

THE EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATION OF CULTURE AND INCUBATION TIME AT ROOM TEMPERATURE ON pH, VISCOSITY, ACIDITY CONTENT AND TOTAL PLATE COUNT (TPC) SET YOGHURT

M. Nuh Hudawi Siregar¹, Lilik Eka Radiati², and Djalal Rosyidi²

¹Student of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang

²Lecturer of Animal Husbandry Faculty, Brawijaya University, Malang

Email: madnuh.siregar67@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this research was to know determine the difference culture concentration (*Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*) and incubation time at room temperature. The method of this research was factorial experiment (2x3) with randomized design and 3 time replication. The variable measured were pH, viscosity, acidity content and total plate count (TPC). The data was analyzed by using analysis of variance continued by honestly significant difference (HSD). The results of this research showed that the incubation time treatment highly significant difference effect ($P < 0.01$) pH value, viscosity and acidity content and the concentration of culture significant difference effect ($P < 0.05$) the levels of acidity content, while total plate count (TPC) provides no significant difference effect ($P > 0.05$) on set yoghurt.

Keyword: Addition of culture, incubation time, set yoghurt

PENGARUH PENAMBAHAN BERBAGAI KONSENTRASI KULTUR DAN LAMA PEMERAMAN PADA SUHU RUANG TERHADAP pH, VISKOSITAS, KADAR KEASAMAN DAN *TOTAL PLATE COUNT* (TPC) SET YOGURT

M. Nuh Hudawi Siregar¹, Lilik Eka Radiati², dan Djalal Rosyidi²

¹Mahasiswa Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

²Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

Email: madnuh.siregar67@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan penambahan kultur (*Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*) dan lama pemeraman pada suhu ruang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial (2x3) dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Variabel pengamatan yang dilakukan adalah mengukur nilai pH, viskositas, kadar keasaman dan *total plate count* (TPC). Data yang dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dan perbedaan pengaruh diantara

perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama pemeraman dapat menurunkan nilai pH, meningkatkan viskositas dan kadar keasaman ($P < 0.01$), konsentrasi pemberian kultur juga dapat meningkatkan kadar keasaman ($P < 0.05$). Sementara itu, *total plate count* (TPC) dan interaksi tidak memberikan perbedaan pengaruh ($P > 0.05$) terhadap set yogurt.

Kata kunci : penambahan kultur, lama pemeraman, set yogurt

PENDAHULUAN

Yogurt merupakan salah satu produk susu yang difermentasi dengan bakteri dan dibuat dengan berbagai variasi komposisi. Kultur dari yogurt adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Yogurt merupakan salah satu minuman yang dikonsumsi oleh masyarakat, karena mempunyai sifat yang asam, kental dan memiliki kandungan gizi tinggi yang baik untuk masa pertumbuhan. Yogurt merupakan minuman cair dan kental dari akumulasi asam laktat dan rasa yang khas merupakan hasil dari aktifitas starter bakteri (bakteri asam laktat atau BAL) dalam fermentasi susu (Elisabeth, 2009).

Pembuatan yogurt pada umumnya dilakukan pemanasan susu terlebih dahulu pada suhu 60-90 °C sambil diaduk-aduk dan dipertahankan suhunya selama 10 menit (Wahyudi, 2006). Pasteurisasi yang dilakukan pada suhu 90 °C selama kurang lebih 7 menit, setelah itu didinginkan sampai mencapai suhu 45 °C dan presentase pemberian kultur (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*) sebesar 1:1 (Fadela, Cheriguene dan Bensoltane, 2009). Penentuan penggunaan starter bakteri digunakan konsentrasi 3, 4 dan 5% dan parameter yang diuji adalah total asam tertitrasi, nilai pH,

sineresis dan tekstur (Sunarlim, Hadi dan Masniari, 2007).

Yogurt baik dikonsumsi karena memiliki kelebihan sebagai minuman yang mudah dicerna ketimbang susu, karena adanya bakteri hidup dan aktif akan memproduksi enzim *Lactase*. Yogurt sering digunakan sebagai makanan atau minuman yang bertujuan untuk kebutuhan diet (*dietic purposes*) atau kesehatan (*therapeutic purposes*), terutama bagi konsumen yang menginginkan produk pangan dengan kalori rendah. Penderita penyakit *Lactose intolerance* sangat baik mengkonsumsi produk yogurt, karena jumlah laktosa yang terkandung sangat rendah. Bakteri *Lactobacillus* seperti *L. Acidophilus*, *L. Casei*, atau keduanya memiliki potensi untuk mendegradasi laktosa sehingga membantu dalam proses pencernaan laktosa (Askar dan Sugiarto, 2005).

