



Aspek Kimia Dan Nilai Energi Susu Goreng Berbahan Dasar Susu Sapi Dengan *Plain Yogurt* Sebagai Koagulan

Inggrid E. Lay^{1✉}, Geertruida M. Sipahelut², Agustinus R. Riwu³, Heri Armadianto⁴

(¹⁻⁴) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

✉ Corresponding author
(inggridelsenia1@gmail.com)

Article info:

Received 16 January 2024 ; Accepted 25 February 2024; Published 29 February 2024

Abstract

Fried milk is a traditional dairy product originating from one of the district in East Nusa Tenggara, namely Rote Ndao regency which is made from buffalo milk and palm sugar which is sold in several industrial centers in Lobalain district. This study aims to determine the effect of the use of a combination of crude papain and plain yogurt as an acidifying agent on the chemical aspects and energy value of the fried milk made from cow's milk. The method used is a complete randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 repeats. The treatment consists of P1: crude papain 0,5% + plain yogurt 1% of milk volume, P2: crude papain 0,5% + 1,5% plain yogurt of milk volume, P3: crude papain 0,5% + Plain yogurt 2% of milk volume, P4: crude papain 0,5% + Plain yogurt 2,5% of milk volume. The variables studied include, water content, protein, fat, sugar, calcium, lactose and calories. The data obtained were analyzed using Analysis Of Variance (ANOVA) followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) to determine the effect between treatments. The results showed that the addition of papaya sap and plain yogurt enzymes had an intangible effect ($P>0,05$) on Protein, Fat, Sugar, Lactose and Calcium of fried milk, a real effect ($P<0,05$) on the water content of fried milk, and very real effect ($P<0,01$) on fried milk calories. It was concluded that the use of crude and plain yogurt increased the water content and calories of fried milk along with increasing level of plain yogurt use.

Keywords: Cow's milk, papaya sap, plain yogurt, fried milk

Abstrak

Susu goreng adalah suatu produk olahan susu tradisional yang berasal dari salah satu kabupaten di Nusa Tenggara Timur yaitu kabupaten Rote Ndao yang berbahan dasar susu kerbau dan gula aren yang dijual di beberapa sentra industri di kecamatan lobalain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan kombinasi getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai bahan pengasam terhadap aspek kimia dan nilai energi susu goreng berbahan dasar susu sapi. Metode yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P1: getah pepaya 0,5% + *Plain yogurt* 1% dari volume susu, P2: getah pepaya 0,5% + *Plain yogurt* 1,5% dari volume susu, P3: getah pepaya 0,5% + *Plain yogurt* 2% dari volume susu, P4: getah pepaya 0,5% + *Plain yogurt* 2,5% dari volume susu. Variabel yang diteliti meliputi, kadar air, protein, lemak, gula, kalsium, laktosa dan kalori. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap Protein, Lemak, Gula, Laktosa dan Kalsium susu goreng, berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap Kadar Air susu goreng, serta berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap Kalori susu goreng. Disimpulkan bahwa penggunaan getah pepaya dan *plain yogurt* meningkatkan kadar Air dan Kalori susu goreng seiring dengan meningkatnya level penggunaan *plain yogurt*.

Kata kunci: Susu sapi, getah pepaya, plain yogurt, susu goreng

PENDAHULUAN

Susu merupakan cairan dari kelenjar susu (*mammary gland*) yang diperoleh dengan cara pemerahan sapi selama masa laktasi tanpa adanya penambahan atau pengurangan komponen apapun pada cairan tersebut. Susu sapi berasal dari sapi perah yang merupakan sumber protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin. Susu merupakan makanan yang hampir sempurna karena kandungan zat gizinya yang lengkap (Widyananda et al., 2022).

Susu merupakan sumber protein hewani yang dibutuhkan tubuh manusia karena bernilai gizi tinggi (Koesmara et al., 2021). Selain kaya akan protein, susu juga kaya akan kalori dan mineral, dan hampir semua zat yang dibutuhkan manusia ada dalam susu. Karakteristik susu sapi yang baik yaitu memiliki warna putih kekuningan dan tidak tembus cahaya. Secara kimiawi komposisi susu untuk susu sapi perah yang diambil merata dari seluruh jenis sapi perah adalah lemak 3,9%, protein 3,4%, laktosa 4,8%, abu 0,72%, air 87,10% (Oktafiano et al., 2016). Namun zat gizi sempurna dari susu juga merupakan media pertumbuhan yang baik dan sangat disukai oleh mikroba, sehingga menyebabkan susu mudah rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi (Musita et al., 2019). Oleh karena itu, untuk menghindari kerusakan pada susu maka perlu dilakukan penanganan secara khusus pada susu. Usaha yang perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan susu adalah dengan melakukan pengolahan susu.

Menurut Usmiati dan Abubakar (2009), beberapa produk olahan susu yang cukup potensial di Indonesia yaitu susu fermentasi (*yogurt*, kefir, keju, dadih), susu pasteurisasi, mentega, susu karamel, es krim, dan tahu susu. Di NTT menurut Noach (2001) terdapat produk olahan susu tradisional seperti susu goreng yang diproduksi oleh masyarakat Rote. Bagi masyarakat di Timor, produk sejenis disebut *suslita* dan *suspensi*. Sedangkan untuk masyarakat Sabu ei huhu peihi.

Susu goreng merupakan salah satu produk olahan susu tradisional yang berasal dari Rote Ndao. Dalam proses pengolahan susu goreng terdapat proses koagulasi atau proses penggumpalan protein kasein susu melalui proses pemanasan yang menghasilkan produk akhirnya dalam bentuk *curd* dan *whey*. Namun penggumpalan protein juga dapat dilakukan dengan cara menambahkan bahan koagulan, koagulan sendiri adalah suatu bahan kimia yang berupa enzim maupun asam yang digunakan untuk membantu proses koagulasi pada susu sehingga dapat menghasilkan *curd* (gumpalan susu). Bahan koagulan yang dapat digunakan yaitu rennin (ekstrasi abomasum kambing), getah pepaya (enzim papain), getah gallanggitik, enzim bromelin (ekstak buah nanas), sedangkan bahan koagulan berupa asam yaitu sari jeruk nipis, cuka apel dan *yogurt*, maupun dengan bantuan starter dalam bentuk bakteri asam laktat (Hyslop, 2003).

