

PENGARUH PENAMBAHAN JUS BELIMBING WULUH (*Averrhoa blimbi*) DENGAN KONSENTRASI BERBEDA PADA DANGKE DITINJAU DARI WAKTU PENGUMPALAN, KADAR ABU DAN MUTU ORGANOLEPTIK
EFFECT OF AVERRHOA BLIMBI JUICE ADDITION ON CLOTTING TIME, ASH CONTENT AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF DANGKE

Rena Rifnida, Purwadi, Agus Susilo

Bagian Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

e-mail: renarestyawati423@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat pemberian jus blimbing wuluh yang tepat untuk menghasilkan dangke berkualitas optimum. Penelitian ini mengukur waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dangke yang terbuat dari susu sapi segar, getah pepaya dan air jeruk nipis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan dengan 5 perlakuan 4 ulangan, data dianalisis dengan Anova. Terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,01$) pada waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik pada dangke. Pada penambahan 0,4% jus blimbing pada dangke memberikan hasil yang terbaik untuk waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik pada dangke. Rata-rata waktu penggumpalan adalah $30,325 \pm 0,27$ detik, kadar abu $4,79 \pm 0,08\%$ dan mutu organoleptik adalah $4,35 \pm 0,50$ (warna), $4,60 \pm 0,81$ (rasa), $4,60 \pm 0,81$ (tingkat kesenangan). Berdasarkan penelitian disarankan untuk menggunakan jus blimbing konsentrasi sebanyak 0,4% dalam pembuatan dangke

Kata kunci: dangke, penggumpalan, papain, jus blimbing

Abstract

The objective of this research was to determine the best level of blimbi juice addition to produce optimum quality of dangke. This research measured the clotting time, ash content and organoleptic quality of dangke with blimbi juice. The materials used in this research was dangke which made from fresh cow milk, papaya latex and lime juice. The methods used in this study was experiment with 5 treatments and 4 replications, the data was analyzed by Anova. If there were a significant different effect ($p < 0,01$) on clotting time, ash content and organoleptic quality on dangke. The add of number 0,4% blimbi juice on dangke give best result for clotting time, ash content and organoleptic quality on dangke. The average of clotting time was $30,325 \pm 0,27$ seconds, ash content was $4,79 \pm 0,08\%$ and organoleptic quality was $4,35 \pm 0,50$ (color), $4,60 \pm 0,81$ (flavor), $4,60 \pm 0,81$ (levels of pleasure). Based on the research was suggested to use the blimbi juice concentration as much 0,4% in making of dangke.

Key word: dangke, coagulation, papain, preferences, blimbi juice

PENDAHULUAN

Bahan pangan yang hampir sempurna karena kandungan gizinya yang lengkap dan kecernaanya yang tinggi dalam tubuh manusia adalah susu. Susu mengandung zat gizi esensial berupa protein, lemak, vitamin, mineral, dan laktosa. Komposisi susu yang lengkap tersebut menjadi potensi berkembangnya berbagai mikroorganisme salah satunya yang dapat dikembangkan sebagai diversifikasi produk bertujuan untuk memperpanjang daya simpan. Meningkatnya nilai untuk memperpanjang daya simpan, meningkatkan nilai jual susu dan sebagai usaha untuk memperbaiki gizi masyarakat yang kurang suka mengonsumsi susu segar, sehingga akan membantu meningkatkan konsumsi susu di

Indonesia yang masih rendah yaitu 11,09 liter/kapita/tahun (Kementerian Perindustrian, 2014) dibandingkan dengan negara-negara ASEAN yang sudah mencapai lebih dari 20 liter/perkapita/tahun. Salah satu produk olahan susu yang dapat dikembangkan di Indonesia secara tepat dengan metode pembuatan sederhana ialah dangke.

Dangke merupakan produk olahan susu sapi atau kerbau, sejenis keju lunak yang dihasilkan tanpa proses fermentasi dan menjadi makanan khas di Kabupaten Enrekang, Propinsi Sulawesi Selatan (Fatma, Soeparno, Nurliyani, Hidayat dan Taufik, 2012). Masyarakat Enrekang dahulu menggunakan susu kerbau dalam

