuning atau sirsak gunung) adalah tanaman dari genus *Annonae* yang dapat tumbuh liar pada daerah tropis dan subtropis terutama di Indonesia. Tanaman sirsak gunung (*Annona montana Macf*) memiliki ciri – ciri yang sedikit berbeda dibandingkan dengan sirsak putih, yang terletak pada buah yang berbentuk bulat dan pada daging buah berwarna kuning. Dibandingkan dengan jenis sirsak putih pada daging buah sirsak kuning tidak dimanfaatkan karena daging buah memiliki rasa yang tidak enak. Pada pertumbuhannya

tanaman sirsak kuning dapat tumbuh secara cepat dan dapat berbuah sepanjang musim tetapi buah ini masih jarang untuk dimanfaatkan. Akan tetapi sirsak gunung merupakan tanaman yang masih termasuk dalam satu famili dengan sirsak putih. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Prasetyorini dkk, 2014 menyatakan bahwa pengujian fitokimia secara kuantitatif buah sirsak positif mengandung senyawa metabolit sekunder berupa Flavonoid, Alkaloid, Saponin, Tanin dan Polifenol. Diantara senyawa metabolit sekunder pada buah sirsak terdapat senyawa Flavonoid dan Polifenol yang mampu berfungsi sebagai antioksidan. Buah sirsak juga merupakan buah yang mengandung serat dan vitamin C yang tinggi, berdasarkan hasil uji ragam yang dilakukan oleh Prasetyorini dkk, 2014 menyatakan kandungan Vitamin C terdapat pada sari buah yang berkisar 38,24 mg/100g daging buah.

Pada buah *Annona montana Macf* belum ditemukan penelitian yang menyatakan bahwa buah *Annona montana Macf* mengandung betakaroten sebagai anti oksidan. Sedangkan pada tanaman yang memiliki pigmen warna seperti

betakaroten yang menyebabkan warna kuning, orange hingga merah pada tanaman (Gross, 1991; Roddrigues-Amaya, 2003; Stahl dan Sies, 2003 mengandung dapat bersifat sebagai antioksidan dan antosianin yang bagus bagi tubuh sebagai penghambat radikal bebas.

Potensi buah sirsak gunung tersebut dapat dimanfaatkan sebagai minuman probiotik ini disebabkan pengembangan minuman kesehatan yang mengandung probiotik dari bahan *non dairy* belum banyak dikembangkan .Adanya fenomena vegetarian, alergi pada produk berprotein serta nilai ekonomis susu yang cukup tinggi, menyebabkan produk probiotik berbahan dasar non dairy perlu dikembangkan, produk non dairy tersebut akan dilakukan melalui proses fermentasi. Fermentasi merupakan suatu kegiatan penguraian bahan – bahan karbohidrat yang terjadi karena adanya aktifitas mikroba pada substrak yang sesuai. Proses fermentasi pada bahan pangan dimaksudkan untuk membuat perubahan sifat bahan pangan diantaranya dapat mengawetkan produk, memberi cita rasa atau flavor terhadap produk, memberikan tekstur pada produk pangan serta adanya proses fermentasi yang di lakukan oleh mikroba

diharapkan mampu memberikan nilai gizi pada produk.

Minuman probiotik merupakan mikrobia hidup yang dapat mempengaruhi kesehatan dengan cara menyeimbangkan mikroba dalam usus serta menghambat pertumbuhan mikroba patogen. Dengan adanya asam laktat sebagai metabolit bakteri asam laktat yang dapat menghambat mikroba patogen. Pertumbuhan patogen dapat ditekan oleh bakteri menguntungkan yang terdapat dalam minuman probiotik sehingga menjaga keseimbangan mikroflora dalam usus. Gangguan saluran pencernaan seperti tipes, diare dan disetri yang merupakan salah satu masalah penyakit yang sering dialami masyarakat dapat dicegah dengan mengkonsumsi minuman probiotik. Produk yang dikatakan sebagai minuman probiotik harus mengandung bakteri asam laktat dan mampu bertahan pada keasaman asam lambung dengan pH 3 – 4. Manfaat yang dimiliki oleh minuman fermentasi dapat mencegah kanker pada usus, bakteri asam laktat yang berada dalam usus bekerja mengurangi enzim yang telah dirubah oleh bakteri patogen. Dengan banyaknya manfaat yang didapat dari minuman probiotik, jumlah permintaan terhadap minuman

probiotik oleh konsumen semakin meningkat, dengan itu variasi minuman probiotik semakin beragam.

