

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BAKTERI MESOFILIK DAN KALSIUM KLORIDA TERHADAP KARAKTERISTIK KEJU *CHEEDAR* TERBUAT DARI SUSU KERBAU RAWA PAMPANGAN

***THE EFFECT OF MESOPHILIC BACTERIA STARTER AND
CALCIUM CHLORIDE ADDITION ON THE CHARACTERISTIC
OF CHEDDAR CHEESE MADE FROM
PAMPANGAN SWAMP BUFFALO MILK***



**Fabela Fadhillah Fatin
05031381419057**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

FABELA FADHILLAH FATIN. The Effect of Mesophilic Bacteria Starter and Calcium Chloride Addition on the Characteristic of *Cheddar* Cheese Made from Pampangan Swamp Buffalo Milk (Supervised by **BASUNI HAMZAH** and **AGUS WIJAYA**).

Pampangan swamp buffalo milk has higher nutrient than cow and goat milk, with high nutrient content of buffalo milk makes its shelf life shorter, so it needs further processing to extend the life of milk store and increase the nutritional value and selling value milk. Cheese is a food probiotic that is processed by coagulating milk using rennet enzyme. Calcium chloride can be used as a supplement to accelerate the action of rennet in coagulating milk. The objective of this research was to determine the effect of mesophilic bacteria starter and calcium chloride addition on the characteristics of *cheddar* cheese made from swamp buffalo milk. The experiment used a Factorial Randomized Block Design (RAKF) and consists of two factor, namely mesophilic bacteria starter (3, 5, and 7%, w/w) and calcium chloride addition (0.25 and 0.5%, w/w). The observed parameter were total lactic acid bacteria, texture, color, moisture content, total solids, as well as sensory characteristics using texture, aroma, color and appearance as quality attributes. However, protein and fat content were only analyzed only for the best treatment.

The results showed that bacteria starter addition had significant effects on total lactic acid bacteria, moisture content, texture and total solids, whereas calcium chloride addition had significantly affected moisture content, texture, and total solids. Furthermore, interaction of the two factors showed no significant effects on all parameters. Based on texture of a commercial *cheddar* cheese, the best treatments was A₃B₂ (7% mesophilic bacteria starter and 0.5% calcium chloride) with the following properties: texture 180.2 gf, L* 87.1%, c* 18.05% , h* 72.85°, total lactic acid bacteria 15.32 log CFU/g, moisture content 41.86%, total solid 58.14%, protein content 14.28%, fat content 21.13% and average hedonic scores for texture, aroma, color and appearance were 2.65; 1.94; 2.53 and 2.82, respectively.

RINGKASAN

FABELA FADHILLAH FATIN. Pengaruh Penambahan Starter Bakteri Mesofilik dan Kalsium Klorida Terhadap Karakteristik Keju *Cheddar* Terbuat dari Susu Kerbau Rawa Pampangan (Dibimbing oleh **BASUNI HAMZAH dan AGUS WIJAYA**).

Susu kerbau rawa pampangan memiliki zat gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu sapi dan kambing, dengan kandungan zat gizi susu kerbau yang tinggi menjadikan umur simpannya menjadi lebih pendek, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk memperpanjang umur simpan susu dan meningkatkan gizi serta nilai jual susu. Keju merupakan pangan probiotik yang diolah dengan cara mengkoagulasikan susu menggunakan enzim rennet. Kalsium klorida dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk mempercepat kerja rennet dalam mengkoagulasikan susu. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa pengaruh penambahan starter bakteri mesofilik dan kalsium klorida terhadap karakteristik keju *cheddar* yang terbuat dari susu kerbau rawa pampangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi starter bakteri mesofilik, yang terdiri dari tiga taraf yaitu (3, 5, dan 7% b/b). Perlakuan kedua konsentrasi kalsium klorida, yang terdiri dari dua taraf yaitu (0,25 dan 0,5% b/b).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi starter mesofilik berpengaruh nyata terhadap total bakteri asam laktat, kadar air, tekstur dan total padatan. Konsentrasi kalsium klorida memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air, tekstur dan total padatan. Kombinasi kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh parameter. Berdasarkan pengukuran terhadap tekstur keju komersil, perlakuan terbaik adalah A₃B₂ (7% starter mesofil dan 0,5% kalsium klorida) dengan nilai tekstur 180,2 gf, L* 87,1%, c* 18,05%, h* 72,85°, jumlah total BAL 15,32 cfu/g, kadar air 41,86%, total padatan 58,14%, protein 14,28%, lemak 21,13% dan skor hedonik terhadap tekstur, aroma, warna dan kenampakan adalah 2,65; 1,94; 2,53 dan 2,82 berturut-turut.

SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BAKTERI MESOFILIK DAN KALSIUM KLORIDA TERHADAP KARAKTERISTIK KEJU *CHEEDAR* TERBUAT DARI SUSU KERBAU RAWA PAMPANGAN

***THE EFFECT OF MESOPHILIC BACTERIA STARTER AND
CALCIUM CHLORIDE ADDITION ON THE CHARACTERISTIC
OF CHEDDAR CHEESE MADE FROM
PAMPANGAN SWAMP BUFFALO MILK***

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknologi Pertanian



**Fabela Fadhillah Fatin
05031381419057**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PENAMBAHAN STARTER BAKTERI MESOFILIK DAN KALSIUM KLORIDA TERHADAP KARAKTERISTIK KEJU *CHEEDDAR* TERBUAT DARI SUSU KERBAU RAWA PAMPANGAN

SKRIPSI

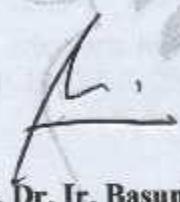
Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

Fabela Fadhillah Fatin
05031381419057

Indralaya, Juni 2018
Pembimbing II

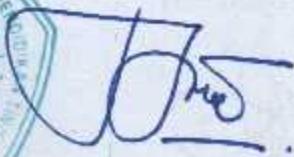
Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.
NIP. 195306121980031005


Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si.
NIP. 196808121993021006

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

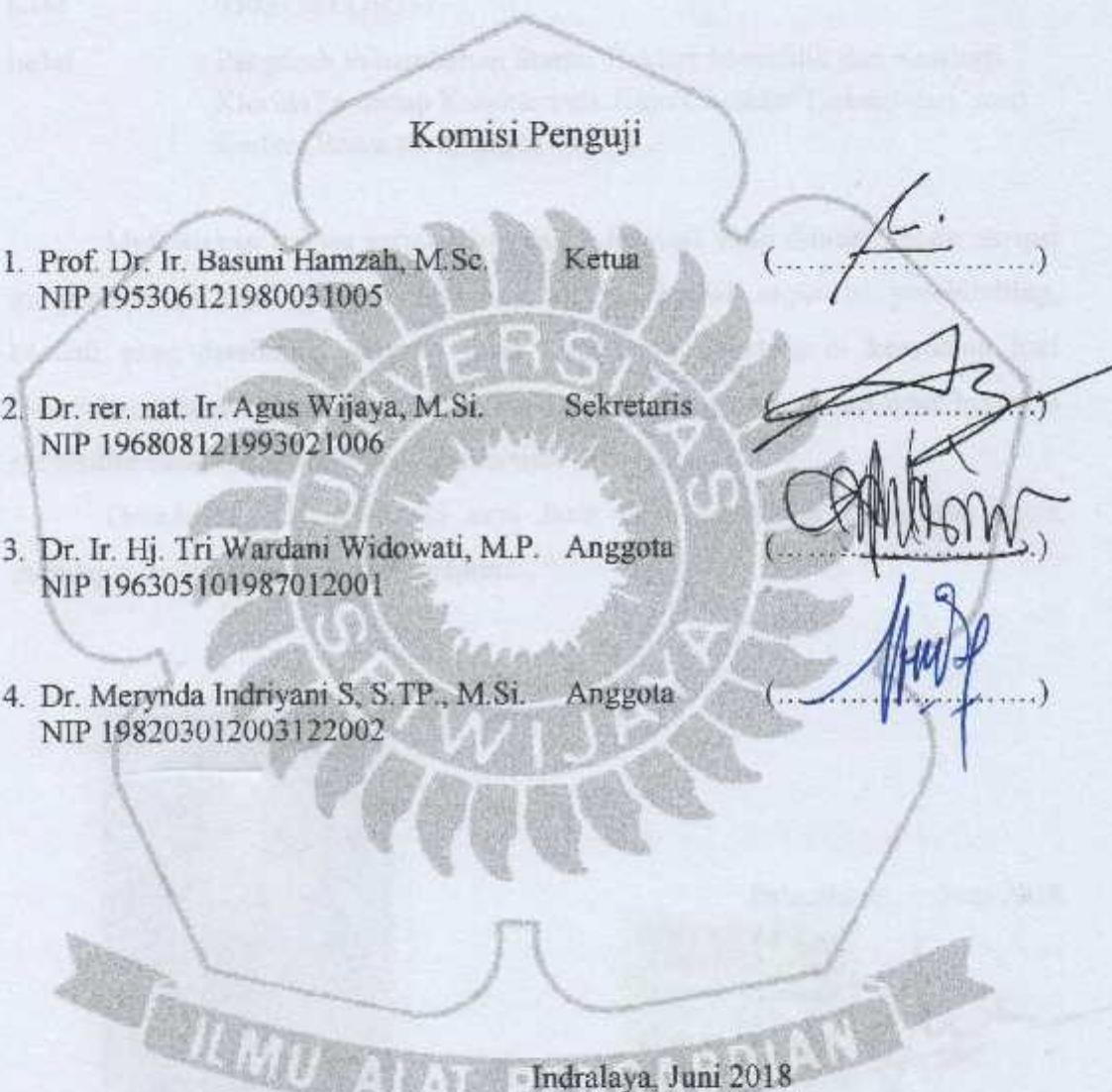
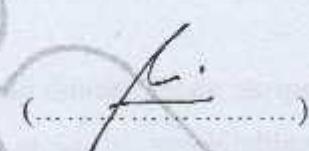
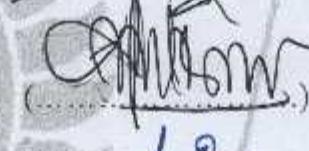



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.