Yogurt dibagi menjadi dua tipe berdasarkan pembuatannya yaitu set yogurt dan *stirred* yogurt. Perbedaan keduanya terletak pada sistem pembuatan dan struktur fisik koagulum yang terbentuk. Set yogurt adalah yogurt yang proses inkubasinya dilakukan dalam kemasan tertentu dan merupakan yogurt dengan tekstur sangat kental, memiliki warna putih pada umumnya dan rasa yang sangat asam. *Stirred* yogurt

diinkubasikan dalam wadah yang besar dan dilakukan pengadukan dan kemudian dikemas kedalam kemasan yang lebih kecil. Rasa yang digunakan dalam pembuatan yogurt dibedakan menjadi dua, *plain* yogurt atau *natural* yogurt dan *flavored* yogurt atau *fruit* yogurt. *Plain* yogurt adalah yogurt yang tidak ditambah *flavor* sehingga memiliki aroma dan rasa asam yang khas dan sangat tajam, sedangkan *flavored* yogurt adalah yogurt yang ditambah dengan *flavor* misalnya buah-buahan (Dwiyani, 2008).

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Hasil Ternak, Laboratorium Fisiko Kimia, Laboratorium Epidemiologi Fakultas Peternakan dan Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian (FTP) Universitas Brawijaya Malang.

Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini yaitu set yogurt dengan bahan dasar susu segar yang dipanaskan melalui sterilisasi dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 120 °C tekanan 1,5 lb selama 20 menit. Susu yang telah disterilisasi kemudian ditambahkan kultur dengan menggunakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* dengan konsentrasi perlakuan 1%, 2%, dan 3% dari total susu segar. Susu yang telah ditambahkan kultur, selanjutnya dilakukan pemeraman atau diinkubasi sesuai dengan perlakuan yaitu 24 jam, 36 jam dan 48 jam pada suhu ruang yang berkisar 25 – 29 °C.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial (2x3) dengan

menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 faktor (faktor kultur 3 perlakuan dan waktu 3 perlakuan) dan 3 kali ulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan dalam satu perlakuan.

Adapun rinciannya yaitu:

P₁ : perlakuan penambahan kultur sebanyak 1 % setelah sterilisasi.

P₂ : perlakuan penambahan kultur sebanyak 2 % setelah sterilisasi.

P₃ : perlakuan penambahan kultur sebanyak 3 % setelah sterilisasi.

Q₁ : lama inkubasi pada suhu inkubator selama 24 jam.

Q₂ : lama inkubasi pada suhu inkubator selama 36 jam.

Q₃ : lama inkubasi pada suhu inkubator selama 48 jam.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati pada penelitian ini meliputi uji nilai pH dengan menggunakan pH meter Hanna, uji viskositas menggunakan *Elcometer* Model 2300 RV, kadar keasaman dengan metode titrasi dan uji total bakteri dengan metode *total plate count* (TPC).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode analisis ragam analisis varian (ANAVA), apabila hasil uji menunjukkan adanya pengaruh, maka dilakukan uji lanjutan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Data kualitatif dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama pemeraman pada penelitian ini memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH set yogurt, penambahan konsentrasi dan interaksi pada suhu ruang tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH set yogurt.

% Kultur	pH			Rata-rata
	24 jam	36 jam	48 jam	
1%	4,68	4,16	4,29	4,38±0,27
2%	4,60	4,53	4,23	4,45±0,19
3%	4,52	4,40	4,16	4,36±0,18
Rerata	4,60 ^a ±0,08	4,36 ^a ±0,19	4,23 ^a ±0,07	

Keterangan: Superskrip a-b yang berbeda pada rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Interaksi antara penambahan konsentrasi kultur dengan lama inkubasi tidak memberikan pengaruh yang nyata, namun penambahan konsentrasi kultur dan lama inkubasi terhadap nilai pH mampu menurunkan nilai pH set yogurt, hal ini dikarenakan semakin banyak kultur yang ditambahkan dan semakin lama inkubasi mengakibatkan menurunnya nilai pH semakin asam. Data menunjukkan bahwa semakin lama pemeraman yang dilakukan, maka nilai pH set yogurt yang dihasilkan akan semakin menurun. Penurunan pH set yogurt yang lebih stabil dan lebih rendah adalah pada presentase P3 (3%) dengan nilai rata-rata pH 4,36±0,183. Pemberian kultur semakin tinggi maka semakin rendah pula nilai pH dari set yogurt.