Pembuatan susu goreng dengan cara dimasak dengan tujuan mengurangi kadar air hingga terbentuk gumpalan susu berwarna kecoklatan. Proses pemasakan dengan suhu tinggi dapat mengurangi nilai gizi bahan pangan tersebut. Maka proses koagulasi dapat mempersingkat proses pemasakan karena sebagian besar kandungan air dalam susu terpisah pada saat proses koagulasi. Bahan koagulan yang dipakai yaitu dengan mengkombinasikan getah pepaya (enzim papain) dan *plain yogurt*. Lebih lanjut aktivitas enzim dipengaruhi oleh pH dan pada penelitian yang dilakukan aktivitas enzim meningkat pada pH 5. Maka dilakukan modifikasi terhadap proses pembuatan susu goreng dengan menambahkan kombinasi bahan koagulan sehingga terjadinya proses koagulasi atau penggumpalan susu. Yang diharapkan dari penambahan *yogurt* yaitu dapat mempercepat pembentukan *curd* dan menambah nilai gizi dari susu goreng yang dihasilkan. Berdasarkan pernyataan tersebut maka akan dilakukan penelitian lebih lanjut

untuk mengkaji aspek kimia dan nilai energi dari susu goreng yang akan dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kupang dari bulan Juni sampai September 2022.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik WJ-B05 5 Kg x1 Kg, timbangan gram digital analitik 100g/0,001 g, gelas beaker ukuran 1 liter (pirex), termometer raksa suhu air, water bath, alat pH meter (Hanna), spuit ukuran 20 ml, cup ukuran 1900 ml, kompor (hock), wajan, panci, sutel, pisau, talenan/papan iris, dulang, saringan, baskom besar, alat tulis dan kamera.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 16 liter susu sapi segar yang diperoleh dari Labur, Desa/Kelurahan Mandeu, Kecamatan Raimanuk, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. dan getah pepaya yang diperoleh dari penyadapan buah getah pepaya, *yogurt*, gula merah dan aquades.

Metode penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan level getah pepaya *plain yogurt* sebagai koagulan yang diujicobakan adalah :

P1: Penggunaan getah pepaya 0,5% + *plain yogurt* 1% dari volume susu

P2: Penggunaan getah pepaya 0,5% + *plain yogurt* 1,5% dari volume susu

P3: Penggunaan getah pepaya 0,5% + *plain yogurt* 2% dari volume susu

P4: Penggunaan getah pepaya 0,5% + *plain yogurt* 2,5% dari volume susu.

Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali, sehingga terdapat 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan susu sapi segar sebanyak 1.000 ml (1 liter).

Prosedur Penelitian

a. Penyiapan getah buah pepaya

Pengambilan getah buah pepaya dilakukan pada buah pepaya muda. Buah yang

digunakan untuk disadap harus dalam keadaan tergantung pada batang pohonnya. Penyadapan dilakukan dengan cara menorehkan alat sadap berupa kawat pada kulit buah pepaya mulai dari pangkal sampai ujung buah. Kedalaman torehannya antara 1-2 mm karena jika terlalu dalam maka daging buah akan ikut tercampur dengan getah pepaya tersebut. Setelah ditoreh, getah yang keluar ditampung dalam wadah yang sudah disiapkan. Getah yang sudah tertampung kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering. Getah yang sudah kering dihaluskan menggunakan mortar kemudian saring.

b. Penyiapan larutan getah pepaya

Lakukan penimbangan getah pepaya sebanyak 5 gram dan larutkan kedalam aquades 100 ml. Aduk selama 5 menit lalu diamkan selama 15 menit.

c. Pembuatan *curd*

Siapkan wajan berisi air dan panaskan. Lalu tuangkan susu kedalam gelas ukur sebanyak 1.000 ml. pindahkan susu yang sudah diukur kedalam panci kemudian masukkan wadah berisi susu ke dalam wajan berisi air yang sementara dipanaskan. Aduk susu yang dipanaskan (secara tidak langsung) hingga mencapai suhu 70°C selama 15 menit, setelah 15 menit angkat dan tuangkan susu kedalam wadah sesuai dengan perlakuan masing-masing. Setelah itu diamkan susu hingga mencapai suhu optimum untuk getah pepaya dan *plain yogurt* setelah tambahkan larutan getah pepaya dan *plain yogurt* aduk hingga merata lalu diamkan sampai terbentuk gumpalan (*curd*). Setelah sudah terbentuk segera dipisahkan *curd* dari whey menggunakan saringan yang dialas dengan kain saring, Timbang *curd* yang dihasilkan dan hitung rendemennya. whey yang dihasilkan juga diukur menggunakan gelas ukur.

d. Pembuatan susu goreng

Timbang *curd* yang akan diproses, timbang gula lempeng 10% dari volume *curd* ,

masuk gula dan curd secara bersamaan ke dalam wajan bersih dan panaskan menggunakan api kecil sambil terus diaduk agar tidak hangus. Perubahan warna akan terjadi selama pemanasan hingga menjadi coklat karamel dengan konsistensi padat dan kering. Susu goreng telah siap, dan lanjutkan dengan penimbangan terhadap susu goreng dan hitung rendemennya.

Variabel Yang diukur

Kadar Air

Cawan krus dipastikan bersih, dimasukkan ke oven pada suhu 105-110°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, timbang dan catat berat cawan kosong lalu masukkan desikator. Kemudian timbang sampel ± 2 g, kemudian oven selama 3 jam lalu kembali dimasukkan ke dalam desikator dan ditimbang. Pengeringan dengan oven dilakukan lagi setiap setengah jam, didinginkan dan ditimbang hingga bobot konstan (AOAC, 2005).

