
Pengaruh Penambahan Infusa Kapulaga (*Amomum Cardamomum*) Pada Kefir Susu Sapi Terhadap Nilai Ph, Kadar Air, Total Padatan Dan Properti Fisik

¹Hilman Fathul Hakim, ²Novia Rahayu, ³Putri Dian Wulansari

^{1,2,3}*Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian*

*Jl. Peta No.177, Kahuripan, Kec. Tawang, Tasikmalaya, Jawa Barat 46115
Universitas Perjuangan Tasikmalaya.*

**Corresponding E-mail: putridian@unper.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan infusa kapulaga sebagai antibakteri alami dengan kefir susu sapi ditinjau dari karakteristik kimia dan properti fisik. Parameter yang diukur pada karakteristik kimia diantaranya nilai pH, kadar air, dan total padatan. Untuk properti fisik parameter yang diukur yaitu warna, aroma, rasa, dan tekstur. Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam kali ulangan, dengan konsentrasi infusa kapulaga sebanyak 5%, 10% dan 15%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan infusa kapulaga pada kefir susu sapi berpengaruh terhadap nilai pH, dengan sampel tanpa penambahan infusa kapulaga memiliki nilai pH 4,68 sedangkan kefir yang ditambahkan infusa kapulaga sebanyak 5%, 10% dan 15% memiliki nilai melebihi standar. Terhadap kadar air dan total padatan, penambahan infusa kapulaga berpengaruh dengan masing masing memiliki rerata 88,79% dan 11,20%. Penambahan infusa kapulaga pada kefir berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur yakni semakin tinggi konsentrasi infusa kapulaga yang diberikan maka warna kefir semakin putih kecoklatan, aroma semakin beraroma kapulaga, serta tekstur semakin kental.

Kata kunci : kefir, kapulaga, pH, kadar air, total padatan

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of adding cardamom infusion as a natural antibacterial with cow's milk kefir in terms of chemical characteristics and physical properties. Parameters measured on chemical characteristics include pH value, water content, and total solids. For physical properties, the parameters measured were color, aroma, taste, and texture. This type of research was experimental with a completely randomized design (CRD) method with four treatments and six replications, with cardamom infusion concentrations of 5%, 10% and 15%. The results showed that the addition of cardamom infusion to cow's milk kefir had an effect on the pH value, with samples without the addition of cardamom infusion having a pH value of 4.68 while the kefir added with cardamom infusion of 5%, 10% and 15% had values exceeding the standard. On the water content and total solids, the addition of cardamom infusion had an effect with an average of 88.79% and 11.20%, respectively. The addition of cardamom infusion to kefir affects the color, aroma, taste and texture, namely the higher the concentration of cardamom infusion given, the more brownish white the color of kefir, the more cardamom-flavored aroma, and the thicker the texture.

Keywords: kefir, cardamom, pH, water content, total solids

INTRODUCTION

Berdasarkan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Tasikmalaya tahun 2012 menyatakan bahwa Sumatra Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Banten merupakan sentra produksi kapulaga di Indonesia. Sentra tanaman kapulaga di Jawa Barat salah satunya terdapat di Kabupaten Tasikmalaya yang terdiri di sebelas Kecamatan, yaitu: Puspahiang, Pancatengah, Salawu, Jatiwaras, Salopa, Bantarkalong, Bojongasih, Taraju, Sodonghilir, Cikalong, dan Tanjungjaya.

Penjualan kapulaga terdiri dari dua bentuk yaitu kapulaga dalam keadaan basah dan kapulaga dalam keadaan kering. Kapulaga memiliki harga yang bervariasi ditingkat petani. Kapulaga basah berkisar Rp. 10.000/kg – Rp 12.000/kg, sedangkan kapulaga kering berkisar Rp 100.000/kg – Rp 120.000/kg. Dalam setahun panen kapulaga dengan kondisi tanaman kapulaga yang prima dapat dilakukan sebanyak empat kali. Biasanya kapulaga dipanen pada bulan Juli s/d Oktober dan pada bulan Januari s/d April (Diniyati et al., 2013).

