
**PENGARUH PENGGUNAAN PEKTIN NABATI DENGAN
PERSENTASE YANG BERBEDA TERHADAP WARNA DAN
TEKSTUR YOGURT SUSU SAPI
(THE EFFECT OF THE USE OF VEGETABLE PEKTIN WITH
DIFFERENT PERCENTAGE OF COLOR AND YOGURT TEXTURE OF
COW MILK)**

Rayindatria Kusuma Futra*, Triana Setyawardani, Triana Yuni Astuti
Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

*e-mail: rayinda_tria@yahoo.com

ABSTRAK

Latar belakang. Penelitian dilakukan dengan tujuan mengetahui penggunaan pektin nabati dengan persentase yang berbeda terhadap warna dan tekstur yogurt susu sapi secara sensoris. **Materi dan metode.** Materi yang digunakan adalah susu sapi 5 liter susu sapi dari BBPTU-HPT Baturraden, *dried yoghurt starter yogourmet*, susu skim dan 10 gram pektin nabati. Metode penelitian adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 4 perlakuan, dengan jumlah panelis sebanyak 30 orang. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pektin dengan persentase yang berbeda pada pembuatan yogurt susu sapi berpengaruh sangat nyata terhadap warna yogurt ($P < 0,01$) dan terhadap tekstur yogurt juga berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Penggunaan pektin dengan persentase yang berbeda pada pembuatan yogurt susu sapi memiliki rata-rata warna yaitu P0: 0.58, P1: 0.40, P2: -0.406, P3: -0.49, P4: -0.35. Penggunaan pektin nabati dengan persentase yang berbeda pada pembuatan yogurt susu sapi memiliki rata-rata tekstur yaitu P0: -0.52, P1: 0.33, P2: -0.17, P3: 0.29, P4: 0.73. **Simpulan.** Kesimpulan penggunaan pektin sampai dengan 0,8% pada pembuatan yogurt meningkatkan warna kekuningan dan tekstur yang semakin kental.

Kata kunci: yogurt, pektin nabati, warna, tekstur

ABSTRACT

Background. The research was conducted with the aim of knowing the use of vegetable pectin with different percentages of the color and texture of cow's milk yogurt sensorily. **Materials and methods.** The material used is 5 liters of cow's milk cow milk from BBPTU-HPT Baturraden, Yogourmet dried yogurt starter, skim milk and 10 grams of vegetable pectin. The research method was an experiment with a randomized block design (RBD), with 4 treatments, with a total of 30 panelists. **Results.** The results showed that the use of pectin with different percentages in making cow's milk yogurt significantly affected the color of yogurt ($P < 0.01$) and the texture of yogurt also had a very significant effect ($P < 0.01$). The use of pectin with different percentages in the manufacture of cow's milk yogurt has a color average of P0: 0.58, P1: 0.40, P2: -0.406, P3: -0.49, P4: -0.35. The use of vegetable pectin with different percentages in making cow's milk yogurt has a mean texture of P0: -0.52, P1: 0.33, P2: -0.17, P3: 0.29, P4: 0.73. **Conclusion.** The use of pectin up to 0.8% in making yogurt increases the yellowish color and increasingly thick texture.

Keywords: yoghurt, vegetable pectin, color, texture

PENDAHULUAN

Yogurt adalah produk yang dibuat dari susu melalui proses fermentasi bakteri asam laktat, *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Yogurt sangat baik untuk kesehatan, terutama untuk menjaga keasaman lambung dan dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen. Yogurt mengandung protein dengan kadar yang tinggi. Hal ini disebabkan penambahan protein dari sintesa mikroba dan kandungan protein dari mikroba tersebut (Winarno, 2003).

Masalah yang sering terjadi pada yogurt adalah proses sineresis selama proses penyimpanan. Sineresis disebabkan oleh terpisahnya *whey* dari yogurt (Wandi, 2009). Pada pH yogurt semakin rendah, terjadinya sineresis lebih tinggi sehingga kekentalan tekstur yogurt dapat berkurang (Susanti, 2007). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk mengurangi sineresis pada yogurt dengan penambahan senyawa penstabil yaitu pektin nabati.