Perhitungan :

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot konstan}}{\text{obot awal}} \times 100\%$$

Protein Kasar

Timbang 0,01 g sampel, dimasukkan ke dalam abu Kjeldahl, tambahkan 2 g campuran selen dan 25 mL H₂SO₄ pekat, dipanaskan diatas penangas listrik sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijauan (± 2 jam), biarkan dingin, kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, ditempatkan hingga tanda batas, pipet 5 mL larutan dan masukkan ke dalam alat destilasi, tambahkan 5 mL NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP (mulai triplo), Campuran larutan didestilasi ± 10 menit dengan menggunakan 10 mL asam borat 2% yang telah dicampurkan dengan indikator, titrasi dengan larutan HCl 0,01 N, kerjakan penetapan blanko

Perhitungan :

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(v_1 - v_2) \times N \times 0,0014 \times f_k \times f_p}{w}$$

Lemak Kasar

Penentuan kadar lemak dengan metode soxhlet, prinsip dari metode soxhlet yaitu mengekstrak lemak dengan pelarut heksan kemudian heksan diuapkan, dan lemak dapat ditimbang dan dihitung persentasenya. Labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 30 menit lalu didinginkan dalam desikator 15 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang 5 g lalu dibungkus kertas saring dan dimasukkan dalam selongsong lemak dan ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan dalam ekstraktor tabung soxhlet. Labu lemak disiram dengan pelarut lemak kemudian dipasangkan pada alat destilasi soxhlet. Labu lemak yang sudah disiapkan kemudian dipasangkan pada alat destilasi di atas pemanas listrik 80 T. Refluks dilakukan minimal 5 jam hingga pelarut turun ke labu lemak dan berwarna jernih. Pelarut pada labu lemak kemudian didestilasi, selanjutnya labu yang berisi hasil ekstraksi lemak dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 60 menit atau sampai beratnya konstan. Kemudian labu lemak didinginkan dalam desikator selama 20 - 30 menit dan ditimbang. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung kadar lemak:

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat sampel}} \times 100$$

Total Gula

Peralatan yang digunakan adalah Spektrofotometer UV-Vis, Penangas Air, Tabung Reaksi. Pereaksi Asam perklorat 52%, Asam sulfat 68%, Pereaksi Anthrone 0,1% dalam larutan asam sulfat 68%, dan Larutan glukosa standar (0 (blanko) - 0,1 mg/mL). Ekstraksi Timbang 1 g sampel kering atau 2,5 g sampel basah, Pindahkan secara kuantitatif kedalam gelas kimia 100 mL bertutup, Tambahkan 10 mL air dan aduk dengan menggunakan gelas pengaduk untuk mendispersikan sampel seluruhnya, Tambahkan 13 mL asam perklorat 52% , Stirrer selama ± 20 menit dan diencerkan hingga 100 mL, Campur merata, saring dan encerkan dalam labu takar 250 mL hingga tanda batas. Encerkan 1 mL ekstrak sampel

menjadi 10 mL dengan aquadest, Pipet 1 mL yang telah diencerkan ke dalam tabung reaksi, Pipet masing – masing 1 mL larutan glukosa standar 0,0 (blanko); 0,02; 0,04; 0,08; dan 0,1 mg/mL ke dalam masing – masing tabung reaksi, Tambahkan 5 mL pereaksi anthrone kedalam masing – masing tabung reaksi, Tutup tabung reaksi dan campur merata menggunakan vortex, panaskan seluruh tabung reaksi dalam waterbath (100°C) selama ± 12 menit dan dinginkan, Baca absorbansi sampel dan standar glukosa menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 630 nm, buat kurva hubungan antara absorbansi standar glukosa dengan konsentrasi glukosa., Gunakan persamaan regresi untuk menentukan kadar glukosa sampel.

Kalsium

Sampel ditimbang 5 g di dalam krus porselen. Kemudian diarangkan dengan hot plate dan dinginkan dengan desikator selama 30 menit. Sampel kering dimasukkan kedalam tanur pada suhu 5500 C selama 3 jam kemudian dibiarkan mendingin dalam desikator. Sampel yang telah menjadi abu larutkan dengan aquades dengan HNO3 1:1 sebanyak 10 ml, kemudian dipanaskan hingga volume 5 ml. Campuran tersebut kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat pada labu ukur 25 ml. Filtrat hasil penyaringan ditambahkan aquades hingga batas ukur, lalu dianalisis dengan AAS.

Laktosa

Materi yang digunakan antara lain sampel susu goreng, reagen yang terdiri dari Ba(OH) (4,5%), ZnSO (5%), 2 4 dan reagen Teles (penol 1%, 5% NaOH, 1% asam pikrat, dan 1% sodium bisulfite), tabung sentrifuge 16x100 mm, tabung gula darah folin, spektrofotometer, centrifuge. Metode pengujian kadar laktosa yaitu sampel *yogurt* dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup dan ditambahkan reagensia ZnSO 5% dan Ba(OH) 4 2 4,5% masing-masing 0,2 ml kemudian disentrifugasi pada kecepatan 1000 ppm selama 5 menit hingga terbentuk

endapan. Selanjutnya 1 ml supernatan dimasukkan dalam tabung reaksi tertutup, lalu ditambahkan 2,5 ml reagen Teles. Tabung direndam dalam air mendidih selama 6 menit hingga volume 12,5 ml, kemudian digojog berulang kali agar homogen. Selanjutnya baca absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm. Penentuan konsentrasi menggunakan rumus :

$$\text{Kadar laktosa} = \frac{\text{sampel} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Kalori