Fachriyah (2007) menyatakan bahwa kapulaga banyak dimanfaatkan, mulai dari biji hingga buahnya. Kapulaga dimanfaatkan sebagai obat batuk, menghilangkan bau mulut, sebagai aromatic, karminatif, serta mengobati tenggorokan gatal. Biji kapulaga sering digunakan sebagai penyedap obat-obatan, kue, gula - gula, serta obat - obatan untuk menyembunyikan rasa pahit. Sedangkan buah kapulaga kering dimanfaatkan sebagai rempah dan minyak atsiri. Selain itu kapulaga dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan oil of cardamon yang kemudian dijual kembali sebagai penyedap minuman botol dan makanan kaleng.

Kefir adalah produk fermentasi yang memakai bahan baku susu yang kemudian ditambahkan kefir grains untuk difermentasi, kefir grains yang merupakan simbiosis antara bakteri asam laktat (BAL) dengan khamir (Julianto et al., 2016). Ada beberapa Bakteri yang terkandung dalam starter kefir diantaranya adalah dari genus *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Bacillus*, *Acetobacter*, serta khamir dari genus *Saccharomyces*. Berbeda

dengan Starter yoghurt hanya terdiri dari 2 atau 3 jenis baakteri saja yaitu *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*. Karena spesies bakteri dan khamir inilah yang membedakan starter kefir dan yoghurt. Bakteri yang terkandung dalam starter kefir tersebut yang dapat merubah laktosa susu menjadi asam organik seperti asam laktat dan asam asetat. proses metabolisme khamir adalah cara yang akan menghasilkan gas seperti gas CO₂. Suhu pH kefir lebih rendah dari pH susu disebabkan adanya Asam-asam yang di hasilkan dari metabolisme bakteri, hal ini yang menyebabkan pH kefir lebih rendah daripada pH susu yaitu 4,6 (Hidayat et al., 2006).

Penambahan bahan alami yang mengandung sifat fungsional dapat dilakukan untuk meningkatkan sifat fungsional pada kefir. Infusa kapulaga merupakan salah satu jenis pangan yang memiliki aktifitas antioksidan yang baik akan tetapi juga memiliki sifat antibakteri. Menurut Utari (2013) menyebutkan bahwa pada konsentrasi 5% ekstrak buah kapulaga setengah kering dan kering efektif sebagai antimikroba dalam menghambat *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. Pada penelitian Prasasti (2003), adapun kandungan yang dapat menghambat pertumbuhan *Botrytis cinerea* pada konsentrasi 1,5% adalah minyak atsiri buah kapulaga, akan tetapi sampai konsentrasi 6% belum mampu membunuh bakteri. Sifat antibakteri yang dimiliki oleh kapulaga mengakibatkan perlunya penelitian lebih jauh untuk mengetahui jumlah infusa kapulaga yang diperlukan untuk dapat menghasilkan produk yang baik akan tetapi tidak mengganggu karakteristik mikrobiologi dari produk kefir tersebut.

MATERIALS AND METHODS

Penelitian ini dilaksanakan dengan cara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam kali ulangan, kombinasi perlakuan pada penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi dari susu sapi dan infusa kapulaga. Rincian perlakuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

P0 :100% kefir susu sapi yang ditambahkan 0% infusa kapulaga

- P1 : 95% kefir susu sapi yang ditambahkan 5% infusa kapulaga
- P2 : 90% kefir susu sapi yang ditambahkan 10% infusa kapulaga
- P3 : 85% kefir susu sapi yang tambahkan 15% infusa kapulaga

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu sapi segar yang diperoleh langsung dari Peternakan CV Angon Jaya kota Tasikmalaya, Jawa Barat, buah kapulaga yang digunakan diperoleh dari wilayah Kecamatan Bojongasih, Kabupaten Tasikmalaya.

Bahan yang digunakan pada pembuatan kefir susu sapi yang ditambah infusa kapulaga adalah susu sapi segar sebanyak 36 liter, starter kering kefir (freeze dried), sebanyak enam set, kapulaga sebanyak 500 gram, aquades dua liter, buffer pH 4 dan 7 sebanyak 100 ml.