Proses pemeraman yang dilakukan semakin lama pada suhu ruang dimulai dari 24 sampai 48 jam nilai pH set yogurt dapat

mengalami penurunan. Data set yogurt selama pemeraman menghasilkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai pH, artinya lama pemeraman pada suhu ruang dapat mempengaruhi nilai pH set yogurt. Rosa (2010) yang menyatakan bahwa besarnya nilai pH bisa dipengaruhi oleh suhu, waktu inkubasi, jumlah starter serta jumlah prebiotik sebagai bahan yang digunakan untuk fermentasi oleh bakteri asam laktat. Standart pH untuk yogurt berkisar antara 3,5 – 4,5.

Perlakuan pemberian konsentrasi kultur yang berbeda terhadap set yogurt dapat menurunkan nilai pH karena adanya interaksi antara bakteri *L.bulgaricus* dengan *S. thermophilus*. Sugiarto (1997) menyatakan bahwa apabila *L. bulgaricus* dengan *S. thermophilus* diinokulasi secara bersamaan pada suhu 43⁰ C (pH 6,5 – 5,5), *S. thermophilus* mula-mula tumbuh lebih baik dan setelah pH menurun karena dihasilkan asam laktat, maka *L. bulgaricus* akan tumbuh lebih baik.

Lama pemeraman mempengaruhi pembentukan asam pada set yogurt, hal ini terlihat pada perubahan nilai pH yang diakibatkan adanya penambahan konsentrasi kultur *L. bulgaricus* dengan *S. thermophilus* (1%, 2% dan 3%) menunjukkan hasil yang stabil. Badarudin (2006), menyatakan bahwa bakteri yang digunakan dalam pembuatan yogurt (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus* dengan perbandingan 1:1) dapat menaikkan keasaman yang tinggi.

Nilai Viskositas

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama pemeraman pada penelitian ini memberikan perbedaan

pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap nilai viskositas set yogurt, penambahan konsentrasi dan interaksi pada suhu ruang tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai viskositas set yogurt.

%	Viskositas (cP)			Rata-rata
	24 jam	36 jam	48 jam	
Kultur				
1%	175,67	219,67	266,67	220,67 ^a ±45,51
2%	266,00	281,33	353,33	300,22 ^a ±46,63
3%	329,33	368,33	352,00	349,89 ^b ±19,59
Rerata	257±77,2	289,78±74,7	324±49,7	

Keterangan: Superskrip a-c yang berbeda pada rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Lama pemeraman pada perlakuan P3 (3%) menunjukkan bahwa memiliki rata-rata nilai viskositas yang tinggi terhadap set yogurt ($349,89 \pm 19,586$ cP). Data pada tabel tersebut menunjukkan bahwa adanya perbedaan pengaruh yang sangat nyata pada lama pemeraman set yogurt terhadap nilai viskositas. Semakin semakin lama pemeraman jam ke-48 yang diikuti dengan semakin tinggi presentase penambahan kultur P3 (3%) maka semakin tinggi pula nilai viskositas dari set yogurt.

Data menunjukkan bahwa semakin lama dilakukan pemeraman pada suhu ruang pada waktu 24 jam – 48 jam viskositas set yogurt menunjukkan peningkatan, artinya lama pemeraman pada suhu ruang mempengaruhi viskositas set yogurt. Rata-rata viskositas tertinggi dari set yogurt dengan lama pemeraman pada suhu ruang terdapat pada jam ke-48 dengan nilai rata-rata viskositas $324 \pm 49,654$ cP. Rata-rata nilai viskositas terendah terdapat pada penyimpanan jam ke-24 dengan nilai rata-rata viskositasnya $257 \pm 77,224$ cP.

Sumardikan (2007), menyatakan bahwa viskositas dapat dipengaruhi oleh suhu, konsentrasi larutan, berat molekul larutan, tekanan dan bahan pelarut. Presentase pemberian kultur pada yogurt sangat menentukan nilai viskositas karena disebabkan oleh adanya bakteri pembentuk asam laktat. Muchtadi dan Sugiyono (1992) menambahkan bahwa, parameter tingkat kekentalan (viskositas) sangat penting untuk produk yang berbentuk liquid. Viskositas ini merupakan besarnya tahanan bahan terhadap tekanan yang ada.