Pektin adalah senyawa polisakarida kompleks yang terdapat pada dinding sel tumbuhan dan pada berbagai jenis tanaman pangan, pektin dapat diekstrak dengan air panas, larutan asam yang cair, pektin dapat diendapkan dengan larutan alkohol, pektin dapat ditambahkan pada pembuatan yogurt untuk mengurangi sineresis dan mencegah pemisahan padatan dan cairan (Ramdja, 2017). Pektin digunakan untuk mengurangi tegangan permukaan supaya produk susu tidak mudah terpisah atau pecah. Pektin merupakan bahan fungsional bernilai tinggi yang berguna secara luas dalam pembentukan gel dan bahan penstabil pada bahan pembuatan jelly. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap pembentukan gel dengan tingkat kekenyalan dan kekuatan. Pektin secara luas berguna sebagai bahan tekstur, pengental dalam minuman dan bahan tambahan produk susu terfermentasi. Pembentukan gel dari pektin dipengaruhi oleh konsentrasi pektin, persentase gula, dan pH. Konsentrasi pektin semakin tinggi, maka gel yang terbentuk makin keras. Konsentrasi pektin 1% telah menghasilkan kekerasan yang baik, dengan konsentrasi gula tidak melebihi 65% agar terbentuknya kristal-kristal di permukaan gel dapat dicegah (Chayati, 2009).

Warna dari suatu produk makanan ataupun minuman merupakan salah satu ciri yang penting. Warna merupakan salah satu kriteria dasar untuk menentukan kualitas makanan, antara lain warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan. Warna akan berpengaruh persepsi terhadap rasa. Oleh karena itu, warna menimbulkan banyak pengaruh terhadap konsumen dalam memilih suatu produk makanan dan minuman (Utami, 2006). Penambahan pektin nabati yang semakin tinggi, maka warna yang akan dihasilkan dalam yogurt akan semakin kuning dan tekstur akan semakin kental.

Tekstur merupakan karakteristik beberapa sifat fisik meliputi ukuran, bentuk, jumlah dan unsur-unsur, pada suatu bahan dan produk yang dapat dirasakan oleh indera peraba dan perasa, termasuk indera mulut dan penglihatan. Tekstur makanan merupakan hasil dari respon *tactile sense* terhadap bentuk rangsangan fisik ketika terjadi kontak antara bagian di dalam rongga mulut dan makanan. Tekstur dari suatu produk makanan mencakup kekentalan atau viskositas yang digunakan untuk

cairan newtonian yang homogen, cairan non newtonian atau cairan yang heterogen, produk padatan, dan produk semi solid. Pektin dapat digunakan untuk mengurangi tegangan permukaan supaya produk yogurt susu sapi tidak mudah terpisah atau pecah. Pektin secara luas berguna sebagai bahan tekstur, pengental dalam minuman dan bahan tambahan produk susu terfermentasi (Chayati, 2009). Oleh karena itu, penambahan pektin pada yogurt susu sapi perlu dilakukan yang akan dinilai warna dan tekstur secara sensoris.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan 5 Desember 2018-31 Maret 2019 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 liter susu sapi dari BBPTU-HPT Baturraden, *dried yoghurt starter yogourmet*, susu skim dan 10 gram pektin. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah panci, kompor, pengaduk, gelas plastik, aquades, timbangan analitik dan panelis sebanyak 30 orang.

Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Terdapat 5 perlakuan yaitu P₀, P₁, P₂, P₃ dan P₄. Perlakuan yang diteliti sebagai berikut:

- P₀ = Susu Sapi + 0% Pektin Nabati
- P₁ = Susu Sapi + 0,2% Pektin Nabati
- P₂ = Susu Sapi + 0,4% Pektin Nabati
- P₃ = Susu Sapi + 0,6% Pektin Nabati
- P₄ = Susu Sapi + 0,8% Pektin Nabati

Peubah yang diukur adalah warna dan tekstur yang dimulai secara sensoris. Warna adalah keadaan dari sifat cahaya yang dipancarkan. Kriteria penilaian yang digunakan yaitu dengan mengurutkan atau merangking warna yang disukai. Tekstur adalah tingkat kehalusan pada permukaan yogurt setelah diberi pektin. Kriteria penilaian tekstur yang digunakan menggunakan penilaian rangking urutan tekstur yang disukai.