Alat yang digunakan pada pembuatan kefir susu sapi yang ditambah infusa kapulaga adalah dua buah panci stanless, satu buah kompor gas, thermometer, pengaduk, toples, alat yang digunakan untuk analisis data adalah ph meter, cawan porselin, oven listrik, desikator, timbangan analitik/ digital, dan pipet.

RESULTS AND DISCUSSION

Tabel 1 Hasil uji nilai ph, kadar air, total padatan

Perlakuan	T0	T1	T2	T3
Ph	4,68±0,1 5 ^a	4,81±0,0 5 ^b	4,82±0,1 4 ^b	4.83±0,3 0 ^b
Kadar air	89,09±0, 82 ^b	88,15±0, 73 ^a	89,26±0, 84 ^b	88.98±0, 83 ^a
Total padatan	10,91±0, 82 ^a	11,85±0, 73 ^b	10,74±0, 84 ^a	11,02±0, 83 ^b

Nilai pH

Hasil penelitian mengenai nilai pH dapat dilihat pada tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan infusa kapulaga nilai pH pada kefir yang ditambah infusa kapulaga semakin meningkat. Melalui analisis one way ANOVA, variasi penambahan infusa kapulaga memberikan pengaruh nyata terhadap total asam kefir infusa kapulaga dengan $p=0,001$ ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil uji duncan dapat diketahui bahwa kefir tanpa perlakuan penambahan infusa kapulaga (kontrol) menghasilkan nilai pH yang paling rendah yaitu 4,68. Sedangkan nilai pH tertinggi pada penambahan infusa kapulaga 15% dengan nilai pH 4,83. Hal ini sejalan dengan penelitian (Nur Wakhidah, 2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak ampas jahe yang diberikan, maka semakin naik nilai pH pada yoghurt. Hasil uji yoghurt tanpa penambahan ekstrak ampas jahe (kontrol) menghasilkan nilai pH terendah yaitu 4,090. Sedangkan penambahan ekstrak ampas jahe 7,5% dengan pH yoghurt 4,677 menjadi nilai pH tertinggi.

Kadar air

Hasil analisis kandungan kadar air pada kefir dengan penambahan infusa kapulaga Rata-rata kadar air pada kefir dengan penambahan infusa kapulaga sekitar 88%. Nilai kadar air yang hampir sama pada penelitian ini dimungkinkan karena pada setiap perlakuan terdapat penambahan air pada kefir yang dihasilkan dari infusa kapulaga dengan perbandingan air dan kapulaga adalah 2:1. Kadar air mengalami peningkatan karena penambahanan infusa kapulaga yang berbeda, sehingga pemberian infusa kapulaga berpengaruh terhadap kefir.

Hasil penelitian (Arbangi et al., 2014) menyatakan bahwa waktu fermentasi yang berbeda dan konsentrasi biji kefir yang diberikan serta interaksinya berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air kefir susu kambing. Rata-rata kadari air efir berkisar antara 91,5% sampai dengan 92,0%. Pemberian konsentrasi biji kefir sebanyak 3% dengan waktu fermentasi selama 8 jam menjadi kadar air tertinggi dengan nilai sebesar 92,0%. Kadar air terendah yaitu 91,5% diperoleh dari penambahan konsentrasi biji kefir sebanyak 1% dengan waktu fermentasi 16 jam. Hasil pengujian kadar air pada penelitian ini tidak jauh berbeda dari apa yang dinyatakan oleh Usmiati (2009) bahwa kadar air pada kefir (susu sapi) adalah sebesar 89,5%.

Total padatan

Total padatan pada tabel.1 diketahui memiliki nilai berkisar 10,74% hingga 11,85%.

Nilai terendah pada T2 dengan penambahan 10% infusa kapulaga yaitu 10,74%, sedangkan nilai tertinggi pada T1 dengan penambahan 5% infusa kapulaga yaitu 11,85%. Penambahan infusa kapulaga sampai dengan 15% mempengaruhi total padatan hal ini tidak sesuai dengan penelitian (Irmiaji et al., 2021) yang menyatakan penambahan ekstrak kayu manis sampai dengan level 6% tidak mempengaruhi total padatan pada kisaran 10,82%.

