

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK SELAI
LABU KUNING (*Cucurbita moschata. D*) DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca. L*) SEBAGAI
SUMBER PEKTIN**

(Skripsi)

Oleh

SITI FATIMAH



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRACT

CHARACTERISTICS OF PHYSICAL PROPERTY, CHEMISTRY, ORGANOLEPTIC OF PUMPKIN JAM (*Cucurbita moschata. D*) ADDED BY KEPOK BANANA'S PEEL FLOUR (*Musa paradisiaca. L*) AS A PECTIN SOURCE

By

SITI FATIMAH

Pumpkin (*Cucurbita moschata. D*) is one of food commodities which its utilization is extremely limited. This research is aimed to discover a side effect over an addition of kepok banana's peel flour concentration toward a physical property characteristic, chemical and the greatest organoleptic in pumpkin jam. The data of an observation result is analyzed by RAKL variance with a single factor which consists of 6 levels from an amount of kepok banana's peel flour. They were J1 (0%), J2 (2%), J3 (4%), J5 (8%), and J6 (10%) with 4 times repetition and further analyzed using BNJ's experiment as a comparator in the treatment of 5% tangible level.

The result has showed that the addition of kepok banana's peel flour taking an effect over the physical property characteristic, chemical and organoleptic in pumpkin jam produced. The best treatment is by adding kepok banana's peel

flour up to 2% mixed by organoleptic property with an aromatic score of 4,19 (orange), smear capacity reached 4,26 (easily lubricated), and whole acceptance of 4,66 (most liked) and viscosity score 1856.23 cPs. Meanwhile, a chemical analysis result of pumpkin jam which given an addition of kepok banana's peel flour as much 2% and water content of 55,08%, rough fiber content of 1.33%, sugar reducer content of 39.95% and and the value of antioxidant activity as much 72,59%.

Key words: Pectin, Kepok banana's Peel Flour, Pumpkin Jam, Pumpkin.

ABSTRAK

KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK SELAI LABU KUNING (*Cucurbita moschata. D*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca. L*) SEBAGAI SUMBER PEKTIN

Oleh

SITI FATIMAH

Labu kuning (*Cucurbita moschata. D*) adalah salah satu komoditas pangan yang pemanfaatannya sangat terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung kulit pisang kepok terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik selai labu kuning, serta mengetahui penambahan konsentrasi tepung kulit pisang kepok yang menghasilkan karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik selai labu kuning. Data hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam RAKL dengan faktor tunggal yang terdiri dari 6 taraf yaitu jumlah penambahan tepung kulit pisang kepok yakni J1 (0%), J2 (2%), J3 (4%), J4 (6%), J5 (8%) dan J6 (10%) dengan 4 kali ulangan dan dianalisis lebih lanjut menggunakan uji BNJ sebagai pembandingan antar perlakuan pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan tepung kulit pisang kepok berpengaruh terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik selai labu kuning yang dihasilkan. Perlakuan terbaik yaitu penambahan tepung kulit pisang kepok sebanyak 2% dengan sifat organoleptik yakni: skor aroma 3.81 (khas labu kuning); skor rasa 3.80 (khas labu kuning); skor warna 4.19 (orange); skor daya oles 4.26 (mudah dioles); dan penerimaan keseluruhan 4.66 (sangat suka), serta nilai viskositas 1856.23 cPs. Sedangkan hasil analisis kimia selai labu kuning yang diberi perlakuan penambahan tepung kulit pisang kepok sebanyak 2% yaitu kadar air sebesar 55.08%, kadar serat kasar sebesar 1.33%, kadar gula pereduksi sebesar 39.95%, dan nilai aktivitas antioksidan sebesar 72.59%.

Kata kunci: Pektin, Tepung Kulit Pisang Kepok, Selai Labu Kuning, Labu Kuning.

**KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK SELAI
LABU KUNING (*Cucurbita moschata. D*) DENGAN PENAMBAHAN
TEPUNG KULIT PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca. L*) SEBAGAI
SUMBER PEKTIN**

Oleh

Siti Fatimah

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **KARAKTERISTIK SIFAT FISIK, KIMIA,
DAN ORGANOLEPTIK SELAI LABU
KUNING (*Cucurbita moschata. D*) DENGAN
PENAMBAHAN TEPUNG KULIT PISANG
KEPOK (*Musa paradisiaca. L*) SEBAGAI
SUMBER PEKTIN**

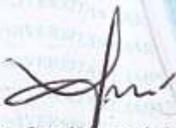
Nama Mahasiswa : **Siti Fatimah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414051105

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian.

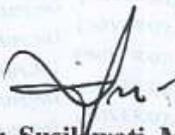
Fakultas : Pertanian




Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001


Ir. Samsul Rizal, M.Si.
NIP. 19690225 199403 1 002

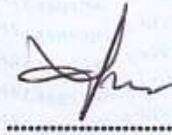
2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian


Ir. Susilawati, M.Si.
NIP. 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

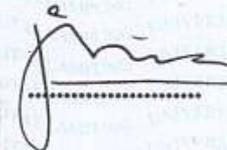
Ketua : Ir. Susilawati, M.Si.



Sekretaris : Ir. Samsul Rizal, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Zulferiyenni, M.T.A.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 03 Agustus 2018

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Siti Fatimah NPM 1414051105

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 03 Agustus 2018
Yang membuat pernyataan



Siti Fatimah
NPM. 1414051105

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Desa Poncowarno Kabupaten Lampung Tengah pada tanggal 23 Oktober 1994, sebagai anak pertama dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Watirin Widya Kusumah dan Ibu Sri Maningsih. Pada tahun 2000, penulis menyelesaikan pendidikan taman kanak-kanak di TK Aisiah Bustanul Athfal, kemudian melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 01 Poncowarno dan lulus pada tahun 2006. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah di SMP Negeri 01 Kalirejo dan lulus pada tahun 2009. Penulis melanjutkan pendidikannya ke SMA Negeri 01 Kalirejo dan lulus tahun 2012. Pada tahun 2012, penulis diterima di Politeknik Negeri Lampung sebagai mahasiswa Program Studi D3 Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur masuk program Bidik Misi. Pada tahun 2015 saat masih menjadi mahasiswa di Politeknik Negeri Lampung, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Indofood Sukses Makmur Tbk, Tanjung Bintang, Lampung Selatan, khususnya di Quality Control Departement dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pengawasan Mutu Proses Out Going Produk Mie Instan di PT. Indofood CBP Sukses Makmur Tbk. Lampung”. Penulis lulus dari Politeknik Negeri Lampung pada tahun 2015.

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2016 melalui jalur tes mahasiswa alih program. Pada bulan Januari-Maret 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Timbul Rejo, Kecamatan Bangun Rejo, Kabupaten Lampung Tengah dengan tema “Implementasi Keilmuan dan Teknologi Tepat Guna dalam Pemberdayaan Masyarakat dan Pembentukan Karakter Bangsa melalui Penguatan Fungsi Keluarga (POSDAYA)”. Selama menjadi mahasiswa, penulis bergabung dalam mahasiswa angkatan 2014 Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Penulis juga aktif pada kegiatan sosial di luar kampus yaitu pada tahun 2016 sebagai pendamping bisnis di Yayasan Rumah Energi Lampung dan sebagai guru Sanggar Genius Yayasan Yatim Mandiri Lampung pada tahun 2017 sampai sekarang.

SANWACANA

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan selaku pembimbing pertama skripsi sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan pengarahan dan bimbingan dalam pelaksanaan perkuliahan, saran, nasihat, motivasi dan kritikan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Ir. Samsul Rizal, M.Si., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat dan kritikan dalam penyusunan skripsi.
4. Ir. Zulferiyenni, M.T.A., selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik yang membangun untuk penyempurnaan skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis selama kuliah.