NIP. 196012021986031003

Skripsi dengan Judul "Pengaruh Penambahan Starter Bakteri Mesofilik dan Kalsium Klorida Terhadap Karakteristik Keju Cheddar Terbuat dari Susu Kerbau Rawa Pampangan" oleh Fabela Fadhillah Fatin telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Mei 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

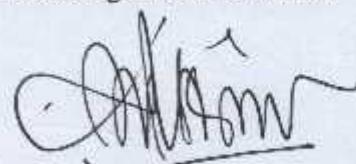
Komisi Penguji

- 
1. Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. Ketua
NIP 195306121980031005 
 2. Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si. Sekretaris
NIP 196808121993021006 
 3. Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. Anggota
NIP 196305101987012001 
 4. Dr. Merynda Indriyani S. S.TP., M.Si. Anggota
NIP 198203012003122002 

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian
02 JUL 2018



Indralaya, Juni 2018
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.
NIP 196305101987012001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fabela Fadhillah Fatin
NIM : 05031381419057
Judul : Pengaruh Penambahan Starter Bakteri Mesofilik dan Kalsium Klorida Terhadap Karakteristik Keju Cheddar Terbuat dari Susu Kerbau Rawa Pampangan

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak siapapun.



Palembang, Juni 2018



Fabela Fadhillah Fatin

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 24 Juli 1996 di Metro, Lampung. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Eka Putra dan Ibu Ratna Dewi.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2008 di SD Muhammadiyah 1 Kota Metro, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Kota Metro yang diselesaikan pada tahun 2011. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Kota Metro yang diselesaikan tahun 2014. Pada tahun 2014, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Sriwijaya melalui jalur USM dan tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Selama menjadi mahasiswa penulis dipercaya menjadi asisten pada mata kuliah Pengantar Teknologi Pertanian pada tahun 2015 dan Satuan Operasi 1 pada tahun 2016. Penulis pernah mengikuti field trip ke beberapa perusahaan yaitu, PT. Sinar Sosro, PT. Yakult Indonesia Persada, PT. Nippon Indosari Corpindo SARI ROTI. Penulis mengikuti Praktek Lapangan yang dilaksanakan di industri Pengolahan Kerupuk Udang Pekalongan Lampung Timur pada tahun 2017 dan mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Reguler Unsri, Angkatan ke-88 tahun 2017 yang dilaksanakan di Desa Karang Agung Ogan Komering Ilir.

Penulis pernah aktif dalam organisasi dan wadah mahasiswa yang ada di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya yaitu Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (**HIMATETA**) sebagai Sekretaris Divisi Informasi dan Komunikasi periode 2015-2016, serta pengurus pusat Ikatan Mahasiswa Teknologi Pertanian Indonesia sebagai anggota Divisi Informasi dan Komunikasi periode 2016-2018. Penulis pernah menjadi peserta pada *4th Indonesian Food Quiz Bowl Competition* 2016 Regional I Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji dan syukur hanya milik Allah SWT karena atas rahmad dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam penulis haturkan kepada nabi besar Muhammad SAW beserta umat yang ada dijalan-Nya.

Selama melaksanakan penelitian hingga selesaiya skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Bapak Hermanto. S.TP., M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Yth. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M.Agr. selaku Ketua Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Kedua orang tuaku Ayahanda Eka Putra dan Ibunda Ratna Dewi tercinta yang telah memberikan motivasi, tempat berbagi cerita, semangat dan doa yang selalu menyertai sehingga sampai pada tahap ini. Adikku Farhan Fadhillah Fatan yang memberikan motivasi dan doa.
5. Yth. Bapak Prof. Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc. selaku pembimbing pertama skripsi yang telah meluangkan waktu, arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat serta doa yang telah diberikan kepada penulis.
6. Yth. Bapak Dr. rer. nat. Ir Agus Wijaya, M.Si. selaku pembimbing kedua skripsi yang yang telah meluangkan waktu, arahan, nasihat, saran, solusi, motivasi, bimbingan, semangat serta doa yang telah diberikan kepada penulis.
7. Yth. Ibu Dr. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. dan Ibu Dr. Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si. selaku pembahas makalah dan penguji skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, doa, serta bimbingan kepada penulis.

8. Bapak dan ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian FP Unsri yang telah mendidik, dan membagi ilmu kepada penulis.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian dan staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, dan Mbak Elsa) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
10. Keluarga besar yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terimakasih atas nasihat, semangat dan doa yang selalu menyertai.
11. Sahabat tercinta Astrid Miranthy, S.P., Destri Amanda, Almaida Balqist, Clarissa Rahmawati Putri dan Pratiwi Sukirno terimakasih atas motivasi, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis, serta Muhamad Agung Prabowo terimakasih atas dukungan, motivasi, doa, dan terimakasih sudah selalu ada dalam kondisi apapun.
12. Sahabat sekaligus keluarga di perantauan Zulfa Eliza, Rizki Nur Hinsani, Sari Apriliana, Widya Putri Yunisa, Fajri Azhari, dan Anugraha Saputra terimakasih atas kebersamaan, kekompakan, semangat, motivasi, dukungan, doa, sukses untuk kita semua.
13. Teman-teman THP 14 Palembang, terimakasih atas kebersamaan, kekompakan, semangat, dukungan, dan doa, sukses untuk kita semua.
14. Kakak-kakakku (Martien Liando, S.TP., Mardini Ayu, S.TP., Willy Wijayanti, S.TP. dan Resti Haryani, S.TP.) atas bantuan, hiburan, dan semangat kepada penulis.
15. Adik-Adik THP 15, terimakasih atas bantuan, hiburan, semangat kepada penulis.
16. Keluarga mahasiswa Teknologi Pertanian FP Unsri angkatan 2014, 2015,2016 atas segala bantuan dan semangat yang diberikan.
17. Keluarga KKN Desa Karang Agung terimakasih telah memberikan pengalaman dan pelajaran hidup selama KKN.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Palembang, Juni 2018