Pengujian kalori dilakukan dengan menggunakan faktor Atwater yaitu dengan mengakumulasikan jumlah karbohidrat, lemak dan protein. Kalori yang dihasilkan untuk 1 gram lemak sebesar 9 kkal dan 4 kkal untuk 1 gram protein dan 1 gram karbohidrat. Perhitungan kalori dapat dilakukan dengan rumus berikut. Energi (kkal) = (4 kalori/g x kandungan karbohidrat) + (9 kalori/g kandungan lemak) + (4 kalori/g x kandungan protein).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kimia susu goreng berbahan dasar susu sapi dengan penggunaan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai bahan koagulan dengan perlakuan P1 : 0,5% getah pepaya + 1% *plain yogurt*, P2 : 0,5% getah pepaya + 1,5% *plain yogurt* , P3 : 0,5% getah pepaya + 2% *plain yogurt* dan P4 : 0,5% getah pepaya + 2,5% *plain yogurt*, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rataan kandungan kadar air, protein kasar, lemak kasar, total gula, kalsium, laktosa dan kalori susu goreng berbahan dasar susu sapi dengan penggunaan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan

Parameter	Perlakuan				P-Value
	P1(1%)	P2(1,5%)	P3(2%)	P4(2,5%)	
Kadar air	33,870±4,58 ^b	40,759±5,60 ^b	41,274±3,33 ^a	44,460±3,22 ^a	0,03
Protein	18,937±1,24	21,309±2,98	18,041±1,46	17,774±0,83	0,09
Lemak	11,036±1,86	7,356±2,40	7,645±1,86	8,683±1,64	0,08
Total gula	27,432±3,57	24,469±3,04	23,456±3,74	24,616±3,80	0,46
Kalsium	0,258±0,02	0,275±0,04	0,267±0,03	0,244±0,03	0,57
Laktosa	9,654±1,44	7,890±1,21	8,277±1,07	7,966±0,92	0,18
Kalori	2978,73±59,95 ^c	3545,72±163,33 ^a	3929,60±82,16 ^b	3965,01±104,22 ^b	0,00

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Pengaruh Terhadap Rataan Konsumsi Protein Kasar

Hasil pengukuran terhadap lemak susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai kadar air susu goreng yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap nilai kadar air yang tertera pada Tabel 1 secara berurutan yaitu P1 (33,870%), P2 (40,759%), P3 (41,274%), P4 (44,460%).

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan level getah pepaya+ *plain yogurt* berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air susu goreng yang diteliti. Kadar air susu goreng yang dihasilkan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya penggunaan level getah pepaya + *plain yoghurt*.

Hasil Uji Duncan yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar air susu goreng dengan pasangan perlakuan P4-P1; P3-P1; P2-P1 berpengaruh sangat nyata, sedangkan pasangan perlakuan P4-P3; P3-P2 tidak berpengaruh. Hal ini berhubungan konsistensi curd dan kandungan air dalam gula. Adapun hal lainnya yang mempengaruhi kandungan air dalam penelitian ini yaitu kemampuan gel *yogurt* untuk menahan air (*whey*) yang keluar melalui pori-pori diantara molekul kasein (Rossa et al., 2011). Semakin banyak asam yang ditambahkan maka terbentuklah gel yang semakin kuat dan kemampuan mengikat air semakin tinggi (Gaman dan Sherington, 1994). Sehingga semakin tinggi level *yogurt* yang diberikan semakin tinggi pula kadar air yang diperoleh. Sementara itu, dalam penelitian susu goreng yang dilakukan oleh Noach, dkk (2005) di Pulau rote kandungan air yang diperoleh sebesar 60,22%.

Kadar air sendiri merupakan komponen paling penting dalam bahan makanan karena air dapat menentukan kualitas dari suatu produk olahan pangan. Hutomo, et al (2015) menyatakan bahwa air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air

mempengaruhi penampakan, tekstur dan citarasa makanan. Semua bahan makanan memiliki kandungan air dalam jumlah yang berbeda-beda, baik bahan makanan hewani maupun nabati. Kandungan air dalam suatu bahan makanan juga mempengaruhi daya simpan dan ketahanan terhadap serangan mikroba (Sakti et al., 2016). Sehingga semakin kecil kandungan air dalam suatu bahan pangan maka semakin lama daya simpan bahan pangan tersebut (Wilandika dan Vita, 2017).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Protein Kasar

Hasil pengukuran terhadap protein susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai protein kasar susu goreng yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap protein kasar susu goreng yang dihasilkan secara berurutan adalah P1 yaitu 18,937%, P2 yaitu 21,309%, P3 yaitu 18,841% dan P4 17,774%.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap protein kasar susu goreng yang diteliti. Hal ini disebabkan oleh level penggunaan getah pepaya yang tidak berbeda dan juga level penggunaan yogurt yang tidak jauh berbeda serta penggunaan susu sapi yang sama pada semua perlakuan. Maka dapat dilihat bahwa secara analisis dan angkanya berbeda tetapi secara statistik tidak berbeda.

Kandungan protein pada susu dan produk olahan merupakan salah satu zat gizi yang penting bagi tubuh karena mempunyai fungsi sebagai zat pembangun dan zat pengatur tubuh. Selain itu protein juga dapat menjadi sumber energi, yaitu menghasilkan 4 kkal dari 1 gram protein. Dalam penelitian ini suhu yang digunakan pada saat pasteurisasi adalah 70°C, suhu optimum papain 50-60°C dan suhu optimum *plain yogurt* berkisar dari 35-45°C.