Proses pembuatan minuman probiotik akan menghasilkan asam laktat yang baik bagi kesehatan, bakteri yang digunakan diantaranya dari genus *Lactobacillus* yang mempunyai kelebihan sebagai agen probiotik diantaranya mampu bertahan pada suhu rendah, tahan terhadap garam empedu dan mampu tumbuh pada media yang sederhana (Rahayu 2001). Salah satunya yaitu *Lactobacillus casei*, merupakan salah satu dari golongan *Lactobacillus* yang mampu beradaptasi dan bertahan hidup dalam isolasi produk segar. Fermentasi yang melibatkan bakteri *Lactobacillus casei* dapat bertahan pada keadaan asam lambung dengan pH 3 - 4. *Lactobacillus casei* memiliki peran dalam probiotik manusia, kultur starter asam dalam fermentasi dan kultur khas dalam perkembangan rasa dalam varietas keju. Bakteri ini juga dapat mengontrol organisme yang dapat menimbulkan efek toksik dalam saluran pencernaan manusia diantaranya *Escherichia coli*. *Lactobacillus casei* adalah jasad renik jenis temporer penghasil asam laktat yang terdapat dalam mulut dan usus yang hidup dalam usus besar manusia

dan hewan, dan juga merupakan salah satu spesies dari kelompok bakteri asam laktat yang bersifat gram positif, berbentuk batang dan tidak berspora.

Berdasarkan potensi ketersediaan bahan dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan, maka perlu dilakukan suatu inovasi produk probiotik dengan memanfaatkan produk non dairy. Buah *Annona montana* yang digunakan sebagai minuman probiotik akan dilakukan pengujian secara organoleptik meliputi warna, rasa dan aroma, pengujian mutu fisik yang meliputi kekentalan dan pengujian pH serta pengujian mikrobiologi dengan perhitungan jumlah bakteri asam laktat.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian Fermentasi Minuman Probiotik Sari Buah Sirsak Gunung (*Annona montana Macf*) ini menggunakan metode penelitian eksperimental.

## **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah Panci, juicer, pengaduk, kain saring, termometer, timbangan, kompor, inkubator, gelas ukur, erlemeyer, pengaduk, wadah, oven, cawan petri, tabung reaksi, jarum ose, pipet

volume, pipet tetes, kapas, kertas coklat dan alat penunjang lainnya.

Bahan yang digunakan adalah media MRS, NA, strain *Lactobacillus casei* dari produk yakult komersial, buah *Annona montana Macf*, aquadest, glukosa, larutan pepton dan bahan penunjang lainnya.

### **Tahap Penelitian**

Pada penelitian ini dilakukan determinasi tamanan sirsak gunung dengan cara mengamati morfologi tamanan dengan bantuan Lembaga Ilmu Pengetahuan UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. Selanjutnya dilakukan proses pembuatan sari buah kemudian dilakukan proses pembuatan minuman probiotik dengan penambahan strain *Lactobacillus casei* dari produk komersial yang terbagi dalam tiga konsentrasi 1:30, 1:60, 1:90 dan diinkubasi selama 24 jam.

Langkah selanjutnya setelah didapatkan minuman probiotik dilakukan pengujian berupa organoleptis, uji viskositas, nilai pH dan nilai total BAL. Pengujian organoleptis menggunakan sistem indera manusia, antara lain yaitu aroma (penciuman), rasa (pengecap), warna (penglihatan), dan tekstur (peraba). Pengujian nilai pH dilakukan dengan

menggunakan pH meter. Pengujian viskositas atau kekentalan minuman probiotik dilakukan dengan menggunakan Viscometer Oswald dengan menghitung waktu alir minuman probiotik menggunakan rumus

$$\eta_{\text{cairan}} = \eta_{\text{air}} \frac{t_{\text{air}} \times d_{\text{air}}}{t_{\text{cairan}} \times d_{\text{cairan}}}$$

Sedangkan untuk menghitung total bakteri asam laktat yang terdapat dalam minuman probiotik dilakukan dengan menggunakan metode Total Plate Count. Sebanyak 1 ml cairan dari ketiga konsentrasi yang dimasukkan ke dalam 9 ml aquadest steril kemudian dilakukan pengenceran dari  $10^{-1}$  –  $10^{-8}$ . Diambil 1 ml dari setiap pengenceran dimasukkan dalam cawan petri dengan metode pour plate dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$ . Pengamatan jumlah bakteri asam laktat dilakukan dengan menghitung jumlah koloni yang tumbuh dengan menggunakan *total plate count*.

Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan menggunakan metode menggunakan One Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan pada setiap kelompok pemberian dengan variasi starter yang berbeda. Apabila terdapat perbedaan maka akan

dilanjutkan dengan menggunakan Post Hoc Test.