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan.....	3
1.3. Hipotesis.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Kerbau Pampangan	4
2.2. Susu Kerbau	5
2.3. Keju.....	7
2.3.1. Definisi Keju	7
2.3.2. Jenis Keju	9
2.3.3. Keju <i>Cheddar</i>	10
2.4. Enzim Renin.....	11
2.5. Bakteri Asam Laktat.....	13
2.5.1. <i>Lactococcus lactis</i>	15
2.5.2. <i>Leuconostoc mesenteroides</i>	16
2.6. Kalsium Klorida	16
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Metode Penelitian.....	18
3.4. Analisis Statistik.....	19
3.4.1. Analisis Statistik Parametrik	19
3.4.2. Analisis Statistik Non Parametrik	21
3.5. Cara Kerja	23

3.5.1. Persiapan Starter.....	23
3.5.2. Pembuatan Keju dari Susu Kerbau Rawa	23
3.6. Parameter.....	23
3.6.1. Tekstur.....	24
3.6.2. Warna	24
3.6.3. Kadar Air	24
3.6.4. Total Padatan Metode Gravimetri	25
3.6.5. Total Bakteri Asam Laktat	25
3.6.6. Kadar Lemak	26
3.6.7. Kadar Protein.....	27
3.6.8. Sifat Sensoris.....	28
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1. Total Bakteri Asam Laktat	29
4.2. Kadar Air.....	30
4.3. Tekstur.....	32
4.4. Total Padatan.....	34
4.5. Warna	36
4.5.1. <i>Lightness (L*)</i>	37
4.5.2. <i>Chroma (C*)</i>	37
4.5.3. <i>Hue (h*)</i>	38
4.6. Sifat Sensoris.....	40
4.6.1. Tekstur.....	40
4.6.2. Aroma.....	41
4.6.3. Warna	42
4.6.4. Kenampakan.....	43
4.7. Perlakuan Terbaik	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 4.1. Nilai total bakteri asam laktat (log CFU/g) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	29
Gambar 4.2. Nilai kadar air (%) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	31
Gambar 4.3. Nilai tekstur (gf) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	33
Gambar 4.4. Nilai total padatan (%) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	35
Gambar 4.5. Nilai <i>lightness</i> (%) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	37
Gambar 4.6. Nilai <i>chroma</i> (%) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	38
Gambar 4.7. Nilai <i>hue</i> ($^{\circ}$) rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	39
Gambar 4.8. Skor tekstur rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	40
Gambar 4.9. Skor aroma rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	41
Gambar 4.10. Skor warna rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	42
Gambar 4.11. Skor kenampakan rerata keju <i>cheddar</i> susu kerbau	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi susu hewan ternak.....	6
Tabel 2.2. Komposisi zat gizi keju per 100 g BDD	9
Tabel 3.1. Daftar analisisi keragaman rancangan acak kelompok faktorial	20
Tabel 4.1. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi starter bakteri mesofilik terhadap total bakteri asam laktat keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	30
Tabel 4.2. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi starter bakteri mesofilik terhadap kadar air keju <i>cheddar</i> susu kerbau.	31
Tabel 4.3. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi kalsium klorida terhadap kadar air keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	32
Tabel 4.4. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi starter bakteri mesofilik terhadap tekstur keju <i>cheddar</i> susu kerbau	33
Tabel 4.5. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi kalsium klorida terhadap tekstur keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	34
Tabel 4.6. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi starter bakteri mesofilik terhadap total padatan keju <i>cheddar</i> susu kerbau	35
Tabel 4.7. Uji lanjut BNJ 5% pengaruh perlakuan konsentrasi kalsium klorida terhadap total padatan keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	36
Tabel 4.8. Penentuan warna (<i>hue</i>).....	39
Tabel 4.9. Tekstur keju Kraft <i>Cheddar</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir pembuatan keju <i>cheddar</i> susu kerbau..... .	51
Lampiran 2. Lembar kuisioner uji hedonik.....	52
Lampiran 3. Gambar keju <i>cheddar</i> susu kerbau	53
Lampiran 4. Data hasil analisis dan analisis keragaman total Bakteri Asam Laktat keju <i>cheddar</i> susu kerbau.....	54
Lampiran 5. Data hasil analisis dan analisis keragaman kadar air keju <i>cheddar</i> susu kerbau	56
Lampiran 6. Data hasil analisis dan analisis keragaman tekstur keju <i>cheddar</i> susu kerbau	59
Lampiran 7. Data hasil analisis dan analisis keragaman toal padatan keju <i>cheddar</i> susu kerbau	62
Lampiran 8. Data hasil analisis dan analisis keragaman nilai <i>lightness</i> keju <i>cheddar</i> susu kerbau	65
Lampiran 9. Data hasil analisis dan analisis keragaman nilai <i>chroma</i> keju <i>cheddar</i> susu kerbau	67
Lampiran 10. Data hasil analisis dan analisis keragaman nilai <i>hue</i> keju <i>cheddar</i> susu kerbau	69
Lampiran 11. Tabel uji hedonik terhadap tekstur	71
Lampiran 12. Tabel uji hedonik terhadap aroma	73
Lampiran 13. Tabel uji hedonik terhadap warna	75
Lampiran 14. Tabel uji hedonik terhadap kenampakan	77