Sementara itu, Noach dkk, (2005) dalam penelitian mengenai kandungan protein susu

goreng di Pulau Rote memperoleh kandungan protein sebesar 13,98%. maka dapat disimpulkan bahwa kandungan protein yang dihasilkan pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan protein yang didapat oleh Noach dkk, (2005). Kandungan protein yang tinggi didapat dari kandungan protein dalam susu segar sebanyak 3,503% dan *yogurt* 3% . Suhu dan waktu pasteurisasi berpengaruh terhadap mutu susu. Salah satunya adalah kandungan protein yang dapat berubah jika adanya pemanasan, sebagian besar protein pangan mulai terdenaturasi pada pemanasan diatas suhu 60-90°C (Fatisa, 2011). Suhu perendaman juga berpengaruh terhadap kadar protein susu kedelai, Jika suhu yang digunakan melebihi suhu optimum, maka kadar protein semakin menurun. Selain suhu, kandungan air juga dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar protein, sesuai dengan pernyataan Ika (2011) bahwa kadar protein akan menurun seiring dengan semakin meningkatnya kadar air. Selain itu, penambahan *yogurt* juga dapat meningkatkan kandungan protein dari susu goreng yang dihasilkan dimana terdapat kandungan protein sebesar 6% dari *yogurt* yang dipakai dan juga kandungan bakteri asam laktat pada *yogurt* yang dapat mempengaruhi kadar protein. Sesuai dengan pendapat Susanti dan Utami (2014) yang menyatakan bahwa selama 24 jam kandungan mikroba tumbuh dengan optimum dan meningkatkan kandungan protein pada kefir.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Lemak Kasar

Hasil pengukuran terhadap lemak susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai lemak kasar susu goreng yang dapat dilihat pada tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap protein kasar susu goreng yang dihasilkan secara berurutan adalah P1 yaitu 11,036%, P2 yaitu 7,356%, P3 yaitu 7,645% dan P4 8,683%.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap lemak kasar susu goreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai atau hasil berbeda namun secara statistik tidak berbeda. Hal ini disebabkan oleh penggunaan susu sapi yang sama pada semua perlakuan dan

Kandungan lemak dalam susu dapat berpengaruh dalam pembentukan asam lemak dan pada akhirnya akan menciptakan citarasa yang khas (Legowo, 2002). Asam lemak tersebut termasuk golongan asam lemak mudah larut, sehingga berperan penting dalam pembentukan citarasa produk olahan susu. Pada umumnya setelah proses pengolahan bahan pangan, akan terjadi kerusakan lemak yang terkandung di dalamnya (Palupi et al., 2007). Tingkat kerusakannya sangat bervariasi tergantung suhu yang digunakan serta lamanya waktu proses. Makin tinggi suhu yang digunakan, maka kerusakan lemak akan semakin intens (Lamid et al., 2015). Asam lemak esensial akan mengalami perubahan struktur kimia ketika dipanaskan dalam larutan alkali dan sensitif terhadap sinar, suhu dan oksigen.

Menurut Noach dkk, (2005) dalam penelitian mengenai kandungan lemak susu goreng di pulau Rote menghasilkan kandungan lemak sebesar 23,65%. sehingga dapat disimpulkan bahwa kandungan lemak pada penelitian ini lebih baik dibandingkan kandungan lemak yang dihasilkan Noach dkk, (2005)

Lemak pada produk olahan susu merupakan salah satu sumber utama energi dan mengandung lemak esensial (Laryska et al., 2013). Tinggi rendahnya kandungan lemak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu bangsa sapi, pakan dan interval pemerahan (Kurniawan et al., 2012). Sedangkan susu pasteurisasi dan *milkshake* dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pengolahan. Selain itu pemanasan susu seperti pasteurisasi dan perebusan dapat mempengaruhi asam lemak susu. Dalam

penelitian yang dilakukan Malaka, et al (2015) diketahui bahwa semakin tinggi suhu pemanasan maka kandungan protein dan lemak semakin rendah. Namun Zuhra et al (2012), menyatakan bahwa meningkatnya kadar lemak dengan suhu pengeringan yang tinggi dapat meningkatkan kadar lemak bisa juga disebabkan oleh penurunan kadar air sehingga persentase kadar lemak meningkat. Lemak bersifat hidrofobik, sehingga pada saat terjadi semacam pengadukan yang menyebabkan fraksi lemak dapat terpisah dari air (Harjanti et al., 2021). Sehingga lemak yang tersisa dalam susu sebagai emulsi menjadi menurun. Selain itu, penambahan yogurt juga mempengaruhi kandungan lemak dalam susu goreng. Hal ini sejalan dengan pendapat Taufik, (2004) menyatakan bahwa bakteri asam laktat memiliki aktivitas lipolitik sekunder, yang dapat memecah lemak susu menjadi senyawa yang lebih sederhana. Sedangkan kadar air yang semakin menurun dapat menyebabkan total solid meningkat sehingga kadar lemak turut mengalami peningkatan (Novia et al., 2012).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Gula

Hasil pengukuran terhadap total gula yang terkandung dalam susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai total gula susu goreng yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap total gula susu goreng yang dihasilkan secara berurutan adalah P1 yaitu 27,432%, P2 24,469%, P3 23,456 % dan P4 24,616%.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap total gula yang terkandung dalam susu goreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar gula yang dihasilkan memiliki bahwa nilai atau hasil berbeda namun secara statistik tidak berbeda.

Gula total yang tidak berpengaruh nyata disebabkan oleh Banyaknya pemakaian gula pada olahan susu goreng ditentukan oleh

berat *curd*, gula yang dipakai yaitu 10% dari berat *curd* yang dihasilkan dari setiap perlakuan. Sementara itu berat *curd* yang dihasilkan pada setiap perlakuan tidak jauh berbeda yaitu berkisar dari 93 - 99 gr, sehingga pemakaian gula pada susu goreng juga tidak jauh berbeda

