

**LAPORAN AKHIR**  
**Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi (U)**



**JUDUL :** **Peningkatan Agroindustri Susu Melalui Harmonisasi, Implementasi Good Farming Practices, Diversifikasi Produk dan Traceability di Kabupaten Probolinggo**

**Tahun pertama dari rencana dua tahun**

|           |   |  |            |
|-----------|---|--|------------|
| Ketua     | : | Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS/NIDN           | 0023085911 |
| Anggota 1 | : | Dr. Ir. Hari Dwi Utami, MS., M.Appl.Sc./NIDN | 0011036117 |
| Anggota 2 | : | Ir. Sarwiyono M.Agr.St/NIDN                  | 0010104911 |
| Anggota 3 | : | Firman Jaya, S.Pt., MP/NIDN                  | 0008038205 |

Dibiayai oleh :  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,  
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Melalui DIPA Universitas Brawijaya  
Nomor : DIPA-023.04.2.414989/2013, Tanggal 5 Desember 2012, dan berdasarkan SK Rektor  
Universitas Brawijaya Nomor : 295/SK/2013 tanggal 12 Juni 2013

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Peningkatan Agroindustri Susu Sapi Perah Melalui Harmonisasi Implementasi *Good Farming Practices*, Diversifikasi Produk dan *Traceability* Di Kabupaten Probolinggo

**Peneliti / Pelaksana**

Nama Lengkap : Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS  
NIDN : 0023085911  
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala  
Program Studi : Teknologi Hasil Ternak, Fapet UB  
Nomor HP : 085755200404  
Alamat surel (e-mail) Anggota (1) : lilieks\_pdl@yahoo.com  
Nama Lengkap : Dr. Ir. Hari Dwi Utami, MS, M.Appl.Sc  
NIDN : 0011036117  
Perguruan Tinggi Anggota (2) : UB  
Nama Lengkap : Ir. Sarwiyono, M.Agr. St  
NIDN : 0010104911  
Perguruan Tinggi Anggota (3) : UB  
Nama Lengkap : Firman Jaya, S.Pt. MP  
NIDN : 0008038205  
Perguruan Tinggi : UB  
Institusi Mitra :  
Nama Institusi Mitra : KUD Argopuro  
Alamat : Krucil, Probolinggo  
Penanggung Jawab : Supriyadi S.Pt  
Tahun Pelaksanaan : Tahun pertama dari rencana dua tahun  
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 175.000.000  
Biaya Keseluruhan : Rp. 350.000.000

Malang 30 November 2013

Ketua,

(Dr.Ir. Lilik Eka Radiati, MS)  
NIP.195908231986092001



Menyetujui,  
Pjs. Ketua LPPM UB  
(Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS)  
NIP.19530514 198002 2 001

Abstrak

TEKNOLOGI PEMBUATAN ES KRIM PROBIOTIK

Es krim probiotik merupakan es krim probiotik yang diproduksi dari yogurt  
5 menggunakan tiga macam kultur bakteri yang saling bersiergis menghasilkan komponen  
bioaktif. salah satu komponen bioaktif adalah eksopolisakarida endogenous. Komponen  
tersebut berfungsi sebagai *cryoprotectan* kultur bakteri probiotik, penstabil produk,  
menurunkan sineresis produk dan produk tidak cepat meleleh. Penambahan ekstrak wortel  
dapat sebagai *inducer* pembentukan eksopolisakarida dan pengkayaan terhadap kandungan  
10  $\beta$ -karoten. Penambahan whey protein bertujuan untuk meningkatkan bahan kering dan  
sebagai substitusi krim sehingga dihasilkan es krim probiotik, kaya  $\beta$ -karoten dan rendah  
lemak. Invensi ini menghasilkan es krim probiotik dengan kandungan eksopolisakarida  
mencapai 23.35 mg/100 g, viabilitas kultur mencapai  $10^7$  -  $10^9$  CFU/g selama penyimpanan 21  
15 minggu.