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kerbau merupakan ternak lokal yang potensial untuk dimanfaatkan. Kerbau banyak digunakan sebagai ternak kerja, penghasil daging dan susu. Produk susu hampir seluruhnya berasal dari sapi perah, dan hanya sedikit kontribusi yang berasal dari kerbau yaitu hanya terdapat di lokasi tertentu saja yang memiliki budaya konsumsi susu kerbau (Ginanjar dan Ribka, 2011).

Menurut BPTP Sumsel (2014), kerbau rawa atau lebih dikenal sebagai kerbau pampangan merupakan spesies asli dan salah satu kekayaan plasma nutfah Sumatera Selatan, yang wilayah penyebarannya hanya meliputi Kecamatan Pampangan dan Kabupaten Banyuasin. Populasi ternak kerbau pampangan berdasarkan hasil survei Dinas Peternakan Kabupaten Ogan Komering Ilir tahun 2008 adalah 12.984 ekor yang terdapat di Kecamatan Pampangan, Jejawi, Pedamaran, Tulung Selapan dengan ratio jantan dan betina adalah 1 : 9. Jumlah tersebut terdiri dari 10,5% kerbau tua, 43% kerbau dewasa, 27% kerbau muda dan 19,5% kerbau anak. Pada tahun 2009 Dinas Peternakan OKI menyebarkan 63 ekor ternak bantuan. Jadi jumlah keseluruhan adalah 13.047 ekor.

Susu merupakan cairan berwarna putih yang merupakan hasil pemerasan yang berasal dari ambing sapi, kerbau, kambing atau hewan mamalia sehat dan dapat dikonsumsi manusia tanpa mengurangi atau menambah bahan lainnya. Sekitar 5-12% dari produksi susu dunia berasal dari kerbau. Susu kerbau rawa memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan kandungan susu sapi. Menurut Thomas (2008) dalam Ginanjar dan Ribka (2011), susu kerbau mengandung lemak sebesar 7,9%, protein 4,2%, laktosa 5,0%. Tingginya kandungan nutrisi susu kerbau membuat umur simpan susu kerbau rawa tidak dapat bertahan lebih lama, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut. Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah melalui fermentasi sehingga kandungan zat gizi susu meningkat dan juga dapat menambah nilai jual susu.

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, merupakan salah satu faktor yang memacu berkembangnya produk pangan fungsional,

persyaratan sebagai pangan fungsional antara lain pangan yang dikonsumsi mampu berperan terhadap fungsi fisiologis tubuh, salah satu komponen pangan fungsional yang berasal dari mikroba adalah probiotik. Berkembangnya pangan fungsional sejalan dengan penggunaan BAL sebagai mikroba probiotik (Setyawardani, 2012). Bakteri asam laktat probiotik telah diaplikasikan pada beberapa produk pangan antara lain yoghurt probiotik dan sinbiotik (Maheswari *et al.*, 2008), yoghurt dalam bentuk bubuk, granula dan tablet (Lin *et al.*, 2006), dan keju probiotik dengan starter *L. paracasei* (Gardiner *et al.*, 1998 *dalam* Setyawardani, 2012).

Keju merupakan salah satu produk olahan susu yang sudah populer di masyarakat, diperoleh dengan cara menggumpalkan susu utuh (*whole milk*), susu skim atau campurannya menggunakan rennet. Umur simpan keju relatif lebih lama dibandingkan susu sebagai bahan dasarnya, sehingga pengolahan susu menjadi keju dapat menjadi pilihan dalam mengatasi kelebihan produksi susu dan meningkatkan kandungan gizi susu seperti kandungan protein dan lemak. Keju yang terbuat dari susu kerbau memiliki tekstur yang khas dan kualitas sensoris superior (Hofi, 2013).

Mikroorganisme yang paling banyak digunakan dalam starter, khususnya starter keju adalah kelompok bakteri asam laktat (BAL) yang memfermentasi laktosa menjadi asam laktat. Galur-galur bakteri asam laktat yang biasa digunakan sebagai kultur untuk starter keju *cheddar* adalah species-species yang termasuk genus *Lactococcus*.