Gula merupakan salah satu bahan penting dalam pembuatan susu goreng dimana gula dapat menambah cita rasa dan juga aroma pada olahan susu goreng. Hal ini sesuai dengan pernyataan Leni, et al (2015) bahwa gula dapat memberikan rasa manis dan dan tekstur lembut yang mempunyai daya larut tinggi, sehingga mampu menurunkan aktivitas air dan mengikat air. Sementara, Gula total adalah senyawa karbohidrat yang berupa monosakarida maupun disakarida (glukosa, galaktosa, fruktosa, sukrosa) yang berfungsi memberikan rasa manis dan penyedia energi (Hastuti et al., 2014). Gula juga dapat mempengaruhi perubahan warna susu, karena gula akan mengalami reaksi karamelisasi pada suhu tinggi. karamelisasi merupakan proses pencoklatan non enzimatis yang disebabkan pemanasan gula yang melampaui titik leburnya (Musita, 2019). Gula juga dipakai dalam pengawet pangan karena sifat gula yang dapat mengurangi kelembaban relatif dan memiliki daya mengikat air (Miranti, 2020). Konsentrasi air berpengaruh terhadap kandungan gula dalam suatu bahan pangan, air yang semakin tinggi menyebabkan kandungan gula semakin menurun. Menurut Picauly, et al (2015), air dalam sistem pangan berperan dalam reaksi hidrolisis karbohidrat. Pada reaksi hidrolisis memerlukan molekul air, dimana setiap pemutusan ikatan memerlukan satu molekul air. Hal ini mempengaruhi peningkatan sifat kelarutan dalam air. Sementara itu, Setiawati, et al (2018) menyatakan bahwa adanya berbagai varian suhu dapat menyebabkan total gula semakin menurun. hal ini juga didukung oleh (Mallesha, 2010) bahwa perkembangan metabolisme yang terjadi tidak optimum apabila mikroorganisme tidak pada suhu optimum. Afrizal (2019)

melaporkan nilai rata-rata total gula pada dadih susu kambing sebesar 6,50% hingga 21,19%. Pada penelitian ini kandungan gula pada susu segar sebesar 2,6% sehingga dapat dikatakan bahwa total gula mengalami peningkatan.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kalsium

Hasil pengukuran terhadap kandungan kalsium yang terkandung dalam susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai kandungan kalsium susu goreng yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap kalsium yang terdapat dalam susu goreng yang dihasilkan memiliki nilai kandungan kalsium yang tertera pada Tabel 1 secara berurutan yaitu P1 (0,258%), P2 (0,275%), P3 (0,267%), P4 (0,244%).

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kalsium yang terkandung dalam susu goreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara analisis berbeda namun secara statistik tidak hal ini disebabkan karena banyak kalsium yang terlarut dalam whey dan ikut terbuang pada saat pemisahan *curd* dan *whey* (Pardede et al, 2013). Hal lain yang menyebabkan kalsium susu goreng tidak berpengaruh nyata yaitu jenis susu yang dipakai pada setiap perlakuan dari sumber yang sama. Penelitian lain melaporkan rata-rata kandungan kalsium di tiga sentra industri berkisar antara 0,76% - 0,85%. Nilai tersebut lebih tinggi dari hasil penelitian yang dilakukan sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* tidak mempengaruhi kandungan kalsium susu goreng.

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dibutuhkan oleh tubuh manusia. Kalsium juga berperan dalam pembentukan *curd* pada proses pengolahan susu goreng Amandia, et al., (2015). Kalsium juga berperan dalam pembentukan *curd* ada proses pengolahan susu goreng. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lucey et al. (2003) bahwa pada suhu tinggi menyebabkan

penurunan Ca dari misel kasein mampu berperan secara langsung terhadap tekstur *curd* yang dihasilkan. Kandungan kalsium yang rendah memiliki sifat yang lunak dan lebih lengket dibandingkan dengan kandungan kalsium yang tinggi. Kalsium berinteraksi dengan kasein dari protein susu membentuk jaringan kalsium-kasein sehingga menurunkan kemampuan protein dalam menghidrasi air (Lesmana et al., 2008).

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar kalsium yaitu lama pemasakan, kadar gula, bahan yang bersifat basa dan kadar serat yang dapat mempengaruhi penurunan kadar kalsium. Didukung oleh Breemer et al, (2010) yang menyatakan bahwa lama pemasakan dan suhu yang tinggi dapat mempengaruhi kadar mineral seperti kalsium. Salamah (2012) juga mengatakan bahwa perebusan dengan suhu 100°C selama 9 menit dapat menyebabkan penurunan kadar kalsium. Hal ini disebabkan oleh rusaknya dinding sel karena proses pemanasan atau degradasi panas sehingga kalsium keluar dan larut dalam air. Kalsium juga rentan terhadap proses pengolahan, karena kalsium sensitif terhadap pH, oksigen, sinar dan panas atau kombinasi diantaranya yang menyebabkan mineral yang terkandung dalam bahan pangan rusak, (Rahayu dan Pribadi 2012).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Laktosa

Hasil pengukuran terhadap kadar laktosa susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap kadar laktosa susu goreng yang dihasilkan secara berurutan adalah P1 yaitu 9,654%, P2 yaitu 7,890%, P3 yaitu 8,277% dan P4 7,966%.

Berdasarkan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya dan *plain yogurt* berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar laktosa susu goreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai atau hasil berbeda namun secara statistik tidak berbeda, penambahan yogurt tidak

berpengaruh terhadap laktosa susu hal ini terjadi dikarenakan kandungan yogurt yang dapat hilang jika dipanaskan melebihi suhu optimum yogurt yaitu 35-45°C. hal ini sesuai dengan pernyataan (Mallesha, 2010) bahwa perkembangan metabolisme yang terjadi tidak optimum apabila mikroorganisme tidak pada suhu optimum

Laktosa merupakan karbohidrat utama dalam susu dan menyebabkan susu terasa manis karena Laktosa merupakan gula reduksi yang terdapat pada C atom pertama dari molekul glukosa (Legowo et al., 2015). Kandungan laktosa dalam produk sangat bervariasi tergantung kondisi cara pembuatan dan perlakuannya. Pada umumnya laktosa sukar dihidrolisis, hanya suhu yang tinggi dan asam berkadar tinggi yang dapat menghidrolisis laktosa (Legowo et al., 2015).