Nilai total padatan yoghurt ubi ungu dari hasil pengamatan memiliki angka rata-rata total padatan tertinggi sebesar 13,593% yang diperoleh pada perlakuan kultur St-Mut. Menurut Tamime dan Robinson (1985), kualitas yogurt ditentukan oleh konsistensi koagulan viskositas dan yang kesemuanya itu ditentukan oleh keberadaan total padatan yang dikandungnya. Meningkatnya viskositas dan konsistensi koagulan yoghurt ubi ungu disebabkan semakin tingginya nilai total padatan. Pencampuran kultur St- Mut dapat memfermentasi susu skim lebih efektif sebanyak 7,5% pada yogurt ubi jalar ungu menjadi asam laktat. (Buckle et al., 1987).

Semakin tinggi jumlah sukrosa yang digunakan semakin tinggi total padatan cocoghurt. Hal ini disebabkan sukrosa merupakan salah satu padatan terlarut yang dapat meningkatkan nilai total padatan. Sudarmadji (1997) menyatakan bahwa padatan terlarut adalah semua padatan yang terlarut dalam suatu bahan pangan termasuk karbohidrat. Penambahan konsentrasi sukrosa pada setiap perlakuan mengakibatkan mikroba tidak dapat menghidrolisis sukrosa menjadi asam-asam organik, sehingga semakin tinggi sukrosa yang ditambahkan mengakibatkan sukrosa tersisa banyak sehingga menjadi padatan terlarut yang mengakibatkan meningkatnya total padatan menurut Oberman dan Libudzisz (1985) dalam Lestari (2012).

Tabel.2 Uji properti fisik

Parameter pengamatan	P0	P1	P2	P3
Warna	Putih susu	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan	Putih kecoklatan
Aroma	Aroma	Aroma kefir dan	Aroma kefir dan	Aroma kefir dan

Parameter pengamatan	P0	P1	P2	P3
	kefir	aroma kapulaga	aroma kapulaga	aroma kapulaga
Rasa	Sedikit asam	Sedikit asam	Asam	Asam
Tekstur	Sedikit kental	Sedikit kental	Sedikit kental	Kental

Warna

Uji properti fisik pada tabel.7 dapat dilihat bahwa uji sensori yang dilakukan menunjukkan penambahan infusa kapulaga dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi pada warna. Dari P0 yang tanpa penambahan infusa kapulaga memiliki warna putih susu sedangkan P1, P2, P3, yang ditambahkan infusa kapulaga menjadi warna putih kecoklatan. Hal ini dapat dikatakan bahwa penambahan infusa kapulaga sebanyak 5%, 10% dan 15% memiliki perbedaan warna bila dilihat secara langsung. Pada penelitian ini tidak menyertakan foto dari masing-masing perlakuan dikarenakan tidak adanya perbedaan warna yang berarti jika dilihat hanya dari foto saja.

Aroma

Uji sensori yang dilakukan menunjukkan penambahan infusa kapulaga dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi penerimaan aroma. Pada P0 tanpa penambahan infusa kapulaga memiliki aroma khas kefir sedangkan pada P1, P2, P3, dengan konsentrasi infusa kapulaga yang berbeda beda memiliki aroma kefir dengan khas kapulaga. Hal ini karena kapulaga memiliki kandungan 3% – 7% minyak atsiri yang sering dimanfaatkan sebagai pemberi aroma (Balai penelitian tanaman rempah dan obat, 2020).

Rasa

Uji sensori yang dilakukan menunjukkan penambahan infusa kapulaga dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi rasa pada kefir. Terlihat pada tabel 5 semakin banyak penambahan infusa kapulaga rasa asam pada kefir akan semakin terasa, hal ini sejalan dengan penelitian (Nirmala, 2018) yoghurt tanpa pemberian perlakuan sari jahe memiliki nilai rata-rata rasa asam yang paling rendah. tingkat rasa asam dengan jumlah tertinggi terdapat pada

perlakuan S3 pada konsentrasi 4%. Semakin tinggi konsentrasi penambahan sari jahe, nilai rata-rata rasa asam semakin tinggi.