Tahap Pelaksanaan

Tahap Pembuatan Starter Yogurt

Membuat media cair susu skim 15% dengan cara melarutkan sebanyak 300 gram susu skim dengan aquades 2 liter. Menambahkan dengan kultur starter komersial kering (*Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus acidophilus*) dan selanjutnya diinkubasi selama 5 jam. 300 gram Susu Skim ditambah aquades 2 liter. Susu dipanaskan pada suhu 85°C selama 10 menit. Suhu diturunkan menjadi 40°C. Starter kering ditambahkan sebanyak 10 gram. Inkubasi selama 5 jam pada suhu 40°C.

Tahap Pembuatan Yogurt dengan Penambahan Pektin Nabati

Pembuatan yogurt dengan penambahan pektin adalah sebagai berikut, penambahan kultur starter cair sebanyak 10% (*L. bulgaricus*, *S. thermophilus* dan *L. acidophilus*). Susu sebanyak 5 liter dipanaskan pada suhu 85°C selama 30 menit, ditambahkan

pektin nabati dengan persentase yang berbeda $P_0 =$ Susu Sapi 1 liter + 0% Pektin Nabati, $P_1 =$ Susu Sapi 1 liter + 0,2% Pektin Nabati, $P_2 =$ Susu Sapi 1 liter + 0,4% Pektin Nabati, $P_3 =$ Susu Sapi 1 liter + 0,6% Pektin Nabati dan $P_4 =$ Susu Sapi 1 liter + 0,8% Pektin Nabati, diaduk dan dimasukkan ke dalam lima toples kemudian ditutup rapat. Diinkubasi selama 5 jam pada suhu ruang. Yogurt kemudian dimixer hingga menghomogen. Pengukuran warna dan tekstur oleh panelis.

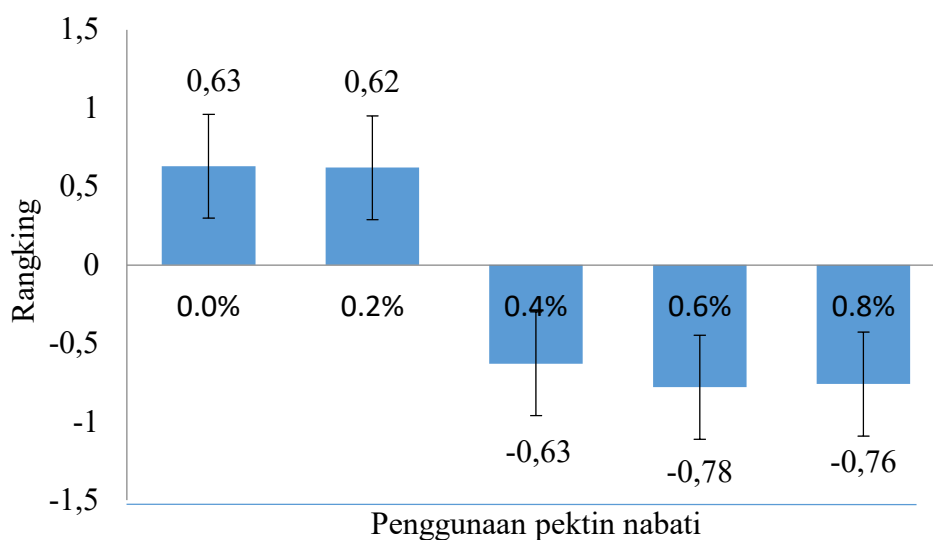
Tahap Pengukuran Warna dan Tekstur

Mencari panelis mahasiswa fakultas peternakan dengan 12 panelis pria dan 13 panelis wanita. Panelis mendapatkan yogurt sampel dan segelas air putih sebagai penetral. Sampel panelis semi terlatih sejumlah 25 panelis dari mahasiswa disajikan sebanyak 16 ml dengan menggunakan gelas cup. Masing-masing panelis mendapatkan 5 buah sampel. Panelis diberi arahan untuk menilai tekstur dan warna yogurt dengan metode rangking. Sampel diberi kode dengan 3 digit angka secara random.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptik Warna Yogurt