## HASIL

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2017. Hasil dari determinasi yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi yang menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah benar *Annona Montana Macf* dengan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*  
 Divisio : *Magnoliophyta*  
 Class : *Magnoliopsida*  
 Ordo : *Magnoliales*  
 Family : *Annonaceae*  
 Genus : *Annona*  
 Species : *Annona montana*

### Macf

Hasil penelitian dan percobaan pembuatan fermentasi sari buah *Annona Montana* dengan penambahan starter kultur *Lactobacillus casei* pada tiga konsentrasi dosis yang berbeda (30,60,90), memberikan hasil sebagai berikut :

Table 1 Karakteristik Hasil Ferementasi

Sediaan	Fisik	Warna	Rasa	Aroma
Sari + 30 ml	Cair	Kuning	Hambur	Khas sirsak
Sari + 60 ml	cair	Kuning pucat	Asam-manis	Khas sirsak
Sari + 90 ml	cair	Kuning pucat	manis	Khas sirsak

Tabel 2 Hasil Pengujian pH

Sediaan	Sari + strain 30 ml	Sari + strain 60 ml	Sari + strain 90 ml
pH	4,1	4,2	4,1
	4,2	4,1	4,2
	4,1	4,1	4,2

Tabel 3 Hasil Viskositas

Sediaan	Sari + strain 30 ml	Sari + strain 60 ml	Sari + strain 90 ml
Viskositas	3,9383	3,7324	4,9898
	3,9482	3,7223	4,9796
	3,8552	3,7331	4,9877

Tabel 4 Hasil Total BAL

Sediaan	Sari + strain 30 ml	Sari + strain 60 ml	Sari + strain 90 ml
BAL	$5.9 \times 10^8$ CFU/mL	$6,6 \times 10^9$ CFU/mL	$1,1 \times 10^7$ CFU/mL
	$5.7 \times 10^8$ CFU/mL	$6,5 \times 10^9$ CFU/mL	$9,0 \times 10^7$ CFU/mL
	$5.8 \times 10^8$ CFU/mL	$6,9 \times 10^9$ CFU/mL	$1,0 \times 10^7$ CFU/mL
	$5.8 \times 10^8$ CFU/mL	$6,9 \times 10^9$ CFU/mL	$1,0 \times 10^7$ CFU/mL

## PEMBAHASAN

Penelitian yang termasuk dalam penelitian eksperimental dilakukan untuk mengetahui mutu fisik dan mikrobiologi minuman probiotik sari buah sirsak gunung dengan penambahan *Lactobacillus casei*.

Dari hasil pada table 1 didapatkan hasil yang tidak berbeda nyata antara perlakuan sari dengan tiga pemberian dosis yang berbeda. Hasil yang didapat menunjukkan produk memiliki ciri fisik ketiga produk tersebut berada dalam keadaan cair hal ini sesuai dengan *Standar Nasional Indonesia* yang menyatakan minuman fermentasi memiliki ciri fisik yang cair. Dari tiga hasil fermentasi minuman dengan penambahan dosis berbeda terjadi perubahan warna dari kuning menjadi kuning pucat dengan semakin bertambahnya jumlah dosis dalam sari. Hal ini terjadi dikarenakan adanya penambahan jumlah dosis yang semakin tinggi pada sari menyebabkan perubahan warna pada sari menjadi lebih pucat dari warna sari buah sirsak kuning yang lebih cenderung berwarna kuning. Penambahan dosis berbeda pada sari buah yang akan difermentasi menghasilkan rasa yang berbeda antara satu produk dengan produk lain, hal ini terjadi dikarenakan adanya aktifitas kimia yang terjadi dalam minuman probiotik melalui proses fermentasi yang

dilakukan oleh BAL dalam merubah glukosa menjadi asam laktat. Akan tetapi pada sediaan minuman fermentasi sari buah sirsak gunung pemanfaatan gula sederhana oleh BAL belum terjadi secara maksimal ini sehingga taste yang dihasilkan dalam minuman fermentasi tidak stabil, semakain tinggi dosis strain yang ditambahkan dalam sari taste asam tidak terbentuk. Asam laktat terbentuk karena adanya aktivitas BAL dalam proses fermentasi gula sederhana menjadi asam laktat, hal ini sesuai dengan pendapat yang dinyatakan oleh *Legowo et al* (2009) bahwa peningkatan kadar asam laktat disebabkan adanya aktivitas BAL yang memecah gula sederhana menjadi asam laktat. Menurut *Vinderolla et. al* (2002) hal yang menjadi peran penting dalam penerimaan dan kesukaan produk terhadap suatu produk yaitu terletak pada karakteristik sensori yang mencakup rasa.