pembuatan dangke namun saat ini beralih menggunakan susu sapi karena populasi kerbau yang semakin menurun. Dangke dibuat dengan cara tradisional yaitu dengan mencampurkan susu segar dengan koagulan berupa enzim papain yang didapat dari getah pepaya muda (*Carica papaya*) berumur 2–2,5 bulan bagian buahnya, dipanaskan kemudian gumpalan yang terbentuk disaring dan dicetak. Enzim papain digunakan karena memiliki daya tahan panas paling tinggi diantara enzim-enzim proteolitik lainnya yaitu dapat bekerja secara optimal pada suhu 50-60 derajat celsius dan pH 5-7 (Yuniwati, 2008). Dangke memiliki rasa menyerupai keju namun memiliki tekstur remah dan bewarna putih bersih hingga kekuningan seperti tahu. Berdasarkan (Niswah, 2012), dangke merupakan salah satu keju tradisional lainnya di Indonesia seperti dadih dan dali.

Proses penggumpalan atau koagulasi susu pada pembuatan dangke dilakukan dengan penambahan enzim papain sebagai enzim proteolitik yang dapat memisahkan *curd* dan *whey* yang terdapat dua reaksi utama yang menyebabkan terjadinya perubahan fisik berupa penggumpalan pada susu yaitu hidrolisis enzimatis k-kasein dan non enzimatis berupa aglomerasi misel kasein. (Yuniwati, 2008). Penggumpalan susu yang cukup lama yaitu sekitar 45 menit dengan kualitas dangke yang belum optimal, sehingga penambahan zat lain dibutuhkan untuk memperbaiki sifat tersebut.

Menurut Anggraini, Raharjo dan Santoso (2013), tidak hanya enzim proteolitik seperti papain, beberapa bahan seperti asam, alkohol, dan perlakuan pemanasan atau dengan penggumpal kimia dapat dilakukan untuk koagulasi susu. salah satunya ialah belimbing wuluh atau *Averrhoa blimbi*. Asam sitrat sebagian besar terdapat pada buah yang memiliki *genus Citrus*, salah satunya ialah buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi*). Asam sitrat banyak digunakan pada makanan sebagai bahan pengawet dan pemberi rasa asam. Asam sitrat yang terdapat dalam belimbing wuluh berperan sebagai bahan pengasaman yang mampu menurunkan pH susu dan membantu enzim papain dalam getah pepaya untuk menggumpalkan susu dalam pembuatan dangke serta memiliki kelebihan mudah didapat, tersedia dalam jumlah banyak sehingga harga relatif

murah. Berdasarkan hal-hal tersebut maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh dan tingkat penambahan jus belimbing wuluh yang tepat pada dangke terhadap waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui tingkat pemberian jus blimbing wuluh yang tepat untuk menghasilkan dangke berkualitas optimum ditinjau dari waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik.

MATERI DAN METODE

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan BMT Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium KUD Sumber Makmur Ngantang, Malang. Waktu penelitian pada tanggal 22 September – 22 Desember 2017.

Materi

Materi penelitian yang digunakan adalah dangke yang dibuat dari susu sapi segar, larutan getah pepaya dan diberikan penambahan konsentrasi jus belimbing wuluh yang berbeda-beda.

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan dangke adalah kompor, panci, termometer, pengaduk, sendok, kain saring, mangkuk, cetakan menggunakan cup plastik, pisau, lemari pendingin, kertas label. Serta peralatan yang digunakan untuk analisis adalah *stopwatch* dan catatan (waktu penggumpalan), oven, timbangan analitik dan desikator (kadar abu) dan panca indera, A4, bolpoin, cawan, sampel, sendok (mutu organoleptik).

Metode

Metode penelitian adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan 4 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu:

P0= 1000 ml susu segar + 0,4% larutan getah pepaya tanpa penambahan jus blimbing wuluh (kontrol)

P1= 1000 ml susu segar + 0,4% larutan getah pepaya + 0,2% jus blimbing wuluh

P2= 1000 ml susu segar + 0,4% larutan getah pepaya + 0,4% jus blimbing wuluh

P3= 1000 ml susu segar + 0,4% larutan getah pepaya + 0,6% jus blimbing wuluh

P4= 1000 ml susu segar + 0,4% larutan getah pepaya + 0,8% jus blimbing wuluh

Penelitian Terdahulu

Perlakuan yang sebelumnya digunakan untuk pembuatan dangke adalah pemberian getah pepaya sebanyak 0,5% dan pemberian konsentrasi jus belimbing wuluh yang berbeda yaitu 0,3%, 0,9%, 1,2% dan 1,8%. Perlakuan yang saya uji coba sebelumnya hasilnya dalam pembuatan dangke terlalu pahit dan terlalu asam rasanya. Akhirnya saya memilih perlakuan dengan pemberian getah pepaya sebanyak 0,4% dan pemberian jus belimbing wuluh yang berbeda yaitu 0,2%, 0,4%, 0,6% dan 0,8%. Pembuatan dangke yang diberikan getah pepaya terlalu sedikit akan menyebabkan susu susah menggumpal dan pemberian konsentrasi jus belimbing wuluh yang terlalu banyak akan menyebabkan rasa dangke terlalu asam.