Berdasarkan Gambar 4. tingkat kesukaan panelis terhadap warna yogurt berada pada kisaran $0,58 \pm 0,63$ sampai $-0,35 \pm 0,76$ dengan rangking 1 pada rata-rata tertinggi yaitu tanpa penggunaan pektin. Hal ini menunjukkan tanpa adanya penggunaan pektin warnanya lebih disukai karena dipengaruhi disaat fermentasi berlangsung yang pada umumnya berwarna putih. Menurut Ginting (2017) melaporkan warna susu yang dilakukan fermentasi akan menghasilkan suatu produk berwarna putih. Warna putih pada susu, serta penampakannya adalah akibat penyebaran butiran-butiran koloid lemak, kalsium kaseinat dan kalsium fosfat, dan bahan utama yang memberi warna kekuning-kuningan adalah karoten dan riboflavin.



Gambar 4. Rata-rata \pm standar deviasi warna yogurt

Berdasarkan Gambar 4. terjadi penurunan grafik uji organoleptik warna yang menunjukkan bahwa penggunaan pektin mencapai 0.6% tidak disukai oleh panelis. Semakin banyak penggunaan pektin yang ditambahkan pada yogurt maka tidak disukai. Hasil nilai uji organoleptik warna kelima perlakuan penggunaan pektin (0.0%, 0.2%, 0.4%, 0.6%, 0.8%) menunjukkan hasil berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$).

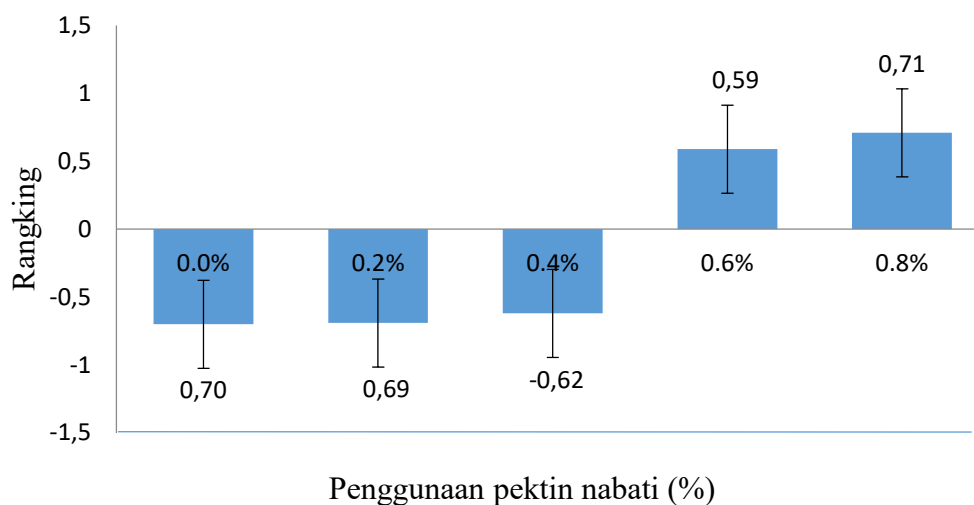
Hasil analisis tersebut kemudian dilakukan pengujian lanjut, menggunakan uji beda nyata lanjut (BNJ) yang menunjukkan hasil adanya pengaruh pada setiap perlakuan. Berdasarkan Lampiran 4. menunjukkan pada superskrip yang berbeda berarti perlakuan P1 berbeda nyata dari P3, P3 sama nyata dari P4 dan P5, P2 sama nyata dengan P3, dan P1 sama nyata dengan P2. Hal tersebut dikarenakan panelis melihat warna yang berbeda dengan semakin banyak penambahan pektin dilihat dari rata-rata tertinggi tanpa penggunaan pektin 0.0%. semakin banyak persentase pektin yang ditambahkan kedalam yogurt maka nilai hedonik warna akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan adanya perubahan warna dari yang umumnya yogurt berwarna putih menjadi berwarna kekuningan akibat adanya penambahan pektin yang memiliki pigmen warna yang berasal dari pigmen warna antosianin, sehingga warna yogurt yang ditambah pektin menjadi kekuningan bahkan kecokatan. Panelis menyukai tanpa penggunaan pektin karena warna seperti susu. Menurut Nofrianti, (2013) bahwa warna yogurt kekuningan tergantung bahan penambahan bahan lain yang digunakan dalam pembuatan yogurt yang telah dilakukan fermentasi.