Hasil fermentasi minuman probiotik sari buah sirsak kuning dengan penambahan strain *Lactobacillus casei* dari strain yakult didapatkan tidak terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Nilai pH dengan penambahan sari buah berada pada nilai 4,1 – 4,2, penurunan pH minuman fermentasi dipengaruhi oleh adanya aktifitas BAL yang dapat memecah lactose menjadi asam laktat. Asam laktat yang dihasilkan merupakan metabolisme gula

yang mengakibatkan nilai pH menjadi turun hal ini berkaitan dengan semakin banyak sumber gula yang dimetabolis dalam minuman fermentasi semakin banyak asam organik yang terbentuk. Menurut penelitian yang dilakukan oleh *Desai et.al* (1994), bahwa jenis bakteri *Lactobacillus* bertanggung jawab terhadap penurunan pH hingga 4,5. Nilai pH yang dihasilkan berkisar antara 4,1 sampai 4,2 didalam minuman probiotik tersebut terdapat mikroba yang menghasilkan asam organik yaitu asam laktat, asam propionat, asam asetat. Penurunan pH atau meningkatnya rasa asam pada produk dapat disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang bekerja memfermentasi gula (sukrosa, glukosa, dan laktosa) menjadi sebagian besar asam laktat dan sejumlah kecil asam lainnya. Fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat dicirikan oleh akumulasi asam-asam organik terutama asam laktat yang diiringi dengan terjadinya penurunan nilai pH (Anshori, 1992). Penurunan pH juga berhubungan dengan total asam yang dihasilkan selama proses fermentasi. Menurut *Tamime dan Robinson* (1989), terjadi pembentukan asam yang lebih cepat pada yoghurt yang mengandung kultur campuran dibandingkan dengan kultur tunggal, sedangkan pada penelitian ini hanya terdapat satu jenis kultur sehingga

rentang pH yang terbentuk juga tidak terlalu besar. Pada umumnya nilai pH yoghurt yang baik berkisar antara 3.9 – 4.2 (Helferich dan Westhoff, 1980). Minuman probiotik ini memiliki pH 4.1 dan 4.2 Jika mengacu pada kategori tersebut, maka dapat dikatakan tingkat keasaman produk ini cukup baik. Dengan nilai pH yang cukup rendah, maka kemungkinan pertumbuhan bakteri patogen pada produk minuman fermentasi sangat kecil. Nilai pH pada hasil fermentasi minuman probiotik berupa yoghurt yang dilakukan oleh *Firman Jaya* (2011) melakukan pengujian nilai pH pada yoghurt dengan aktivitas *Lactobacillus casei* dan *Lactobacillus plantarum* dihasilkan rerata nilai pH berada pada kisaran 5,5 – 6,48 yang mengalami penurunan nilai pH saat proses fermentasi. Pada minuman probiotik dengan air kelapa muda yang dilakukan oleh *Prayanti* (2015) dalam fermentasi minuman probiotik dari air kelapa muda mendapatkan nilai pH yang dihasilkan berada pada kisaran angka 3,8 – 4,1 menurut *Prayani* penurunan nilai pH dalam minuman probiotik dapat disebabkan karena nutrisi dalam medium sebagai sumber energy BAL yang kurang tepat, pemilihan nutrisi berupa lactose dapat mempercepat pertumbuhan bakteri dalam medium akan tetapi jika diganti dengan menggunakan sukrosa maka akan memperlambat proses pertumbuhan BAL



dalam medium sehingga pembentukan asam laktat juga terlambat. Hasil fermentasi minuman probiotik sari buah sirsak gunung

Pada hasil uji analisis total Bakteri Asam Laktat pada fermentasi minuman probiotik sari buah sirsak kuning (*Annona montana*) memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) didapatkan hasil yang berbeda antara sediaan dengan strain 30 ml, 60 ml dan 90 ml dengan jumlah bakteri berada pada kisaran  $10^7$  CFU/mL –  $10^9$  CFU/mL. Pada hasil uji BAL table 4.4 menunjukkan jumlah BAL yang dihasilkan pada setiap penambahan jumlah strain BAL menunjukkan adanya perubahan jumlah BAL menjadi semakin menurun dibandingkan dengan jumlah BAL pada strain dosis rendah. Dalam penelitian *Pranayanti* (2015) fermentasi minuman probiotik dari air kelapa muda didapatkan nilai total bakteri asam laktat beradapada  $4.00 \times 10^8$ CFU/ml sampai  $5.62 \times 10^9$  CFU/ml. Menurut *Pranayanti, dkk* 2015 menyatakan bahwa peningkatan jumlah BAL dipengaruhi oleh ketersediaan substrat dalam medium dan waktu fermentasi. Semakin optimal konsentrasi sukrosa dan waktu fermentasi maka proses perombakan untuk mengasilkan energy dalam proses perkembangbiakan sel semakin tinggi. Sedangkan penurunan jumlah bakteri pada dosis tertinggi dapat