Menurut Suranto (2004) ada beberapa zat yang terkandung dalam jahe di antaranya ada asam organik, asam malat dan asam oksalat. Hal ini lah yang menyebabkan yoghurt dengan konsentrasi 4% memiliki rasa asam yang lebih kuat dibandingkan dengan pada perlakuan S1 dan S3 dengan konsentrasi sari jahe berturut-turut yaitu 3% dan 2%.

Tekstur

Uji sensori yang dilakukan menunjukkan penambahan infusa kapulaga dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi penerimaan tekstur. Hasil analisis pengamatan tekstur pada minuman kefir dapat dilihat bahwa hasil dari penambahan infusa kapulaga sebanyak 15% memiliki tekstur kental bila dibandingkan dengan P0, P1 dan P2. Penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nirmala P, 2018) bahwa tekstur yoghurt dengan nilai rata-rata tertinggi yaitu 4.51 diperoleh S3. Dari hasil data tersebut yoghurt dengan penambahan sari jahe 4% memiliki tekstur sangat kental bila dibandingkan dengan jumlah sari jahe 3% dan 2%. Hal ini juga dipengaruhi oleh adanya enzim protease kurang lebih 2,26% (Rismunandar, 1996 dalam Arum dan Purwidiani, 2014) yang dapat membantu proses pengumpulan pada pembuatan yoghurt.

KESIMPULAN

Kefir dengan penambahan infusa kapulaga berpengaruh terhadap nilai pH, kadar air, dan total padatan. Dengan nilai pH terendah pada konsentrasi infusa kapulaga 0% dengan nilai 4,68, sedangkan pH tertinggi pada pemberian infusa kapulaga konsentrasi 15% dengan nilai 4,83. Hasil uji kadar air dan total padatan dengan pemberian infusa yang beragam memiliki nilai dengan rata-rata 88,79% untuk kadar air, 11,20% untuk total padatan dan sesuai standar.

Penambahan infusa kapulaga pada kefir berpengaruh terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur. Yakni semakin tinggi konsentrasi infusa kapulaga yang diberikan

maka warna kefir putih kecoklatan, aroma kefir semakin beraroma kapulaga, semakin kental tekstur.

Penambahan infusa kapulaga mencapai titik optimal pada 10% dikarenakan pH, kadar air, serta total padatan yang tidak berbeda jauh dari kefir normal. pH pada perlakuan 10% memiliki nilai 4,82. Kadar air optimal pada penelitian ini adalah sebesar 89,26% dengan total padatan 10,74% hal tersebut mendekati standar menurut Kementrian Pertanian Badan litbang Pertanian yaitu sebesar 89,5%.

REFERENSI

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7552:2009. Minuman susu fermentasi berperisa ICS 67.100.99: Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2011. SNI 3141.1:2011. Susu segar-Bagian 1: Sapi. Badan Standarisasi Nasional: Jakarta.
- Afriana, Chismirina. S, dan Aulia. C.R.P. 2016. Konsentrasi Hambat Dan Bunuh Minimum Ekstrak Buah Kapulaga (*Amomum compactum*) terhadap *Aggregantibacter actinomycetemcomitans*. Afriana etal/j Syiah Kuala Dent Soc. 1(2): 192-200.
- Agoes, A., (2010), Tanaman Obat Indonesia 3rd ed, A. Suslia, ed., Salemba Medika, Jakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Arum, Hanna Puspa dan Niken Purwidiani. 2014. Pengaruh Jumlah Ekstrak Jahe dan Susu Skim Terhadap Sifat Organoleptik Yoghurt Susu Kambing Etawa. E-jurnal Boga. Vol 3 (3), 116-124.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2019. Pedoman Perhitungan Karakteristik Dasar Kategori Pangan: Jakarta. Direktorat Standardisasi Pangan Olahan Deputi Bidang Pengawasan Pangan Olahan Badan POM.
- Bahar, B. 2008. Kefir. Minuman Susu Fermentasi dengan Segudang Khasiat Untuk Kesehatan. P.T. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Balai penelitian tanaman rempah dan obat. 2020. Potensi Tanaman Rempah, Obat