Bakteri asam laktat yang terdapat dalam yogurt dapat merombak laktosa dalam susu menjadi menjadi asam laktat. Septiani, et al (2013) menyatakan bahwa laktosa merupakan sumber energi bagi bakteri asam laktat dalam pertumbuhannya dikarenakan laktosa merupakan karbohidrat utama dalam susu. Sehingga penggunaan yogurt sebagai koagulan dalam pembuatan susu goreng dapat menyebabkan penurunan laktosa. Menurut Jubaedah (2007) destabilisasi laktosa yang terurai menjadi asam laktat disebabkan oleh adanya pemanasan yang lebih lama.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kalori

Hasil pengukuran terhadap kadar laktosa susu goreng dengan penambahan getah pepaya dan *plain yogurt* sebagai koagulan menghasilkan rerata nilai yang dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pengaruh getah pepaya dan *plain yogurt* terhadap kadar kalori susu goreng yang dihasilkan secara berurutan adalah P1 yaitu 2978,73%, P2 yaitu 3545,72%, P3 yaitu 3929,60% dan P4 3965,01%. Hasil Uji Duncan yang dilakukan menunjukkan bahwa kadar air susu goreng dengan pasangan perlakuan P4-P2; P4-P1; P3-P2; P3-P1; P2-P1 berpengaruh nyata, sedangkan P4-P3 tidak berpengaruh.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi getah pepaya berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kalori susu goreng. Dengan demikian, dapat dilihat bahwa kadar kalori susu goreng semakin meningkat pada setiap perlakuan dengan semakin meningkatnya level penggunaan yogurt sebagai koagulan. Hal ini diduga karena kandungan kalori dalam susu maupun pada gula yang digunakan dalam penelitian ini.

Pada umumnya produk olahan susu mempunyai nilai kalori yang tinggi. Nilai kalori yang tinggi pada permen susu terutama berasal dari gula yang digunakan. Nilai kalori adalah hasil dari pembakaran karbohidrat, lemak, dan protein. kalori yang tinggi pada olahan susu goreng terutama berasal dari gula yang digunakan. Penggunaan sukrosa pada pembuatan permen karamel menyebabkan kalori yang dihasilkan permen karamel menjadi sangat tinggi.

Wulandari, et al (2014) menyatakan bahwa bahwa sukrosa memiliki kandungan kalori yang tinggi yaitu sebesar 400 kalori dalam 100 gram bahan. Sehingga semakin tinggi penggunaan gula yang mengandung sukrosa dalam pembuatan susu goreng maka semakin tinggi pula jumlah kalori yang dihasilkan. Selain gula dan karamel susu, kandungan lemak susu goreng juga turut berkontribusi terhadap tingginya kandungan kalori susu goreng.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan level *plain yogurt*, dapat meningkatkan nilai kadar air. Sedangkan nilai protein, lemak kasar, total gula, laktosa dan kalsium memberikan hasil yang cenderung sama. Pada umumnya pengolahan bahan pangan dengan cara pemasakan mengakibatkan penurunan komposisi kimia dan zat gizi seperti kadar air, gula, protein, lemak, laktosa dan kalsium yang terkandung dalam susu. Proses penggorengan dengan suhu tinggi mengakibatkan kerusakan protein

dan peningkatan kandungan lemak. Berdasarkan data yang ada, penggunaan getah pepaya 0,5% dan *plain yogurt* dengan level 1% dan 1,5% memberikan hasil terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, A. (2019). Pengaruh Pemberian Susu Bubuk Skim Terhadap Kualitas Dadih Susu Kambing. *Jurnal Uniska*
- Amandia P.S., Sulistyan. (2015). Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Jurnal Kedokteran Gigi*, [S.l.], vol 7(3): 40-44.
- AOAC (Association of Official Analytical Chemist). 2005. *Official Methods of Analysis* Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Breemer, R., Polnaya, F. J., & Rumahpute, C. (2010). Pengaruh konsentrasi tepung beras ketan terhadap mutu dodol pala. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 6(1), 17-20.
- Fatima, Y. (2011). Pengaruh Suhu Air Pada Proses Penggilingan Kedelai (*Glycin Max* (L) Merril) Terhadap Kadar Protein Susu Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Photon: Jurnal Sain dan Kesehatan*, 2(1), 23-26.
- Gamman dan sherington. 1994. *Ilmu Pangan, Ilmu Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta Gadjadara University Press.
- Lesmana, S. N. (2008) Pengaruh penambahan kalsium karbonat sebagai fortifikan kalsium terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik permen jeli susu. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi (Journal of Food Technology and Nutrition)*, 7(1)
- Harjanti, D. W., & Kusumaningrum, D. G. (2021). Pengaruh lama pemaparan ozon terhadap kualitas mikrobiologi dan kandungan nutrisi susu kambing peranakan etawa. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(1), 1-5.
- Hastuti, A. M., & Rustanti, N. (2014). Pengaruh penambahan kayu manis terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total minuman fungsional secang dan daun stevia sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2. *Journal of nutrition college*, 3(3), 362-369.
- Hutomo, H. D., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2015). Pengaruh konsentrasi asap cair terhadap kualitas dan kadar kolesterol belut (*Monopterus albus*) asap. *Jurnal pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan*, 4(1), 7-14.
- Hyslop, D. B. 2003. Enzymatic coagulation of milk. In *Advanced Dairy Chemistry—1 Proteins*, Springer, 839- 878.
- Ika S. A. 2011. *Studi Pembuatan Konsentrat Protein Ikan (Fish Protein Concentrate) dari Ikan Gabus (Ophiocephalus striat)*. Kementrian Pertanian, Indonesia.
- Jubaedah, T., 2007. Pengaruh Susu Pasteurisasi terhadap Pembentukan Curd Keju dengan Penambahan Sari Buah Markisa (*Passiflora edulis Sims*). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil ternak Universitas Fakultas Peternakan. Hasanuddin, Makassar.
- Koesmara, H., Gaznur, Z. M., Abubakar, A., Armia, Y., & Asril, A. (2021). Sosialisasi Teknis Pengolahan Susu Kelompok Ternak Kambing Etawa Kampung Benua Raja Kec Rantau Kabupaten Aceh Tamiang. *Peternakan Abdi Masyarakat (PETAMAS)*, 1(1), 1-4
- Kurniawan, H. Indrijani dan D. S. Tasripin. (2012). Model Kurva Produksi Susu Sapi Perah Dan Korelasinya Pada Pemerahan Pagi Dan Siang Periode Laktasi Satu. *Media Peternakan* 29 (1): 5-46.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 20747.
- Laryska, N., & Nurhajati, T. (2013). Peningkatan kadar lemak susu sapi perah dengan pemberian pakan konsentrat komersial dibandingkan dengan ampas tahu. *Agroveteriner*, 1(2), 79-87.
- Legowo, D. L. R. A. M., & Dwiloka, B. (2015). Total bakteri asam laktat, ph, dan kadar