Pengamatan

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah waktu penggumpalan, kadar abu dan mutu organoleptik. Pengujian dangke dengan penambahan jus blimbing wuluh sebagai berikut :

1. Pengukuran waktu penggumpalan diukur menggunakan satuan waktu (s) prosedur mengikuti Calandrelly (2011)
2. Pengukuran kadar abu diukur dengan AOAC (1995)
3. Pengujian organoleptik diukur menggunakan indera penciuman, indera perasa dan indera penglihatan (bau, rasa dan warna) prosedur mengikuti Kartika (1999) dan tingkat kesukaan, diukur menggunakan prosedur mengikuti Tabriani (2013).

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengujian waktu penggumpalan, kadar abu dan uji organoleptik diolah dengan bantuan program Microsoft Excel. Setelah data rata-rata diperoleh, dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan analisis sidik ragam. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata atau signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Jus Belimbing Wuluh Terhadap Waktu Penggumpalan Dangke

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh tingkat penambahan jus belimbing wuluh memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap waktu penggumpalan dangke. Perbedaan yang sangat nyata ditunjukkan pada setiap penambahan level jus blimbing wuluh, waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya penggumpalan lebih cepat dibandingkan dengan pembuatan dangke tanpa penambahan jus belimbing wuluh.

Tabel 1. Rata-rata nilai waktu penggumpalan dangke

Perlakuan	Nilai waktu penggumpalan dangke
P0	31,205±0,41 ^b
P1	30,6625±0,22 ^{ab}
P2	30,325±0,27 ^a
P3	30,5625±0,04 ^a
P4	30,81±0,07 ^{ab}

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Pada perlakuan kontrol (P0) rata-rata waktu yang dibutuhkan dari awal pemanasan hingga mulai terbentuknya gumpalan ialah 31,205±0,41 detik (Tabel 1). Sedangkan perlakuan dengan penambahan jus belimbing wuluh sebesar 0,2% (P1), 0,4% (P2), 0,6% (P3), 0,8% (P4) rata-rata membutuhkan waktu 30,6625±0,22, 30,325±0,27, 30,5625±0,04 dan 30,81±0,07 detik (Tabel 1) yang berarti perlakuan tersebut menghasilkan waktu penggumpalan yang lebih cepat. Perlakuan dengan rata-rata waktu tercepat yang dibutuhkan untuk proses menggumpal ialah pada tingkat penambahan 0,4% (P2) jus belimbing wuluh yaitu 30,39±0,19 detik. Namun ketika penambahan jus blimbing wuluh sebesar 0,8% waktu yang dibutuhkan kembali meningkat dengan rata-rata 30,325±0,27 detik. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Krisnaningsih dan Hayati, 2014) bahwa susu mengandung protein kasein yang dapat mengalami penggumpalan. Penggumpalan susu dalam proses pembuatan tahu susu dapat dilakukan dengan berbagai cara anatara lain dengan penambahan bahan pengasam (*acidulant*), enzim papain dapat mengkoagulasi misel kasein

dalam susu. Selanjutnya ketika pH mendekati titik isoelektrik kasein (pH 4,6 – 4,7) misel - misel kasein akan bergabung dan menggumpal membentuk gel. Novitasari (2014) juga menambahkan bahwa jeruk nipis dan belimbing wuluh mengandung asam yang dapat digunakan untuk mempercepat proses penggumpalan dalam pembuatan tahu susu dan dangke.