Lama pemeraman yang dilakukan pada suhu ruang menunjukkan bahwa adanya pengaruh pada nilai viskositas set yogurt akibat adanya perlakuan penambahan kultur yang menghasilkan asam laktat sehingga terjadinya gumpalan. Manab (2007) menyatakan bahwa, gel yang terbentuk pada susu fermentasi adalah akibat adanya asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Viskositas susu dan yogurt dipengaruhi oleh pH, kadar protein, jenis kultur strain, waktu inkubasi dan total padatan susu. Rata-rata viskositas tertinggi dari set yogurt dengan penambahan kultur dan lama pemeraman terdapat pada P3 (3%) dengan nilai $349,89 \pm 19,586$ %.

Kadar Keasaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama pemeraman pada penelitian ini memberikan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) dan penambahan konsentrasi memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) sementara interaksi pada suhu ruang tidak

memberikan perbedaan yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar keasaman set yogurt.

%	Kadar Keasaman (%)			Rata-rata
	24 jam	36 jam	48 jam	
Kultur				
1%	1,037	1,387	1,330	1,25 ^b ±0,19
2%	0,993	1,057	1,143	1,06 ^a ±0,08
3%	0,940	1,133	1,367	1,15 ^a ±0,21
Rerata	0,99 ^a ±0,05	1,19 ^b ±0,17	1,28 ^b ±0,12	

Keterangan: Superskrip a-b yang berbeda pada rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

Data lama pemeraman yang dilakukan pada suhu ruang menunjukkan bahwa terjadinya pengaruh pada kadar keasaman set yogurt akibat adanya perlakuan penambahan kultur. Konsentrasi pemberian kultur pada perlakuan terjadi fluktuasi P1 (1%) memiliki rata-rata kadar keasaman yang tinggi terhadap set yogurt yaitu $1,25 \pm 0,188$ %, P2 (2%) $1,06 \pm 0,075$ % dan P3

(3%) $1,15 \pm 0,214$ %. Rata-rata tertinggi ke-2 terdapat pada perlakuan P3 (1%) dengan kadar keasaman $1,15 \pm 0,214$ % terhadap set yogurt. Sugiarto (1997), menyatakan bahwa *S. thermophilus* adalah bakteri penghasil asam laktat, tumbuh sangat baik pada pH 6,5 dan pertumbuhannya terhenti pada keasaman pH 4,2 – 4,4. *L. bulgaricus* tumbuh sangat baik pada pH 5,5 pertumbuhannya berhenti pada pH 3,8 – 4,0. Kedua kultur apabila digabungkan sebagai kultur campuran lebih menghasilkan banyak asam daripada hanya menggunakan satu jenis kultur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kombinasi kultur dengan susu steril memiliki perbedaan pengaruh terhadap keasaman set yogurt. Kombinasi kultur yang diberikan semakin besar maka semakin rendah pula kadar keasaman yang dihasilkan. Hal ini disebabkan bakteri yang

diberikan merupakan penghasil asam laktat (*S. thermophilus* dan *L. bulgaricus*). Kumalasari, dkk. (2012), menyatakan bahwa proses fermentasi pada pembuatan yogurt pada prinsipnya dapat mengurangi laktosa (gula susu) menjadi asam laktat dan berbagai komponen aroma dan cita rasa. Bakteri yang diberikan semakin banyak maka dapat memproduksi asam laktat yang lebih banyak pula, maka semakin tinggi asam yang terbentuk.

Total Plate Count (TPC)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi, lama pemeraman dan interaksi pada suhu ruang tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap *total plate count* (TPC) set yogurt.

%	Total Plate Count (cfu/ml)			Rata-rata
	24 jam	36 jam	48 jam	
Kultur				
1%	2,089	1,837	1,692	1,87±0,201
2%	2,273	2,126	1,617	2,01±0,344
3%	1,678	1,978	1,973	1,88±0,172
Rerata	2,01 ± 0,31	1,98 ± 0,15	1,76 ± 0,19	

Keterangan: Superskrip a-b yang berbeda pada rata-rata menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$).

Perlakuan konsentrasi, lama pemeraman dan interaksi pada suhu ruang tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap set yogurt. *Total plate count* (TPC) menunjukkan populasi seluruh mikroorganisme yang terdapat dalam produk bahan pangan tanpa menunjukkan jenis mikroorganisme tertentu, sehingga dapat digunakan sebagai gambaran umum mikroorganisme dalam suatu bahan pangan. Pembuatan set yogurt ini, diharapkan bakteri yang tumbuh didominasi oleh bakteri asam laktat. Data menunjukkan

bahwa pada proses pemeraman terjadi penurunan *total plate count* (TPC) yaitu pada 48 jam ($1,76 \pm 0,188$ cfu/ml). Kumalasari, Nurwantoro dan Mulyani (2012), menyatakan bahwa aktifitas BAL akan mempengaruhi tingkat keasaman yogurt karena produk metabolit yang digunakan berupa asam laktat. Buckle, dkk. (1987) menyatakan akibat adanya kondisi media yang ideal pertumbuhan bakteri asam laktat (*L. bulgaricus* dan *S. thermophilus*) yang keduanya memiliki sifat homofermentatif yang secara bersamaan akan meningkatkan perubahan laktosa menjadi asam laktat yang tercermin dengan peningkatan total keasaman dan mengakibatkan sifat asam lebih cepat diproduksi.