- laktosa yoghurt dengan penambahan tepung jewawut. *AGROMEDIA: Berkala Ilmiah Ilmu-ilmu Pertanian*, 33(2).
- Leni Herliani Afrianti, L. H. A. (2015). Optimalisasi Formulasi Hard Candy Ekstrak Daun Mulberry (*Morus Sp.*) Dengan Menggunakan Design Expert Metode D-Optimal (Doctoral dissertation, Fakultas Teknik Unpas).
- Lucey, J. A., Johnson, M. E., & Horne, D. S. (2003). Invited review: Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese. *Journal of dairy science*, 86(9), 2725-2743
- Malaka, R., Baco, S., & Prahesti, K. I. (2015). Karakteristik dan mekanisme gelatinasi curd dangke melalui analisis fisiko kimia dan mikrostruktur. *JITP*, 4(2), 56-62.
- Mallesha., Shylaja, R., Selvakumar, D., , J.H. (2010). Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria from Raw and Fermented Products and Their Antibacterial Activity. *Rec Res Sci Tech* 2(6):42-46.
- Miranti, M. (2020). Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu permen jelly buah nangka. *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 116-120.
- Musita, N. (2019). Pengembangan produk gula semut dari aren dengan penambahan bubuk rempah. *Warta Industri Hasil Pertanian*, 36(2), 106-113.
- Noach, Y. R, Timba P. K dan Djami E. K. (2005). Perubahan Kualitas Susu Goreng Selama Delapan Minggu Penyimpanan Dalam Kaleng Biskuit Pada Temperatur Ruang. Kupang: Laporan Penelitian Fakultas Peternakan Undana.
- Noach, Y.R., (2001). Produk Olahan Susu Tradisional NTT Perlu Ditumbuhkembangkan, Opini, Harian Umum Independen NTT Express, Edisi 28 Juli, 2001. Kupang.
- Novia, D., Juliyarsi, I., & Fuadi, G. (2012). Kadar protein, kadar lemak dan organoleptik telur asin asap berbahan bakar sabut kelapa. *Jurnal Peternakan*, 9(1).
- Oktafiano, H., Kadri, H., & Pertiwi, D. (2016). Perbedaan Kadar Glukosa Darah Antara Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) yang Mendapat Asupan Susu Sapi dan Susu Kambing Segar. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3).
- Palupi, N. S., Zakaria, F. R., & Prangdimurti, E. (2007). Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB, 1-14.
- Pardede, B.E., Adhitiyawarman., Savante. A. (2013). Pemanfaatan Enzim Papain dari Getah Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) dalam Pembuatan Keju Cottage menggunakan bakteri *Lactobacillus bugarius*. *Journal Kimia Khatulistiwa*. 2(3): 163-168
- Picauly, P., Talahatu, J., & Mailoa, M. (2015). Pengaruh penambahan air pada pengolahan susu kedelai. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 8-13.
- Rahayu, E. S., & Pribadi, P. (2012). Kadar Vitamin Dan Mineral Dalam Buah Segar Dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica pubescens* Lenne&K. Koch). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 4(2).
- Rossa, P.N., Sá, E.M.F., Burin, V.M., Luiz, M.T.B. (2011). Optimization of microbial transglutaminase activity S., George, S., in ice cream using response surface methodology ánovas, G.V.B., *Journal LWT-Food Science and Technology* 44(1):29-34. DOI:10.1016/j.lwt.2010.06.013.
- Sakti, H., Lestari, S., & Supriadi, A. (2016). Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Fishtech*, 5(1), 11-18.
- Salamah, E., Purwaningsih, S., & Kurnia, R. (2012). Kandungan mineral remis (*Corbicula javanica*) akibat proses pengolahan. *Jurnal akuatika*, 3(1)
- Septiani, A. H., Kusrahayu, K., & Legowo, A. M. (2013). Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, pH dan jumlah

- bakteri asam laktat. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 225-231.
- Setiawati, A. E., & Yunianta, Y. (2018). Kajian Analisis Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kadar Alkohol Kefir Susu Sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(4).
- Susanti, S., & Utami, S. (2014). Pengaruh lama fermentasi terhadap kandungan protein susu kefir sebagai bahan penyusun petunjuk praktikum mata kuliah biokimia. *Florea: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 1(1): 41-46
- Taufik, E. (2004). Dadih susu sapi hasil fermentasi berbagai starter bakteri probiotik yang disimpan pada suhu rendah: karakteristik kimiawi. *Media Peternakan*, 27(3).
- Usmiati, S. dan Abubakar. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Widyananda, C. S., & Purdiyanto-Purdiyanto, J. (2022). Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Berbagai Merek Susu Ultra Heat Treatment (Uht) Yang Beredar Di Pamekasan. *Makro: Jurnal Manajemen Dan Kewirausahaan*, 7(2), 205-211.
- Wilandika, L., & Vita, P. (2017). Pengaruh suhu Terhadap Kadar Air Dan aktivitas Air dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma longa*) Dengan Alat Pengering Electrical Oven. *Jurnal Metana*. Vol 13(2): 37-44.
- Wulandari, N., Lestari, I., & Alfiani, N. (2014). Peningkatan umur simpan produk santan kelapa dengan aplikasi bahan tambahan pangan dan teknik pasteurisasi. *Jurnal Mutu Pangan: Indonesian Journal of Food Quality*, 4(1), 30-37
- Zuhra, Z., Sofyana, S., & Erlina, C. (2012). Pengaruh kondisi operasi alat pengering semprot terhadap kualitas susu bubuk jagung. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 9(1), 36-44.