Penambahan jus belimbing wuluh yang memiliki salah satu kandungan kimia berupa asam sitrat menyebabkan rasa jus belimbing wuluh ialah asam dan ketika ditambahkan kedalam susu menyebabkan kondisi lingkungan susu menjadi asam. Kondisi asam memiliki nilai pH yang rendah sehingga dapat mempercepat penurunan pH pada susu hingga pada titik isoelektriknya yaitu pada pH 4,6-4,7 maka susu mulai terbentuk gumpalan. Kondisi kasein didalam susu yang asam menyebabkan ketidakstabilan kasein dan kasein akan membentuk senyawa kompleks (gumpalan). Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri (2012) bahwa susu yang bercampur dengan asam dapat mengeluarkan ion hidrogen dan akan menyerang molekul air yang lain. Pelepasan ion hidrogen menyebabkan pH menurun sehingga merubah lingkungan kasein misel yaitu kalsium hidroksifosfat koloidal yang terdapat dalam kasein misel akan larut membentuk ion kalsium (Ca^{+}) yang akan berpenetrasi ke struktur kasein misel yang lain dan memebentuk rantai kalsium internal yang kuat. Hal ini akan mengubah kasein misel yang dimulai dengan penggabungan kasein misel melalui agregasi dan diakhiri dengan terjadinya penggumpalan. Arindra dkk. (2013) menambahkan bahawa penambahan asam pada susu dapat mengakibatkan peningkatan kalsium *non micell* dan kalsium ini larut dalam *whey*, sedangkan kalsium yang bertahan di dalam keju adalah kalsium *micellar*. Pengaruh utama pengasaman adalah penurunan pH susu yang menyebabkan lepasnya ion kalsium dari kalsium kaseinat karena terjadinya ion H yang semakin meningkat sehingga dapat memecah senyawa kalsium fosfat.

Terjadinya penggumpalan pada susu juga dibantu dengan penambahan larutan getah pepaya setelah pemberian jus belimbing wuluh. Larutan getah pepaya yang didalamnya terdapat enzim papain yang merupakan enzim proteolitik dan

mampu menggumpalkan misel kasein dalam susu. Seperti pernyataan Yuniawati dkk. (2008) bahwa enzim papain akan mengganggu bagian k-kasein (kappa kasein) yang berbeda pada bagian permukaan misel kasein sehingga membentuk para-kappa-kasein. Papain ini memotong ikatan peptida antara phenil dan metionin dalam k-kasein, merusak strukturnya dan dihasilkan para-kappa-kasein yang memiliki bagian hidrofobik. Selanjutnya ketika pH mendekati titik isoelektrik kasein (pH 4,6-4,7) misel-misel kasein akan bergabung dan menggumpal memebentuk gel.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P0 yaitu dangke tanpa penambahan jus belimbing wuluh membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan perlakuan P1 hingga P4 yaitu dangke dengan penambahan jus belimbing wuluh. Hal ini disebabkan karena susu sebagai bahan dasar dangke hanya diberi larutan getah pepaya yang berarti hanya peran enzim papain yang dapat mengganggu kestabilan kasein dalam proses penggumpalan, berbeda dengan dangke dengan penambahan jus belimbing wuluh sebelum penambahan larutan getah pepaya. Menurut Nizhar (2012), penggumpalan lebih cepat karena mempunyai asam sitrat yang tinggi, ditujukan untuk menentukan level optimum pada pembentukan *curd* keju *cottage* dengan bahan penggumpal sari buah lemon (*Citrus limoun*) terhadap kualitas keju.

Jus belimbing wuluh yang mengandung asam sitrat berperan dalam menurunkan pH sehingga ketika ditambahkan dengan larutan getah pepaya susu akan lebih cepat mencapai isoelektrik dan dapat membentuk gumpalan susu. Oleh karena itu waktu yang dibutuhkan untuk pertama kali terbentuk gumpalan akan lebih sedikit. Hal ini juga didukung Purwadi (2010) bahwa kualitas fisik keju mozarella dengan penggunaan kosentrasi berbeda lebih tinggi menjadikan keasamaan susu lebih tinggi pula, sehingga koagulasi berlangsung lebih cepat.

Namun hasil penelitian pada P4 yaitu penambahan air perasan belimbing wuluh sebesar 0,8% memberikan rata-rata waktu sebesar $30,81 \pm 0,07$ detik, sedangkan pada perlakuan P3 menunjukkan penurunan seiring bertambahnya tingkat pemberian hingga P3 (0,6% jus blimbing wuluh) dengan rata-rata waktu $30,56 \pm 0,04$ detik. Hal ini disebabkan karena terjadinya

ketidaksempurnaan fungsi jus blimbing wuluh yaitu semakin meningkatnya aktivitas proteolitik yang ditambahkan pada 0,8% sehingga waktu terbentuknya penggumpalan susu menjadi terhambat. Kecepatan enzim dipengaruhi oleh substrat yang tersedia seperti pernyataan Yuniawati dkk. (2008) bahwa apabila jumlah enzim kurang maka aktivitas enzim yang tersedia tidak memadai dengan kebutuhan aktivitas enzim yang ada.