Warna yang disukai oleh panelis yang seperti warna susu putih kekuningan disebabkan oleh protein yang berbeda pada susu. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ermina, dkk. 2014) bahwa warna pada susu kekuningan disebabkan adanya protein yang terdapat pada susu berbeda-beda. Penggunaan bahan baku yang digunakan seperti penggunaan pektin disaat fermentasi berlangsung terbukti akan membedakan hasil dari yogurt yang didapat.

Faktor yang mempengaruhi pembuatan yogurt pada proses fermentasi dan lama simpan yogurt mempengaruhi rasa pada yogurt. Kartikasari dan Nisa (2014), melaporkan pada saat fermentasi berlangsung lamanya penyimpanan berlangsung akan mengakibatkan bakteri yang ada pada yogurt (bakteri asam laktat) mengalami penurunan atau berlebihan sehingga berkurangnya kebutuhan nutrisi menyebabkan kegagalan pada proses fermentasi yang dapat mempengaruhi karakteristik yogurt.

Organoleptik Tekstur Yogurt

Hasil penelitian rata-rata tekstur yogurt pada Gambar 5 berkisar antara -0.52 ± 0.60 sampai 0.73 ± 0.71 . Rata-rata terendah sebagai ranking ke-5 didapat pada tekstur yogurt dengan tanpa penggunaan pektin, sedangkan penggunaan pektin 0,8% memiliki rata-rata tertinggi yaitu 0.73. Rata-rata tertinggi dapat diartikan panelis menyukai tekstur yogurt dengan penggunaan pektin karena lebih kental dari yogurt yang lain.



Gambar 5. Rata-rata \pm standar deviasi tekstur yogurt penggunaan pektin nabati

Berdasarkan Gambar 5. nilai rata-rata dengan semakin banyak jumlah pektin nabati dapat meningkatkan nilai kesukaan terhadap penilaian, karena tekstur semakin kental. Hasil dari rata-rata diperoleh dianalisis variansi (Tabel 4.) yang menunjukkan hasil bahwa penggunaan pektin memberikan pengaruh sangat nyata pada ($P < 0.01$) terhadap tekstur yogurt. Hasil yang didapat analisis variansi tersebut kemudian dilakukan uji lanjut Uji beda nyata jujur (BNJ) untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan.

Hasil uji beda nyata jujur (BNJ) tekstur yogurt menunjukkan penambahan pektin nabati terhadap tekstur. Hasil menunjukkan bahwa pada *superskrip* yang berbeda berarti perlakuan P0 berbeda nyata dari P2 dan P4, P0 sama nyata dari P1 dan P3, P4 berbeda nyata dari P0, P1, P2 dan P3. Penggunaan pektin pada yogurt membuat tekstur lebih kental dan lebih disukai oleh panelis. Yogurt yang telat difermentasi selama 5 jam dapat memperoleh tekstur kekentalan yang lebih cepat karena terkoagulasinya protein susu membentuk struktur gel yang ditandai seperti pudding (Miwada dkk, 2006).

Penambahan pektin terhadap yogurt akan membuat yogurt menjadi lebih kental karena besarnya kadar pektin menentukan kepadatan struktur tersebut. Semakin tinggi kadar pektin, semakin padat struktur tersebut. Kepadatan dari serabut-serabut dalam struktur jelly, hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi pektin maka kemampuan mengikat air semakin tinggi. Pektin merupakan hidrokoloid yang mampu mengikat air dengan kuat, dengan kuatnya kemampuan mengikat air tersebut akan menurunkan sineresis pada yogurt. Penyebab terjadinya menurunnya proses sineresis pada yogurt dikarenakan sifat pektin yang memiliki kestabilan gel pada pH asam, semakin tinggi pH kekuatan gel akan meningkat sehingga menurunkan sineresis pada yogurt. Hal tersebut sesuai dengan pendapat (Tuhuloula dkk., 2013) bahwa pektin mengandung berbagai manfaat yaitu sebagai bahan penstabil dan pengental

untuk minuman. Menurut Zakaria (2009) melaporkan penambahan starter, persentase dan bahan baku dapat mengubah tekstur dari susu fermentasi.