disebabkan oleh beberapa factor diantaranya suhu, yang dapat berubah saat kondisi fermentasi. Penurunan jumlah bakteri juga dapat disebabkan karena waktu fermentasi yang panjang tetapi tidak diimbangi dengan jumlah nutrisi yang menyebabkan bakteri tidak dapat tumbuh dengan maksimal. Pertumbuhan bakteri pada penelitian ini dipengaruhi dengan adanya penambahan glukosa sebagai sumber energy agar bakteri dapat tumbuh, glukosa merupakan nutrisi untuk pertumbuhan Bakteri asam laktat sebagai sumber energy utama sehingga dapat memicu pertumbuhan bakteri dengan cepat dalam jumlah banyak. Hasil dari analisis total bakteri asam laktat yang terdapat dalam minuman menunjukkan perbedaan dengan kisaran  $10^7$  CFU/mL –  $10^9$  CFU/mL hal ini sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh *Standar Nasional Indonesia (SNI)* dengan syarat jumlah BAL dalam minuman fermentasi  $\geq 10^6$  CFU/mL.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa hasil fermentasi minuman probiotik sari buah sirsak gunung dengan penambahan starter *Lactobacillus casei* dengan konsentrasi dosis 30, 60, 90 dari produk komersial didapatkan hasil nilai pH 4,1 – 4,2 tetapi didapatkan hasil yang

berpengaruh terhadap nilai viskositas dengan penambahan sari buah jika dibandingkan dengan nilai viskositas produk komersial. Penambahan gula sebagai sumber nutrisi pada produk telah dimaksimalkan oleh BAL, dengan jumlah total BAL yang yang didapatkan tergolong menurun pada dosis tertinggi tetapi jumlah BAL masih memenuhi syarat total BAL minimum  $10^{-7}$ .

### UCAPAN TRIMAKASIH

Rasa terima kasih dipersembahkan kepada UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dan UPT Laboratorium Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang yang memberikan kemudahan dalam melaksanakan penelitian.

### DAFTAR RUJUKAN

Desai, S.R, V.A. Roro and V. Joshi.1994. Utilization of different fruit in the manufacture of yoghurt. *Indian J. of Dairy Sci.* 47 : 870 – 874.

Legowo, A. M., Kusrahayu dan S. Mulyani. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Universitas Diponegoro. Semarang.

Morton, J.F. 1987. *Fruits of Warm Climate*. Media Incorporated. Miami, USA. 505 pp.

Pranayani, Ida Ayu Pratiharavia. 2015. *Pembuatan Minuman Probiotik Air Kelapa Muda*: Jurusan teknologi hasil Pertanian, FTP Univesitas Brawijaya Malang.

Prasetiorini, Moerfiah. Sri Wardatun. Dan Zaldy Rusli. 2014. *Potensi Antioksidan Berbagai Sediaan Buah*

*Sirsak (Annona muricata Linn)*. Fakultas MIPA Universitas Pakuan. Bogor.

Rahayu ES.200.*Potensi dan Peranan Prebiotik dan Probiotik Dalam Makanan Sehat. Seminar Prebiotik, Probiotik dan Makanan Sehat*. Fakultas Biologi Universitas Atmajaya. Yogyakarta

Retnowati Erna,dkk. 2013. *Pembuatan Minuman Probiotik Sari Buah Kurma (Phoenix dactylifera) Dengan IsolasiLactobacillus casei DanLactobacillus plantarum*.Malang:Jurusan Teknologi Pertanian,FTP Universitas Brawijaya Malang.

Standarisasi Nasional Indonesia (SNI). 2009. SNI 7552:2009, *Minuman Susu Fermentasi Berperisa*. Badan Standarisasi Nasional (BSN), Jakarta.

Stahl, W., H. 2003. *Antioxidant Activity of Carotenoids*.Molecular Aspects of Medicine. 24, 345 – 351.

Vinderolla, C.G., P. Mocchiutti, and J.A Reinheimer. 2002. *Interaction among lactic acid starter and probiotic bacteria used for fermented dairy products*. *J. Dairy Sci.* 85 (4): 721 – 729.

Winarno, F.G. dan I.E. Fernandez. 2007. *Susu dan Produk Fermentasi*. M-brio Press, Bogor.