Dangke terbaik berdasarkan waktu penggumpalan dangke berada pada tingkat pemberian jus blimbing wuluh sebanyak 0,4% yang menghasilkan waktu tercepat dalam menggumpalkan susu pada proses pembentukan dangke yaitu $30,325 \pm 0,27$ detik.

Pengaruh Penambahan Jus Blimbing Wuluh Terhadap Kadar Abu Dangke

Berdasarkan analisis ragam pengaruh penambahan jus belimbing wuluh pada dangke memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Perbedaan yang sangat nyata ditunjukkan dengan terdapat perbedaan superscript berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada Tabel 2. Tabel tersebut menunjukkan bahwa hasil UJBD rata-rata kadar abu dangke memberikan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$). Hal ini sesuai dengan pernyataan Arindra, dkk (2013) bahwa kandungan abu dan komposisinya tergantung pada macam bahan dan cara pengabuannya. Kandungan abu dari suatu bahan pangan menunjukkan residu bahan anorganik yang tersisa setelah bahan organik dalam makanan didestruksi. Kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan bahan mineral karena ada beberapa bahan mineral yang hilang selama volatilisasi atau interaksi antara konstituen. Koeswari (2009) juga menambahkan bahwa enzim papain memiliki pH tertentu untuk dapat bekerja dengan baik. Pengaruh pH terhadap keaktifan enzim disebabkan karena perubahan pada keadaan ionisasi komponen-komponen sistem yang terlibat. Enzim adalah protein, maka faktor-faktor yang mempengaruhi struktur protein juga mempengaruhi kestabilan enzim misalnya dalam kondisi terlalu asam atau basa enzim akan terdenaturasi.

Tabel 2. Rata-rata nilai kadar abu dangke.

Perlakuan	Nilai kadar abu dangke
P0	$4,37 \pm 0,257^a$
P1	$4,75 \pm 0,22^{bc}$
P2	$4,79 \pm 0,20^c$
P3	$4,7 \pm 0,10^{bc}$
P4	$4,43 \pm 0,09^a$

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Perbedaan yang sangat nyata ditunjukkan pada setiap penambahan level jus belimbing wuluh. Pada perlakuan kontrol (P0) rata-rata kadar abu dangke ialah 4,37%. Sedangkan perlakuan dengan penambahan jus blimbing wuluh sebesar 0,2% (P1), 0,4% (P2), 0,6% (P3) dan 0,8% (P4) rata-rata menghasilkan kadar abu dangke sebesar 4,75%, 4,79%, 4,7% dan 4,43%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan penambahan jus blimbing wuluh sebanyak 0,4% (P2) menghasilkan kadar abu yang paling tinggi yaitu 4,79%. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan jus belimbing wuluh dengan tingkat pemberian 0,4% (P2) merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan rata-rata kadar abu sebesar 4,79%. Menurut Winarno, dkk (2007) kandungan abu dalam bahan pangan dapat dikelompokkan ke dalam abu yang larut air dan asam dan abu yang tak larut air / asam. Adapun kandungan abu tak larut asam yang tinggi merupakan ukuran dari banyaknya pasir dan silica yang ada dalam bahan pangan.

Menurut Yunizal, et.al (2005) Kadar abu suatu bahan ditetapkan pula secara gravimetri. Penentuan kadar abu merupakan cara pendugaan kandungan mineral bahan pangan secara kasar. Bobot abu yang diperoleh sebagai perbedaan bobot cawan berisi abu dan cawan kosong. Apabila suatu sampel di dalam cawan abu porselen dipanaskan pada suhu tinggi sekitar 650°C akan menjadi abu berwarna putih.

Pengaruh Penambahan Jus Belimbing Wuluh Terhadap Uji Organoleptik Dangke

Kualitas organoleptik dangke dengan penambahan jus belimbing wuluh meliputi warna, aroma, rasa dan tingkat kesukaan. Menurut Suryani (2006) Pengujian mutu organoleptik bahan pangan biasanya digunakan untuk

membedakan kualitas makanan tentang rasa, warna, bau dan tekstur secara langsung dapat dibedakan, dalam penelitian lainnya Winarto (2002), menyatakan bahwa mutu organoleptik akan mempengaruhi diterima atau tidaknya suatu bahan pangan tersebut oleh masyarakat sebelum menilai kandungan gizi sehingga pengujian organoleptik dalam industri pangan dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya produk tersebut.