Penambahan pektin dapat meningkatkan penerimaan terhadap tekstur yogurt terlihat dari rata-rata tertinggi penambahan pektin sapi 30%. Pektin dengan kandungan protein yang tinggi dimana protein tersebut memiliki kemampuan mengikat molekul air sehingga meningkatkan viskositas atau kekentalan. Menurut (Sulihono dan Andreas, 2012) bahwa pada sampel yogurt yang semakin besar kadar proteinnya mengakibatkan semakin tinggi jumlah partikel yang mengikat molekul air.

KESIMPULAN

Penggunaan pektin dengan persentase yang berbeda dapat menghasilkan warna dan tekstur yang berbeda pula.

DAFTAR PUSTAKA

- Alakali, J.S., Okankwo, T.M., dan Lordye, E.M., 2008. Effect of stabilizer on the physico-chemical attributes of thermized yoghurt. *African Journal of Biotechnology*. 7(2): 153-163.
- Bahar, B. 2008. *Kefir Minuman Susu Fermentasi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Cahyati, I., A.A. Andian. 2009. *Bahan Ajar Ilmu Pangan*. Yogyakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Chrisna, W.D. 2016. Identification of Perfectly Pasteurization Process by Total Microorganisms and Levels of Protein and Lactose Content in Pasteurized Milk Packed by Dairy Industry and Home Industry in Batu City. *Majalah Kesehatan FKU*, 3(3): 144 -151.
- Constenla, D. and Lozano, J.E. 2003. Kinetic model of pektin demethylation. *Latin American Applied Research*. 3(3): 91-96.
- Ginting, N. dan E. Pasaribu. 2005. Pengaruh temperatur dalam pembuatan yogurt dari berbagai jenis susu dengan menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *Jurnal Agribisnis Peternakan*. 1(2): 73-77.
- Utami ND. 2005. Analisis zat warna merah, kuning, dan jingga sintetik golongan azo pada beberapa makanan berwarna merah, kuning, dan jingga. Depok: Departemen Farmasi FMIPA UI.
- Utomo, M.S., Purwadi dan T. Imam. 2013. Pengaruh tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kualitas yoghurt drink selama penyimpanan pada refrigerator ditinjau dari tpc, viskositas, sineresis dan pH. Jurusan Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Eniza, Saleh. 2004. Dasar Pengolahan Susu Dan Hasil Ikutan Ternak. Sumatera Utara: Universitas Sumatra Utara Press. Hal: 2-7.
- Erika, C. 2013. Ekstraksi pektin dari kulit kakao (*Theobroma Cacao L.*) menggunakan amonium oksalat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 2(5): 1-5.
- Ermina., Syainah, Novita dan Y. Rusmini Yanti. 2014. Kajian pembuatan yogurt dari berbagai jenis susu dan inkubasi yang berbeda mutu dan daya terima. *Jurnal Skala Kesehatan*. 5(1): 1 -7.
- Hadisutanto, B. 2008. *Pengaruh paritas induk terhadap performans sapi perah fries Hollan.*, Bandung.