15

20

25

30

## RINGKASAN

Penelitian dan penerapan teknologi dengan judul: "Peningkatan Agroindustri Susu Sapi Melalui Implementasi *Good Farming Practices* (GFP), diversifikasi produk, dan *traceability study* di Kabupaten Probolinggo". Pada penelitian tahun pertama: Tahap pertama tentang diversifikasi produk: **Pengaruh konsentrasi kultur terhadap komponen bioaktif yogurt**. Yogurt dalam hal ini sebagai bahan baku pembuatan es krim probiotik, sedangkan nano teknologi pada pengolahan es krim adalah suatu teknologi meningkatkan kelembutan es krim sehingga dihasilkan es krim dengan kristal yang lembut. Eksopolisakarida hasil metabolit BAL berfungsi sebagai stabiliser dan *cryoprotectan* pada kultur dalam proses pembekuan sehingga optimalisasi produk eksopolisakarida dapat meningkatkan viabilitas kultur BAL.

Metode penelitian pada tahap ini adalah percobaan laboratorium. Desain penelitian RAL tersarang dengan perlakuan (1) persiapan susu, pasteurisasi (p) pada suhu 80°C selama 5 detik dan susu di sterilisasi (s) pada suhu 100°C selama 5 menit. Penambahan kultur kelompok pertama adalah kultur tunggal *S.thermophilus* (St), *L.bulgaricus* (Lb) dan kultur campuran (St:Lb) dengan perbandingan (3:1). Kelompok penelitian yang kedua adalah kelompok campuran dari kultur *S.thermophilus*, *L.bulgaricus* dan *L.acidophilus* berturut-turut dalam formulasi P<sub>1</sub> (3:1:1), P<sub>2</sub> (3:2:1), P<sub>3</sub> (3:1:2) dan P<sub>4</sub> (3:2:2).

Dalam proses fermentasi dilakukan pada suhu ruang dengan kisaran suhu 27-28°C dan suhu inkubator 40°C. Variabel yang diamati antara lain adalah nilai pH, total asam, viskositas, kandungan laktosa, aktivitas enzim β-galaktosidase dan produksi eksopolisakarida.

Hasil penelitian terbaik dilanjutkan dengan mengembangkan penelitian penambahan ekstrak wortel dengan perlakuan W<sub>0</sub>, W<sub>1</sub>, W<sub>2</sub> dan W<sub>3</sub> berturut-turut. Konsentrasi ekstrak wortel yang ditambahkan adalah W<sub>0</sub> (tanpa penambahan ekstrak wortel), W<sub>1</sub> (5 % v/v), (10 % v/v), dan (15 % v/v). Penambahan dilakukan pada desain yogurt dengan tiga kultur.

Yogurt yang terbuat dari susu pasteurisasi menggunakan suhu ruang menghasilkan rata-rata pH yang paling rendah daripada perlakuan yang lain. Sedangkan yogurt yang terbuat dari susu steril yang diperam menggunakan suhu inkubasi maupun suhu ruang serta susu pasteurisasi pada suhu inkubasi menghasilkan rata-rata pH yogurt yang relatif sama. Pasteurisasi susu dan inkubasi dapat mempercepat proses penurunan pH dan mencapai keasaman yang optimal. Penggunaan kultur campuran disimpulkan dapat mempercepat penurunan pH, dan menghasilkan viskositas yang optimal.

Produksi EPS lebih tinggi pada yogurt yang dihasilkan menggunakan kultur campuran yang didesain menggunakan kultur *S. thermophilus*, sedangkan aktivitas β-galaktosidase lebih tinggi pada yogurt yang menggunakan kultur *L. bulgaricus*.

Hasil analisis sementara terhadap nilai pH, total asam dan viskositas yogurt dengan kultur campuran *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* dan *L. acidophilus* yang

berturut turut diformulasi dalam perbandingan P1 (3:1:1), P2 (3:2:1), P3 (3:1:2), dan P4 (3:2:2) menunjukkan kecenderungan ada perbedaan yang nyata. oleh karena itu untuk melihat kualitas yogurt perlu melihat komponen lainnya seperti kandungan laktosa dan aktivitas enzim  $\beta$ -galaktosidase yang berperan sebagai indikator fungsional produk yogurt, digunakan proses dengan formulasi P1.