Warna

Hasil data dan analisis warna menunjukkan bahwa pengaruh yang berbeda nyata. Perbedaan pengaruh yang sangat nyata diduga karena pemberian perlakuan jus blimbing wuluh dengan konsentrasi yang berbeda. Masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel. 3

Tabel 3. Rata-rata nilai warna dangke

Perlakuan	Nilai warna dangke
P0	1,95±0,89 ^{ab}
P1	1,50±0,58 ^a
P2	4,35±0,50 ^b
P3	4,55±0,96 ^b
P4	4,55±0,95 ^b

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata (P 0,01).

Warna merupakan salah parameter fisik yang diukur dalam penilaian mutu dan tingkat penerimaan konsumen atas produk tersebut. Warna suatu bahan pangan ditentukan oleh berbagai faktor yaitu warna, kecerahan dan kejelasan warna produk. Hasil pengamatan warna dangke yang menggunakan perlakuan jus blimbing wuluh dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata (P<0,01). Dangke dengan penambahan jus belimbing wuluh (P3) paling banyak disukai dengan rata-rata 4,55 yang merupakan warna paling disukai. Menurut Krisnaningsih (2014) bahwa citra rasa tahu susu dihasilkan oleh asam amino pada protein susu yang menggumpal akibat enzim propteolitik yang merupakan kombinasi dari beberapa rasa seperti rasa agak manis dihasilkan oleh asam amino glisn, alanin, prolin, serin dan treonin.

Lemak pada susu memiliki kandungan pigmen beta karotin yang menyebabkan warna kuning pada keju. Kadar lemak susu yang rendah mengakibatkan sedikitnya beta karoten didalam susu, yang berpengaruh pada pembentukan warna pada keju. Semakin sedikit beta karoten maka warna keju atau semakin putih. Beta karoten merupakan pigmen kuning yang larut dalam lemak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Putri (2012) bahwa keju yang dibuat dari susu sapi tanpa pewarna akan menghasilkan keju yang bewarna putih kekuningan. Warna pada keju dipengaruhi kadar lemak pada keju. Lemak pada keju diperoleh dengan bantuan enzim lipase, yang mampu menghidrolisis trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak. Warna kuning berasal dari pigmen karoten yang larut didalam lemak. Sehingga semakin banyak kadar lemak pada keju menyebabkan warna keju menjadi semakin kuning, karena semakin banyak pigmen karoten yang larut.

Aroma

Aroma diukur menggunakan indra pencium (hidung), karena dalam banyak hal enaknnya makanan ditentukan oleh aroma atau bau makanan tersebut. Hasil dan analisis ragam aroma menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan substitusi jus blimbing wuluh memberikan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01). Pengaruh perbedaan sangat nyata diduga karena perlakuan penambahan konsentrasi jus belimbing wuluh yang berbeda, rata-rata aroma dangke masing-masing dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata nilai aroma dangke

Perlakuan	Nilai aroma dangke
P0	1,55 ^a ±0,96
P1	3,15 ^{bc} ±0,96
P2	4,60 ^c ±0,81
P3	3,85 ^{bc} ±0,96
P4	2,40 ^{ab} ±0,82

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata (P 0,01).

Berdasarkan Tabel 4, hasil penilaian menunjukkan nilai aroma dangke diantara perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata dan dari data tersebut dapat diketahui bahwa P2

memiliki score rata-rata yang tertinggi ialah 4,60. Menurut Watt, dkk (2003) hal ini disebabkan karena pengaruh perlakuan konsentrasi jus belimbing wuluh yang berbeda.

Menurut Krisnaningsih (2014) bahwa bau dan aroma sedap tahu susu berasal dari lemak. Perbedaan aroma terjadi lebih karena perbedaan konsentrasi ekstrak buahnya. Penggunaan ekstrak buah dengan konsentrasi yang berlebihan dapat mengakibatkan proses hidrolisis lebih lanjut yaitu pemutusan semua ikatan peptida pada kasein menjadi molekul yang lebih sederhana salah satunya NH_3 (amoniak) yang menghasilkan bau kurang enak atau tidak sedap.