- dan Atsiri Menghadapi Masa Pandemi Covid-19. Bogor: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat.
- Codex Alimentarius Committee. 2003. Codex Standard for Fermented Milks. Codex STAN 243. FAO/WHO Food Standards.
- Dede Sukandar, Sandra Hermanto, Eka Rizki Amelia dan Muhamad Zaenudin, 2015. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton). Jakarta. ISSN 0853 – 2788 JKTI, Vol. 17, No. 2, Desember 2015: 119-129.
- Diniyati, D & Budiman Achmad. 2013. Pengaruh Penyuluhan Terhadap Pengembangan Kapulaga di Hutan Rakyat: Kasus di Kabupaten Ciamis dan Tasikmalaya, Jawa Barat. Ciamis. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Agroforestry.
- Esteriana CS, et al. 2017. Pengaruh Penambahan Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Terhadap Total Bakteri Asam Laktat dan Yeast pada Yogurt Susu Sapi. Purwokerto: Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman.
- Fachriyah, 2007. Identifikasi minyak atsiri biji kapulaga (*Amomum cardamomum*). Jurnal Sains dan Matematika, 15(2), 83-87.
- Farikha, I. N., C. Anam dan E. Widowati. 2013. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama Penyimpanan. Jurnal Teknosains Pangan 2(1): 30-38
- Hidayat, Nur, Padaga, Masdiana C., Suhartini, Sri. 2006. Mikrobiologi Industri. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Julianto et al., 2016. Karakteristik Kimiawi dan Mikrobiologi Kefir/Susu Sapi dengan Penambahan Susu Kedelai. Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Kementerian Pertanian Dirjen Hortikultura. 2019. Standar operasional prosedur kapulaga (*Amomum Cardamomum*). Jakarta: Kementerian Pertanian.
- M. Poeloengan, M Andrini, N. Susan, I. Komala & M. Hasnita, 2007. Uji Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Bungur (*Lagerstomia speciosa* Pers) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner, 776–782. 2007.
- Nirmala, P. 2018. Pengaruh Penambahan Variasi Sari Jahe (*Zingiber Officinale*) Terhadap Kualitas Yoghurt Secara Uji Organoleptik. Yogyakarta: Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Sanata Dharma.
- Oktaviani, Dwi. 2017. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Keasaman, Total Bakteri Asam Laktat (Bal), Total Khamir Dan Mutu Hedonik Kefir. Semarang. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang.
- Putri, S. D. K., A. Susilowati, dan R. Setyaningsih. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kapulaga (*Amomum compactum*) terhadap *Aeromonas hydrophyla* secara In Vitro. Biofarmasi. 14 (1): 10-18.
- Safitri M. F dan A. Swarastuti. 2011. Kualitas Kefir Berdasarkan Konsentrasi Kefir Grain. Indonesian Food Technologist Community. Semarang.
- Sawitri, M.E, 2011. Kajian Konsentrasi Kefir Grain Dan Lama Simpan Dalam Refrigerator Terhadap Kualitas Kimiawi Kefir Rendah Lemak. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
- Sukandar, D., S. Hermato, E. R. Amelia dan M. Zaenudin. (2015). Aktivitas Biji Kapulaga (*Amomum compactum* Sol. Ex Maton). Jurnal Kimia Terapan Indonesia. 17 (2): 119-129.
- Susanti dan Utami, 2014. Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kandungan Protein Susu Kefir sebagai Bahan Penyusun Petunjuk Praktikum Mata Kuliah Biokimia.
- Usmiati, Sri. 2007. Kefir, Susu Fermentasi dengan Wardini TH dan Thomas. *Elettaria Cardamomum* (L) Maton. Bogor : PROSEA; 2009. Pp. 116-120.

Winarsi, 2014. Aktivitas Superoksida Dismutase Tikus Diabetes Yang Diberi Ekstrak Batang Kapulaga Dan Glibenklamid.

Zakaria Y. 2009. Pengaruh Jenis Susu Dan Persentase Starter Yang Berbeda Terhadap Kualitas Kefir. Agripet, J.

Menyegarkan. Warta Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Vol.29, No.2.

Wakhidah, N et al. 2017. Yoghurt Susu Sapi Segar dengan Penambahan Ekstrak Ampas Jahe dari Destilasi Minyak Atsiri. Semarang: Proceeding Biology Education Conference Volume 14, Nomor 1 Halaman 278-284.1.