6. Keluargaku tercinta yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat-sahabatku serta teman-teman terbaikku angkatan 2014 atas pengalaman yang diberikan, semangat, dukungan, canda tawa, serta kebersamaannya selama ini.
8. Adik-adik Sanggar Fatimah Az-zahra, seluruh tim karyawan Yayasan Yatim Mandiri Lampung dan karyawan Yayasan Rumah Energi Lampung yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan yang selalu menyertai penulis dalam doanya untuk melaksanakan dan menyelesaikan skripsi.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan dapat memberikan manfaat bagi penulis pribadi dan bagi para pembaca.

Bandar Lampung, Agustus 2018

Siti Fatimah

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang dan Masalah	1
1.2. Tujuan Penelitian	5
1.3. Kerangka Pemikiran	5
1.4. Hipotesis	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Selai.....	8
2.2. Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata</i> . D)	10
2.3. Pisang Kepok (<i>Musa paradisiaca</i> . L)	12
2.4. Kulit Pisang	13
2.5. Pektin	14
2.5.1. Pengertian dan Sumber Pektin	14
2.5.2. Struktur dan Komposisi Kimia Pektin	17
2.5.3. Sifat Pektin	18
2.5.4. Penggunaan Pektin	20
III. BAHAN DAN METODE	22
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2. Bahan dan Alat	22
3.3. Metode Penelitian.....	23
3.4. Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1. Pembuatan Tepung Kulit Pisang Kepok	23
3.4.2. Analisa Pektin Tepung Kulit Pisang Kepok.....	24

3.4.3. Pembuatan Selai Labu Kuning.....	25
3.5. Pengamatan	27
3.5.1. Uji Organoleptik Selai.....	27
3.5.2. Uji Viskositas Selai	27
3.5.3. Uji Kimia Selai.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Sifat Organoleptik	31
4.1.1. Aroma.....	31
4.1.2. Rasa	32
4.1.3. Warna	34
4.1.4. Daya Oles	36
4.1.5. Penerimaan Keseluruhan.....	38
4.2. Sifat Fisik (Viskositas).....	40
4.3. Pemilihan Perlakuan Terbaik	42
4.4. Sifat Kimia	43
4.4.1. Kadar Air.....	44
4.4.2. Kadar Serat Kasar.....	45
4.4.3. Kadar Gula Pereduksi.....	45
4.4.4. Aktivitas Antioksidan.....	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat mutu selai buah.....	10
2. Komposisi gizi buah labu kuning	12
3. Komposisi kimia dalam kulit pisang.....	14
4. Sifat fisik pektin.....	19
5. Formulasi selai labu kuning	27
6. Uji lanjut BNJ 5% pada aroma selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	32
7. Uji lanjut BNJ 5% pada rasa selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	33
8. Uji lanjut BNJ 5% pada warna selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	35
9. Uji lanjut BNJ 5% pada daya oles selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	37
10. Uji lanjut BNJ 5% pada penerimaan keseluruhan selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	39
11. Data hasil uji viskositas selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	41
12. Rekapitulasi data pemilihan perlakuan terbaik	42
13. Analisis kimia selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok 2%	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Labu kuning	11
2. Pisang kepok <i>mature</i>	12
3. Pisang kepok <i>ripe</i>	13
4. Struktur pektin	18
5. Diagram alir proses pembuatan tepung kulit pisang kepok	24
6. Diagram alir proses pembuatan puree labu kuning.....	26
7. Diagram alir proses pembuatan selai labu kuning	26
8. Grafik nilai viskositas selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok	42

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Negara Indonesia merupakan negara agraris karena sebagian besar masyarakat Indonesia menggantungkan perekonomiannya di sektor pertanian. Salah satu tanaman yang banyak ditanam di Indonesia adalah labu kuning. Produksi labu kuning di Indonesia relatif tinggi dan produksi dari tahun ke tahun terus meningkat (Prapti, 2012). Menurut penelitian Sitepu (2017) jumlah produksi labu di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 jumlah produksi labu kuning mencapai 369.846 ton terjadi peningkatan produksi 8% menjadi 22%. Pada tahun 2011 jumlah produksi labu kuning mencapai 428.197 ton mengalami peningkatan produksi 4%, tahun 2012 mengalami peningkatan 2% dan pada tahun 2013 mengalami peningkatan 4%.