Penelitian selanjutnya melaksanakan penelitian yang belum terselesaikan pada tahap pertama dan melanjutkan penelitian tahap kedua: **Optimasi Pembuatan Nano Es Krim Probiotik**. Karakteristik es krim ditentukan berdasarkan flavor, konsistensi dan tekstur yang disukai oleh konsumen selain itu viabilitas kultur akibat pembekuan merupakan variabel yang harus dipertahankan. Aktivitas  $\beta$ -galaktosidase diharapkan tetap optimal dalam es krim mengingat peranan enzim mampu mereduksi enzim yang mampu mengubah prokarsinogen menjadi karsinogen. Materi: Yogurt, dan variabel bebas adalah penambahan ekstrak wortel (5, 6 dan 8%) whey replacement 10 %. Variabel tergantung: Karakteristik nano es krim probiotik yang dihasilkan (analisis proximat), sifat fisik, viabilitas exopolisakarida, peptida (Komposisi dan aktivitas antimikroba), aktivitas enzim  $\beta$ -glukosidase.

Kata Kunci: Susu, yogurt, nano es krim probiotik

penyimpanan mengingat dalam distribusi produk, produk mengalami penyimpanan dan penanganan oleh karena itu penelitian lebih lanjut tentang penyempurnaan formulasi, dan skala ganda serta penyimpanan perlu dilakukan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alamprese, C., R. Foschino., M. Rossi., C. Pompel and S. Corti, 2005, Effect of *Lactobacillus rhamnosus* GG addition in ice cream, *J. Dairy Technol*, 58 (4): 200-209.
- Anonim, 2005, Standar Nasional Indonesia, Dewan Standarisasi Nasional, DSN, Jakarta
- Anonimous, 2011, Rilis Hasil Awal Pendataan Sapi Potong, Sapi Perah, dan Kerbau ( PSPK ),  
..... 2012, *Dairy Farming . Journal of Farming*, 24: 129.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009, Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan, SNI7388:2009-ICS 67,220,20, <http://www.deptan.go.id>, Diakses tanggal 24 Maret 2012 pukul 14,39
- Beal, C., J. Skokanova., E. Latrielle., N. Martin and G. Corrieu, 1998, Combined effect of culture condition and storage time and acidification and viscosity of stirer yogurt, *J. Dairy Sci*, 82: 673-681.
- Brand, A., Noordhuizen, J.P.T.M. and Schukken, Y.H. eds (2001), *Herd Health and Production Management in Dairy Practice*, 3rd Reprint, Purdue University Press, 15-34.
- Buckley, H.D., and W. Grosch. 2007, *Food Chemistry*, Germany: Springe.
- Cece, N. 2011, The delicious art of making ice cream cakes, <https://search.proquest.com/docview/866406753?accountid=46437>
- Costa, F., J. V. Resende., L.R. Abreu and H.D. Goff, 2008, Effect of Calcium Chloride Addition on Ice Cream Structure and Quality, *J. Dairy Sci*, 91: 2165-2174.
- Davidson, R.H., S.E Duncan., C.R. Hackney., W.N. Eigel and J.W. Boling, 1999, Probiotic culture survival an implication in fermented frozen yogurt characteristics, *J. Dairy Sci*, 83: 666-673.

- FAO. (2004). Guide to Good Dairy Farming Practice, Rome, Italy: Food and Agriculture Organization.
- Ferrari, L., R.M. Van der Hee, M. Berry, C. Watson, S. Miret, J. Wilkinson, M. Bradburn and R. Eastell. 2011. Effect of calcium-fortified ice cream on markers of bone health. *Osteoporos Int*, 22: 2721-2731.
- Granger, C., and V. Langendorff, 2004, *Impact of formulation on ice cream microstructures an oscillation thermo-rheometry*, *J. Dairy Sci*, 87: 810-812.
- Hekmat, S and D. J. Mc, Mahon, 1992, Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in ice cream for use as a probiotic food, *J. Dairy Sci*, 75: 1415-1422.
- Hong, S.H and R. T. Marshall, 2001, Natural exopolysaccharides enhance survival of lactic acid bacteria in frozen dairy dessert, *J. Dairy Sci* 84: 1367-1374.
- Kilasaphaty K and K. Sultana, 2003, Survival and  $\beta$ -galactosidase activities of encapsulated and free *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* in ice-cream, *J. Dairy Technol*, 58: 223-227.
- Magalie, B and G. Christine. 2010, Ice cream technology, Dairy Industries International, 75 (10): 24.
- Marshall, R.T., H.D Goff and R.W, Hartel, 2003. Ice Cream, Sixth Edition, Kluwer Academic, Plenum Publisher, New York.
- Michel, C., C. Beny, F. Delorme, L.Poirier, P. Spolaore, D. Morin and P. D'Hugues, 2009, New protocol for rapid quantification of exopolysaccharides in continuous culture systems of acidophilic bioleaching bacteria, *Appl Microbiol Biotechnol* 82: 371-378.
- Moerfard, M, and M.M Teharani, 2008. *Effect of some Stabilizer on the Physicochemical and Sensory Properties of Ice Cream type Frozen Yogurt*, *American-Eurasian. J.Agric and Envi. Sci*, 4(5): 584-589.
- Murdiati, T.B., A.Priadi, S.Rahmawati dan Yuningsih. Susu Pasteurisasi dan Penerapan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*), Balai Veteriner, Bogor.
- Muse, MR, & W.Hartel, 2004. *Ice Cream Structure Elements that Affect Melting Rate and Hardness*. *ADSA. J.Dairy Sc*, 87:1-10.
- Nestle. 2007. The Code of Practices for Hygienic Production, Handling and Distribution of Milk Produce, Manual Product.
- Omoro, A., Lore, T., Staal, S., Kutwa, J., Ouma, R., Arimi, S, and Kang'ethe, E. 2005. Addressing the public health and quality concerns towards marketed milk in