- Hafsah dan Astriana. 2012. Pengaruh variasi starter terhadap kualitas yoghurt susu sapi. *Jurnal Bionature*. 13(2): 96-102.
- Harjanti, S. 2013. Pembuatan yoghurt kacang merah dengan Penambahan ekstrak kelopak bunga rosella sebagai pewarna alami". (Skripsi S-1 Progdi Biologi). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hoppert, K., S. Zahn, L. Janecke, R. Mai, S. Hoffmann, H. Rohm. 2013. Consumer acceptance of regular and reduced-sugar yogurt enriched with different types of dietary fiber. *International Dairy Journal*. 28: 1-7.
- Kartikasari, D. I. Dan F.C Nisa. 2014. Pengaruh Penambahan Sari buah Sirsak dan Lama Fermentasi terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Yogurt. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4): 239-248.
- Legowo et al., 2003. Fractination technology and drying for hen egg's albumin protein. *Jurnal Indon.Trop. Animal Agriculture*. 2(28) : 83-89.
- Legowo, A. M. 2009. *Yogurt untuk Kesehatan*. Kompas. Jakarta.
- Meilgard, M, Civille, GV, and Carr, BT. 2006. *Sensory evaluation techniques fourth edition*. CRC Press. USA
- Miwada, IN.S dan IN. Simpen. 2006. Optimalisasi potensi cecker ayam (*Shank*) hasil limbah RPA melalui metode ekstraksi termodifikasi untuk menghasilkan gelatin. *Majalah Ilmiah Peternakan Unud*, Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Udayana Denpasar. 10(1): 1-11.
- Nofiatri. 2013.pengaruh penambahan madu terhadap mutu yogurt jagung. *Journal Aplikasi Teknologi Pakan*. 2 (2):64
- Putri D.W. and A. Kusmayadi.2016.Nutrient composition and characteristics of cow milk yogurt with different additional fruit and storage time. *Animal Production*. 18(2) : 113-117,
- Ramdja, A., Fuadi, Dimas Adhitya P. Rendy Rusman. 2017. Ekstraksi pektin dari kulit pisang kepok dengan pelarut asam klorida dan asam asetat. *Jurnal Teknik Kimia*. 17(5).
- Satria, B., dan A., Yusuf .2008. Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Kimia: Semarang.
- Saleh. 2004. *Dasar pengolahan susu dan hasil ikutan ternak*. Sumatera Utara: Universitas Sumatra Utara Press.
- Soekarto, S. 2002. *Penilaian organoleptik untuk industri pangan dan hasil pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudono, A., Rosdiana R.F., Budi dan S. Setiawan, 2003. *Berternak sapi perah secara intensif*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Sulihono., A. 2012. Pengaruh waktu, temperatur, dan jenis pelarut terhadap ekstraksi pektin dari kulit jeruk bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknik Kimia*. 18(4): 1-8.
- Supranto, J. 2004. *Ilmu Produksi Ternak Perah*. Laboratorium Ternak Perah, Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Susanti. 2007. *Studi etnobotani tanaman obat pada masyarakat suku samin di dusun jepang, desa margomulyo, kecamatan margomulyo, kabupaten bojonegoro*. Department of Biology. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Susilorini, Tri dan Manik E. S. 2006. *Produk Olahan Susu*. Penebar Swadaya. Jakarta.

-
- Tuhuloula A.L.B. dan Etha N.F. 2013. Karakterisasi pektin dengan memanfaatkan limbah kulit pisang menggunakan metode ekstraksi. *Jurnal Konversi* . 2(1).
Wahyudi, M. 2006. *Proses pembuatan dan analisis mutu yogurt*. *Buletin Teknik Pertanian*.11(1): 12-16.
Wandy, P. 2009. *Hakikat IPA dan pendidikan IPA*. PPPPTK IPA: Bandung.
Wardhanu, A. P. 2009. *Rekayasa sistem penyimpanan dengan teknologi control atmosphere dan modified atmosphere storage untuk memperpanjang umur simpan buah*. Universitas Brawijaya. Malang
Winarno, F. G. 2004. *Mikrobiologi usus bagi kesehatan dan kebugaran, dalam seminar sehari keseimbangan flora usus bagi kesehatan dan kebugaran*. IPB. Bogor
Wuri. P. 2011. Pengaruh Penambahan Jenis Bahan Penstabil Terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Yogurt Jagung. *Skripsi*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
Zainudin, M., Nur Ihsan M., dan Suyadi. 2014. Efisiensi reproduksi sapi perah PFH pada berbagai umur di CV. Milkindo Berka Abadi Desa Tegalsari Kecamatan Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 24(3): 32–37.
Zakaria, Y. 2009. Pengaruh Jenis Susu dan Persentase Starter yang Berbeda terhadap Kualitas Kefir. *Agripet*. 9(1): 26-30.