Rasa

Hasil data dan analisis ragam rasa menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pemberian jus belimbing wuluh dengan konsentrasi yang sangat berbeda ($P < 0,01$). Perbedaan pengaruh yang sangat nyata dapat dilihat pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata nilai rasa dangke

Perlakuan	Nilai rasa dangke
P0	2,70±0,58 ^{ab}
P1	3,75±0,96 ^{bc}
P2	4,60±0,81 ^c
P3	1,60±0,82 ^a
P4	1,35±0,50 ^a

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 5, hasil penelitian nilai rasa dangke diantara perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata dan dari data tersebut dapat diketahui bahwa P2 memiliki rata-rata yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, P3, P4. Hal tersebut ditambahkan oleh Hatta (2014) yang menjelaskan bahwa cita rasa suatu bahan pangan adalah respon ganda dari bau dan rasa, apabila digabungkan dengan perasaan (konsistensi dan tekstur) dari makanan didalam mulut, konsumen dapat membedakan suatu makanan dengan jenis makanan yang lain. rasa manis susu berasal dari laktosa dan aroma datang dari lemak. Menurut Krisnaningsih (2014) bahwa citra rasa tahu susu

dihasilkan oleh asam amino pada protein susu yang menggumpal akibat enzim proteolitik yang merupakan kombinasi dari beberapa rasa seperti rasa agak manis dihasilkan oleh asam amino glisin, alananin, prolin, serin dan treonin. Sedangkan leusin, isoleusin, phenilalanin, triptofan, araginin, histidin, lisin, menthionin mempunyai rasa agak pahit atau sangat pahit. Asam glutamat mempunyai rasa gurih seperti kaldu, sistein, menimbulkan rasa seperti karat, sedangkan tirosin hampir tidak mempunyai rasa.

Tingkat Kesukaan

Hasil data dan analisis tingkat kesukaan menunjukkan bahwa pengaruh yang berbeda nyata. Perbedaan pengaruh yang sangat nyata diduga karena pemberian perlakuan jus blimbing wuluh dengan konsentrasi yang berbeda. Masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata nilai tingkat kesukaan dangke

Perlakuan	Nilai kesukaan dangke
P0	2,60±0,82 ^{ab}
P1	3,55±0,96 ^{bc}
P2	4,60±0,81 ^c
P3	2,50±0,58 ^{ab}
P4	1,60±0,50 ^a

Keterangan: ^{a,b,c} Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan Tabel 6, hasil penelitian nilai rasa dangke diantara perlakuan memiliki perbedaan yang sangat nyata dan dari data tersebut dapat diketahui bahwa P4 memiliki rata-rata yang terkecil dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, P2, P3. Hal ini dikarenakan P4 memiliki tingkat kesukaan yang yang lebih rendah dibandingkan P2. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Krisnaningsih dan Hayati (2014) bahwa keempukan tahu susu dipengaruhi oleh kandungan bahan kering, kadar air dan percepatan saat penggumpalan. Citra rasa suatu bahan pangan adalah respon ganda dari bau dan rasa, apabila digabungkan dengan perasaan (konsistensi dan tekstur) dari makanan di dalam mulut, konsumen dapat membedakan suatu makanan dengan jenis makanan yang lain. Berkaitan dengan tekstur tahu susu, bahwa kadar air penting

karena dapat menentukan masa simpan suatu produk pangan, mempengaruhi penampakan, tekstur, citarasa, dan kesegaran serta penerimaan konsumen.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik ditunjukkan pada penambahan jus belimbing wuluh pada taraf 0,4 % pada dangke dengan nilai rata-rata waktu penggumpalan sebesar 30,325 Detik, kadar abu sebesar 4,79% dan mutu organoleptik (warna sebesar 4,35%, aroma sebesar 4,60%, rasa sebesar 4,60% dan tingkat kesukaan sebesar 4,60%).