Kenya. (SDP Research and Development Report No. 3, Smallholder Dairy (R&D) Project).

- Patel, S., A. Majumder and A. Goyal, 2012. Potentials of Exopolysaccharides from Lactic Acid Bacteria, *Indian J Microbial*, 52(1): 3-12.
- Radiati L.E., H. Purnomo, E. S. Widyastuty and E. Kustiawan, 2012. Improvemnet of antimicrobial and antioxidant activities of goat milk kefir, *Proceeding, Improving Smallholdeer and Industrial Livestock Production for Enhancing Fod Security, Environment anh Human welfare*, Vol 2: 147.
- .....Utami, Dwiargo, 2009, *Pengembangan tEknologi Pengolahan Susu Kambing*, Penerbit, Lab. Faal FK UB,
- Ramchandran. L. and N.P. Shat, 2009, Effect of polisaccharides on the proteolytic and angiotensin-I converting enzyme-inhibitory activities and textural and rheological properties of low-fat yogurt during refrigerated storage, *J. Dairy Sci*, 92: 895-906
- Rivers, M R:Fry, L:Taylor, S:Walmsley, T, 2004, DairyCatch - the development of sustainable dairy farming systems for Western Australia , *Australian Journal of Dairy Technology*: 59, (2): 178
- Russell, M., S. Barkman., M. Bozzel., P. Baker., J. Chambers., P. Robinson and E. Daming, 2013, *Dairy Foods Contest Coaches Guide* 4-H Department, Purdue University
- Sarwiyono, Puguh. Lilik. Umi, 2010, *Kajian Pengembangan Ternak Perah di Kabupaten Tuban*. Dispet Jatim.
- Shitandi. A. and Sternesjö. Å. 2004. Factors contributing to the occurrence of antimicrobial drug residues in Kenyan milk, *Journal of Food Protection*, 67, 2, 399-402.
- Simova, E., G. Ivanov and Z. Simov, 2008. Growth and Activity of Bulgarian Yogurt Starter Culture in Iron-fortilited Milk, *J. Ind Microbiol Biotechnol* 35:1109-1115.
- Sraiti, M. T., Benhouda, H., Kuper M. and Le Gal, P. Y, 2009, Effect of cattle management practices on raw milk quality on farms operating in a two-stage dairy chain. *Tropical Animal Health and Production*(2009), 41:259–272.
- Sudarwanto, M. 1996. Sistem pengamanan bahan pangan asal hewan dengan HACCP, Pros. Seminar Sehari Pengamanan Hasil Peternakan untuk Meningkatkan Daya Saing Pasar. Ditjen Peternakan, Departemen Pertanian.



Udabage, P and M.A. Augustin, 2003. Dairy ingredient in ice cream. *Australian Journal of Dairy Technology*, 58 (1): 21-25.

Yilsay, T.O., L. Yilmaz and A.A. Bayazit, 2006. The effect of using whey protein fat replacer on textural and sensory characteristics of low-fat vanilla ice cream, *Eur Food Res Technol*, 222: 171-175