Lactococcus lactis merupakan bakteri Gram positif, bersifat mesofilik dan fakultatif anaerob digunakan secara luas sebagai kultur starter pada fermentasi susu di seluruh dunia. Strain *L. lactis* digunakan untuk menghasilkan produk makanan seperti keju, kefir, *sour cream*, dan *butter milk*. *L. lactis* tidak hanya berperan dalam memberikan karakteristik rasa, aroma, dan tekstur dari produk tetapi juga membantu pengawetan produk dengan menghasilkan asam organik, bakteriosin dan hidrogen peroksida (Hutkins, 2006).

Keju *cheddar* termasuk golongan keju keras dengan kadar air berkisar antara 35-45%, yang proses pembuatannya dilakukan dengan cara diperam dengan bakteri. Pada pembentukan keju keras dapat digunakan *L. lactis* subsp.

cremoris yang dapat memberikan flavor yang baik dan apabila digabungkan dengan *L. lactis* subsp. *lactis* dapat mempersingkat waktu proses pembentukan curd (Fadhilah, 2016).

Enzim rennet dapat disebut juga rennin, merupakan zat yang digunakan untuk menggumpalkan susu pada tahap awal proses pembuatan keju. Penambahan enzim ataupun asam bertujuan untuk menurunkan pH hingga 4,5-5,4, pada kisaran pH tersebut merupakan titik isoelektrik kasein susu (Radiati dalam Hutagalung, 2008). Enzim rennet adalah enzim protease yang diperoleh dari lambung anak sapi yang berumur 3-4 minggu. Rennet biasa digunakan sebagai koagulan dalam proses pembuatan keju (Permainy *et al.*, 2013).

Penambahan zat CaCl_2 sebagai penyuplai ion kalsium pada pembuatan keju dapat mempengaruhi derajat asam dan stabilitas kasein (Sheehan, 2007). Penambahan kalsium klorida yang terlalu banyak atau dengan kata lain suplai kalsium menjadi berlebih, maka akan menghasilkan rasa yang pahit dan badan yang terlalu keras pada keju yang dihasilkan. Kalsium klorida biasanya ditambahkan pada pembuatan keju untuk membantu koagulasi dengan cara mengurangi waktu koagulasi renet dan meningkatkan laju pembentukan *curd*. Penambahan kalsium klorida normalnya adalah dengan kisaran 0-0,5 g/L (Gastaldi, 1994 dalam Ong *et al.*, 2013). Oleh karena itu, penelitian ini akan mengkaji masalah pengaruh penambahan starter bakteri mesofilik dan kalsium klorida terhadap karakteristik keju *cheddar* yang dihasilkan dari susu kerbau rawa Pampangan.

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan starter mesofilik dan kalsium klorida terhadap karakteristik keju *cheddar* yang dibuat dari susu kerbau rawa Pampangan.

1.3. Hipotesis

Diduga penambahan konsentrasi starter mesofilik dan garam kalsium klorida berpengaruh nyata terhadap karakteristik keju *cheddar* yang dibuat dari susu kerbau rawa Pampangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda, R.D. 2010. *Uji aktivitas renet dari abomasum kambing lokal muda pada kondisi yang berbeda dan karakterisasi keju yang dihasilkan*. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi Teknologi Peternakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.
- Arifiansyah, M., Wulandari, E. Dan Chairunnisa, H. 2015. Karakteristik kimia, kadar air dan nilai kesukaan keju segar dengan penggunaan koagulan jus jeruk nipis, jeruk lemon, dan asam sitrat. *J. Unpad*, 4 (1).
- AOAC. 2005. *Official Methods Of Analysis Association Of Official Analytical Chemistry*. Washington DC. United State of America.
- Awwaly, K.U., Mustakim. dan Budiutomo, R.A. 2008. Karakterisasi ekstrak kasar enzim renin *mucor pusillus* terhadap lingkungan. *J. Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak*, 3 (2), 1-7.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Cara uji makanan dan minuman SNI 01-2891-1992. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. *Keju Cheddar Olahan SNI 01-2980-1992*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- BPTP Sumsel. 2014. *Kerbau pampangan*. <http://sumsel.litbang.pertanian.go.id/index.php/plasma-nutfah/kerbau-pampangan>. Diakses 11 September 2017.
- Budiman, S., Hadju, R., Siswosubroto, S.E. dan Rembet, D.G. 2017. Pemanfaatan enzim rennet dan *Lactobacillus plantarum* yn 1,3 terhadap ph, curd dan total padatan keju. *J. Zootek*, 37 (2), 321 – 328.
- Chairunnisa, H., Balia, R.L. dan Gamilang, L.U. 2006. Penggunaan starter bakteri asam laktat pada produk susu fermentasi “*Lifihomi*”. *J. Ilmu Ternak*, 6 (2), 102 – 107.
- Codex Alimentarius Committee. 2003. *Codex standard for fermented milks*. United Nation Roma: Food and Agriculture Organization
- Damayanthi, E., Yopi., Hasinah, H., Setyawardani, T., Rizqiati, H. dan Putra, S. 2014. Karakteristik susu kerbau sungai dan rawa di Sumatera Utara. *J. Ilmu Pertanian Indonesia (JIP)*, 19 (2), 67-73, ISSN 0853 – 4217.
- Dinas Peternakan dan Perikanan Kab. OKI. 2011. *Populasi Ternak Menurut Jenis*. Dinas Peternakan dan Perikanan Kab. OKI.