SARAN

Dangke dengan penambahan konsentrasi jus belimbing wuluh 0,4% dapat di aplikasikan pada pembuatan dangke selanjutnya, karena memiliki kualitas yang terbaik. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai masa simpan dangke dan mikrostruktur dangke dengan menggunakan perlakuan yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Aras, W. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Papain Kasar dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Dangke*. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Hassanudin, Makasar.
- Arindra, A., J. Sumarsono dan M. Sulistyowati. 2013. *Pengaruh Bahan Pengasam dan Kondisi Susu Sapi Terhadap Hasil/Rendemen, Keasaman, Kadar Air dan Ketegaran (Firmness) Keju Tipe Mozzarella*. *Jurnal Ilmu Peternakan* 1(2) : 455-462.
- Dewa, F.A.T., S. Sirajuddin dan Hendrayati. 2012. *Pengaruh Konsentrasi Getah Pepaya Terhadap Kualitas Dangke dan Daya Terima Masyarakat*. *Jurnal Penelitian. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Universitas Hassanudin.
- Geantaresa, E. dan FM.T. Supriyanti. 2010. *Pemanfaatan Ekstrak Kasar Papain Sebagai Koagulan Pada Pembuatan Keju Cottage Menggunakan Bakteri*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*. 1(1): 38 – 43.
- Hatta, W. 2013. *Survei Potensi Pengembangan Dangke Susu Sapi Sebagai Alternatif Dangke Susu Kerbau di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan*. Laporan Penelitian Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin.
- Hatta, W., M.B. Sudarwanto dan R. Malaka. 2014. *Survei Karakteristik Pengolahan Kualitas Produk Dangke Susu Sapi di Kabupaten Enrekang, Sulawesi Selatan*. *Jurnal Ilmu Teknologi Pertanian* 3(3) : 154-161.
- Idris, S. 1995. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Penerbit Fajar. Malang.
- Isyana, F. 2012. *Studi Tingkat Higiene dan Cemaran Salmonellasp pada Pembuatan Dangke Susu Sapi di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang*. Skripsi Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin (Unhas).
- Fatma, Soeparno, Nurliyani.C. Hidayat dan M. Taufik. 2012. *Karakteristik Whey Limbah Dangke dan Potensinya Sebagai Limbah Produk Minuman dengan Menggunakan Lactobacillus acidiphilus FNCC 0051*. *Jurnal Agritech* 32 (4) : 352-361.
- Kesuma, F. M. V., S. M. Sayuthi, A. N. Baari dan A.L. Legowo. 2013. *Karakteristik Dangke Dari Susu Dengan Waktu Inkubasi Berbeda Pasca Perendaman Dalam Larutan Laktoferin*. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 2(3): 155-158.
- Rennet (Kambing Dan Domba) Terhadap Kekerasan Dan Persentase Produk Keju Cheddar. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Jendral Soederman. Purwokerto.
- Koeswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Ebook Pangan 2009.
- Krisnaningsih, A.T. Nugroho dan M. Hayati. 2014. *Pemanfaatan Berbagai Ekstrak Buah Lokal Sebagai Alternatif Acidulant Alami Dalam Upaya Peningkatan Kualitas Tahu Susu*. *Jurnal Cendekia* 12(3) :49-56.
- Nido, R. 2005. *Pengaruh Jenis Dan Taraf Pemberian Rennet (Kambing dan Domba) Terhadap Kekerasan Dan Persentase Produk Keju Khas Indonesia Dengan Koagulan Ekstrak Jeruk Nipis*. Skripsi. Program Studi Biologi. Fakultas Keguruan

- dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Novitasari, I.A. 2014. *Pemanfaatan Biji Munggur sebagai Bahan Dasar Pembuatan Tahu dengan Penambahan Sari Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dan Belimbing Wuluh (Averrhoa blimbi) sebagai Penggumpal. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Putri, R.A. 2012. *Kajian Penggunaan Amonium Sulfat Pada Pengendapan Enzim Protease (Papain) Dari Buah Pepaya Sebagai Koagulan Dalam Produksi Keju Cottage. Universitas Pendidikan Indonesia.*
- Rahman, S. 2014. *Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.*
- Tutik, N. 2003. *Pengaruh Kosentrasi Enzim Papain dan Suhu Fermentasi terhadap Kualitas Keju. Cottage (<http://www.fmipa.its.ac.id/isi%20mipa/jurnal/200/3/20.htm>, diakses pada tanggal 27 juni 2018).*
- Watts, B.M., G.L. Ytimaki., L.E. Jeffery and L.G. Elias. 2003. *Dasar-dasar Metode Sensori untuk Evaluasi Bahan Pangan. Diterjemahkan oleh Purwadi. Fakultas Peternakan . Universitas Brawijaya Malang.*
- Winarno, F.G dan I.E. Fernandez. 2007. *Susu dan Produk Fermentasinya. M-Brio Press. Bogor.*
- Yuniawati, M., Yusran. Dan Rahmadany. 2008. *Pemanfaatan Enzim Papain Sebagai Penggumpal Dalam Pembuatan Dangka. Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi. Yogyakarta.*