Kesimpulan

Disimpulkan bahwa Set yogurt dapat menurunkan nilai pH, meningkatkan nilai viskositas dan kadar keasaman pada konsentrasi penambahan kultur 2% dengan lama pemeraman 48 jam. *Total plate count* (TPC) dan Interaksi tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap penambahan konsentrasi kultur dan lama pemeraman pada suhu ruang set yogurt. Perlakuan terbaik adalah menggunakan perlakuan dengan penambahan kultur sebanyak 2% dengan lama pemeraman 48 jam mampu menghasilkan nilai pH, viskositas dan kadar keasaman yang optimal.

Saran

Saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini yaitu, penambahan kultur dalam pembuatan set yogurt dengan metode

susu sterilisasi sebesar 2% dengan lama pemeraman 48 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Askar, S. dan Sugiarto. 2005. Uji Kimiawi dan Organoleptik sebagai Uji Mutu Yoghurt. Balai Penelitian Ternak – Ciawi – Bogor. Balai Besar Penelitian Pasca Panen Pertanian. Cimanggu Bogor.
- Chotiah, S. 2008. Beberapa Bakteri Patogen Yang Mungkin Dapat Ditemukan Pada Susu Sapi Dan Pencegahannya. Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas – 2020. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Badarudin, T. 2006. Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air, Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan, dan Sifat Kedispersian. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. Penerbit Universitas Indonesia, Depok.
- Dwiyani, R. K. 2008. Sifat Fisik dan Kimia Es Krim Yogurt Sinbiotik Selama Penyimpanan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Elisabeth, D. A. A. dan Dody D. H. 2009. Pengaruh Perbandingan dan Konsentrasi Kultur Campuran

- Bakteri Asam Laktat (BAL): *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium breve* dan *Lactobacillus cesei* strain shirota Terhadap pH, TAT dan Viskositas Awal *Yoghurt* Sinbiotik. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Utara.
- Fadela, C., Cheriguene A. dan Bensoltane A. 2009. Sensorial and Physico-Chemical Characteristic of Yoghurt Manufactured with Ewe's and Skim Milk. Laboratoire de Microbiologie at Biologie Vegetale. Departement de Biologie. Faculte des Sciences. Universite de Mostaganem. BP 227 Mostaganem 27000 Algeria. Laboratoire de Microbiologie Alimentaire et Industrielle. Departement de Biologie. Faculte des Sciences. Universite d'Oran Es Senia. Algeria. Vol. 4, No. 2. Hal. 136 – 140.
- Kumalasari, K. E. D., Nurwantoro dan S. Mulyani. 2012. Pengaruh Kombinasi Susu dengan Air Kelapa Terhadap Total Bakteri Asam Laktat (BAL), Total Gula dan Keasaman *Drink Yoghurt*. Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 1. No. 2. Hal. 48 – 53.
- Manab, A. 2007. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan pada Suhu 4 °C. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang. Vol. 3, No. 1. Hal. 52-58.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rosa, N. 2010. Pengaruh Penambahan Umbi Garut (*Maranta arundinaceae* L) dalam Bentuk Tepung dan Pati sebagai Prebiotik pada Yoghurt sebagai Produk Sinbiotik terhadap Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli*. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sugiarto. 1997. Proses Pembuatan dan Penyimpanan Yoghurt yang Baik. Balai Penelitian Ternak. Ciawi. P.O. Box 221. Bogor 16002. Hal. 62-67.
- Sumardikan, H. 2007. Penggunaan *Carboxymethyl* (CMC) terhadap pH, Keasaman, Viskositas, Sineresis dan Mutu Organoleptik Yogurt Set. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sunarlim, R., Hadi S. dan Masniari P. 2007. Pengaruh Kombinasi Starter Bakteri *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus plantarum* Terhadap Sifat Mutu Susu Fermentasi. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Balai Besar Penelitian Veteriner. Bogor.
- Wahyudi, M. 2006. Proses Pembuatan dan Analisis Mutu Yoghurt. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor. Vol. 11, No. 1. Hal. 12 – 16.