- Ernaningsih. 2013. *Karakteristik keju lunak probiotik dengan bahan koagulan kalsium klorida pada konsentrasi yang berbeda*. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Estikomah, S.A. 2017. Uji kadar lemak keju *cheddar* dengan variasi bahan baku (sapi, kambing) serta variasi jenis starter (*Streptococcus lactis*, *Rhizopus oryzae*). *Pharmaceutical J. Of Islamic Pharmacy*, 1 (1).
- Fadhilah. 2016. Syarat pertumbuhan *Lactococcus lactis*. [http://ilmuveteriner.com/sifat-sifat-penting-lactococcus-lactis-untuk-produk-susu-fermentasi/amp/](http://ilmuveteriner.com/sifat-sifat-penting-lactococcus-lactis-untuk-produk-susu-fermentasi/). Diakses 19 September 2017.
- Fadhilah. 2016. Peran *Lactococcus lactis* dalam pembuatan keju. <http://ilmuveteriner.com/peran-lactococcus-lactis-pada-proses-pembuatan-keju/>. Diakses 19 September 2017.
- Geantaresa, E. dan Supriyati, F. M. T. 2010. Pemanfaatan ekstrak kasar papain pada pembuatan keju *cottage* menggunakan bakteri. *J. Sains Tek Kim*, 1 (1), 38-43.
- Ginanjar, S. dan Ribka. 2011. *Peningkatan daya saing dan nilai tambah susu kerbau perah melalui pengolahan menjadi keju yang diperkaya dengan asam linoleat, epa dan dha*. <http://repository.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/1/PKM-GT-11-IPB-SugmaPeningkatan%20Daya%20Saing.pdf>. Diakses 11 September 2017.
- Ginting, N. dan Pasaribu, E. 2005. Pengaruh temperatur dalam pembuatan yoghurt dari berbagai jenis susu dengan menggunakan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. *J. Agribisnis Peternakan*, 1 (2).
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Edisi Kedua. Jakarta: UI Press.
- Guinee, T.P., Feeney, E.P., Auty, M.A.E. dan Fox, P.F. 2002. Effect of pH and calcium concentration on some textural and functional properties of mozzarella cheese. *J. Dairy Sci.*, 85 (7), 1655.
- Hamzah, B. 2016. *Handbook Of Cheese Science and Technology*. Palembang Indonesia: ASP Press.
- Hofi, M. 2013. Buffalo milk cheese. *Buffalo Bulletin*, 32: 355–360.
- Hutagalung, I. L. 2008. *Pengujian level enzim rennet, suhu dan lama penyimpanan terhadap kualitas kimia keju dari susu kerbau murrah*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Hutagalung, T.M., Yelnetty, A., Tamasoleng, M. dan Ponto, J.H.W. 2017. Penggunaan enzim rennet dan bakteri *Lactobacillus plantarum* Yn 1,3 terhadap sifat sensoris keju. *Zootek J.*, 37 (2), 286 – 293.
- Hutkins, R.W. 2006. *Microbiology and Technology of Fermented Foods*. USA: IFT Press.
- Johansen, E. dan Kibenich, A. 1992. Characterization of *Leuconostoc* isolates from commercial mixed strain mesophilic starter cultures. *J. Dairy Sci.*, 75, 1186-1191.
- Kosikowski, F.V. 1982. *Cheese and Fermented Milk Foods*. 2 nd ed. New York: F.V. Kosikowski and Associated.
- Kusmiati. dan Malik, A. 2002. Aktivitas bakteriosin dari bakteri *Leuconostoc mesenteroides* Pbac1 pada berbagai media. *Bulletin Kesehatan*, 6 (1), 1-7.
- Leroy, F. dan Vuyst, L.D. 2004. Lactic acid bacteria as functional starter cultures for the food fermentation industry. *J. Trends in Food Science & Technology*, 15, 67–78.
- Li, L., Eom, H.J., Park, J.M., Seo, E., Ahn, J.E., Kim, T.J., Kim, J.H., Han, N.S. 2012. Characterization of The Major Dehydrogenase Related to D-Lactic Acid Synthesis in *Leuconostoc mesenteroides* Subsp. *mesenteroides* ATCC 8293. *J. Enzyme and Microbial Technology*, 51: 274– 279.
- Lucey, J.A., Johnson, M.E. dan Horne, D.S. 2003. Perspectives on the basis of the rheology and texture properties of cheese. *J. of Dairy Science*, 86, 2725-2743.
- Mastricht, O.V., Abbe, T. dan Smid, E.J. 2017. Complete genome sequences of *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* bv. diacetylactis FM03 and *Leuconostoc mesenteroides* FM06 isolated from cheese. *J. American Society for Microbiology Genome Announc*, 5 (28).
- Metzger, L.E., Barbono, D.M., Rudan, M.A. dan Kindstedt, P.S. 2000. Effect of milk preacidification on low fat mozzarella cheese: i. composition and yield. *J. Dairy Sci.*, (83), 648-658.
- Muhakka., Riswandi. dan Ali, A.I.M. 2013. Karakteristik morfologis dan reproduksi kerbau pampangan di propinsi Sumatera Selatan. *J. Sain Peternakan Indonesia*, 8 (2), 111-120.
- Murti, T.W. dan Hidayat, T. 2009. Pengaruh pemakaian kultur tiga macam bakteri asam laktat dan pemeraman terhadap komposisi kimia dan flavor keju. *J. Indon. Trop. Anim. Agric.*, 34 (1).

- Murtaza, M.A., Rehman, S.U., Anjum, F.M. dan Huma, N. 2013. Descriptive sensory profile of cow and buffalo milk *cheddar* cheese prepared using indigenous cultures. *J. Dairy Sci.*, 96, 1380-1386.
- Negara, J.K., Sio, A.K., Arifin, M., Oktaviana, A.Y., Wihansah, R.R.S. dan Yusuf, M. 2016. Aspek mikrobiologis serta sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *J. Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4 (2), 286-290. ISSN 2303-2227.
- Obatolu, V.A. 2007. Effect of different coagulants yield and quality of tofu from soymilk. *J. Eur.Food Res and Tech.*, 226, 427-467.
- Ong, L., Dagastine, R.R., Kentish, S.E. dan Gras, S.L. 2013. The effect of calcium chloride addition on the microstructure and composition of *cheddar* cheese. *International Dairy J.*, 33, 135-141.
- Pandey, G.S. dan Voskuil GCJ. 2011. *Manual on Milk Safety, Quality and Hygiene*. GART.
- Permainy, A., Wasito, S. dan Widayaka, K. 2013. Pengaruh dosis rennet yang berbeda terhadap kadar protein dan lemak keju lunak susu sapi. *J. Ilmiah Peternakan*, 1 (1), 208-213.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Phianmongkhol, A. dan Wirjantoro, T.I. 2012. Properties of salt coagulated cheese produced by calcium chloride and calcium propionate. *Prosidding The 2nd International Seminar on Animal Industry*. Jakarta.
- Potter, N.N. dan Hotchiss. 1995. *Food Science*. Ed ke-3. Connecticut: The AVI.
- Pratama, F. 2013. *Evaluasi Sensoris*. Palembang: Unsri Press.
- Puerto, P., Baquero, M., Rodriguez, E.M., Darias, J. dan Romero, C.D. 2004. Chemometric studies of fresh and semi-hard goats' cheese produced in tenerife (canary islands). *Food Chem J.*, 88, 361–366.
- Rati, R.L., Sulistyowati, E. dan Soetrisno, E. 2017. Kualitas dan kesukaan keju lunak terbuat dari susu sapi fries holland dengan penambahan pasta buah stroberi (*fragaria virginiana*) selama penyimpanan dua minggu. *J. Agroindustri*, 7 (1).
- Rini, A.O., Sumantri, C. dan Damayanthi. 2014. -casein gene polymorphisms in riverine and swamp buffalo in indonesia. *J. Indonesian Tropical Animal Agriculture*, 39 (1), 1-9.

- Salminen, S., Wright, A.V. dan Ouwehand, A. 2004. *Lactic Acid Bacteria*. Marckel Dekker: New York.
- Sari, N. A., Sustiyah, A. dan Legowo, A. M. 2014. Total bahan padat, kadar protein, dan nilai kesukaan keju mozarella dari kombinasi susu kerbau dan susu sapi. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*, 3 (4).
- Setyawardani, T. 2012. *Karakteristik dan pemanfaatan bakteri asam laktat asal susu kambing untuk pembuatan keju dengan sifat probiotik*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sheehan. 2007. *What is Thermisation and Why is it Used. In: Cheese Problems Solved* (Ed. McSweeney, P. L. H). England: Woodhead Publishing Limited Cambrige.
- Smith, A. 2011. Analisis perbandingan total bakteri (*Streptococcus*) pada jenis susu kental manis dan susu bubuk pada berbagai lama penyimpanan. *J. Bimafika*, 3, 259-263.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1984. Prosedur Analisa untuk BahanMakanan dan Pertanian. Yogyakarta: Liberty.
- Sujaya, N., Nociantiri, K.A., Aryantini, N.P., Nursini, W., Ramona, Y., Orikasa, Y., Kenji, F., Urashima, T. dan Oda, Y. 2016. Identifikasi dan karakterisasi bakteri asam laktat isolat susu segar sapi bali. *J. Veteriner*, 17 (2), 155-167 pISSN: 1411-8327. eISSN: 2477-566.
- Sumarmono, J. dan Suhartati, F.M. 2012. Yield dan komposisi keju lunak (*soft cheese*) dari susu sapi yang dibuat dengan teknik direct acidification menggunakan ekstrak buah lokal. *J. Aplikasi Teknologi Pangan*, 1 (3).
- Sunarya., H., Sambodho. P. dan Legowo, A. M. 2016. *Pemanfaatan susu kerbau, susu sapi dan kombinasinya untuk optimalisasi kadar air, kadar lemak, dan tekstur keju mozarella*. Thesis. Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro.
- Yuliana, N. 2008. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. *J. Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*, 13 (2), 108-116.
- Zakaria, Y., Yurliasni., Delima, M. dan Diana, E. 2013. Analisa keasaman dan total bakteri asam laktat yogurt akibat bahan baku dan persentase *Lactobacillus casei* yang berbeda. *J. Agripet.*, 13 (2), 31-35.