Penelitian Purnamasari dan Siti (2015) menyatakan bahwa di provinsi Lampung terdapat perusahaan perbenihan yang memanfaatkan biji labu kuning untuk diproduksi menjadi benih unggul, sedangkan daging buahnya menjadi limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Perusahaan tersebut adalah PT. *East West Seed* Indonesia (PT. Panah Merah) yang lahan pertaniannya terdapat di daerah Kalianda, Lampung Selatan. Jumlah produksi labu kuning yang dihasilkan

PT. *East West Seed* Indonesia (PT. Panah Merah) di Lampung mencapai kurang lebih 100 ton per tahun.

Labu kuning memiliki kandungan gizi yang banyak terutama pada kandungan karbohidrat dan vitamin A. Komposisi gizi labu kuning per 100 gram menurut Pesagi (2009) yaitu mengandung protein sebesar 1,1 gram, lemak sebesar 0,1 gram, karbohidrat sebesar 6,6 gram, dan karoten sebesar 180 gram. Warna kuning cerah pada daging buah menunjukkan bahwa labu kuning mengandung pigmen karotenoid -karoten yang di dalam tubuh akan diubah menjadi vitamin A (Yuliani, dkk., 2005). Karotenoid dapat berfungsi sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan. Antioksidan merupakan molekul yang dapat menetralkan radikal bebas dengan cara menerima atau mendonorkan satu elektron untuk menghilangkan kondisi elektron tidak berpasangan (Muchtadi, 2013). Oleh sebab itu, labu kuning dapat dijadikan bahan pangan sumber antioksidan.

Selama ini masyarakat memanfaatkan labu kuning hanya dalam pengolahan yang sederhana, misalnya menjadi kolak, dodol, dan lain-lain. Namun, jenis bahan makanan hasil olahan labu kuning rata-rata memiliki umur simpan yang pendek sehingga belum mampu meningkatkan nilai ekonomis labu kuning. Kegiatan yang dilakukan sebagai upaya untuk mengatasi hasil panen labu kuning yang melimpah dan memanfaatkan daging buah labu kuning yang menjadi limbah PT. *East West Seed* Indonesia (PT. Panah Merah) di Lampung adalah dengan menjadikan labu kuning sebagai bahan pangan olahan yang dapat dikonsumsi oleh masyarakat, memiliki daya simpan yang cukup lama dan dapat meningkatkan nilai

ekonomis dari labu kuning itu sendiri, yaitu dengan mengolah labu kuning menjadi makanan semi padat seperti selai.

Selai adalah suatu bahan pangan semi padat yang dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat buah yang dihancurkan dengan 55 bagian berat gula. Selai terbuat dari bubur buah, serat dan sari buahnya diikutkan dalam proses pembuatan selai. Campuran antara bubur buah dan gula dikentalkan sampai mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65%. Buah-buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan selai yang baik (Latifah, 2012).

Syarat utama yang harus dipenuhi dalam proses pengolahan makanan semi padat seperti selai adalah ketersediaan kandungan pektin. Pektin berfungsi sebagai pembentuk gel pada pembuatan selai labu kuning. Jumlah pektin yang ideal untuk pembuatan selai berkisar antara 0,75%-1,5% (Fachruddin, 2002). Menurut Winarno (2001), pektin merupakan bahan alami yang terkandung di dalam buah-buahan, kandungan pektin di dalam buah umumnya lebih tinggi pada saat buah *mature*, dan akan menurun pada saat buah matang penuh (*ripe*). Menurut penelitian Usmiati *et al.* (2004), kandungan pektin dalam labu kuning mengkal (*mature*) sebesar 0,62% sedangkan pada labu kuning matang penuh (*ripe*) kandungan pektinnya sebesar 0,29%. Buah labu kuning yang akan diolah menjadi selai merupakan buah labu kuning yang sudah matang penuh (*ripe*). Kandungan pektin di dalam daging labu kuning yang matang penuh (*ripe*) diperkirakan belum mencukupi jumlah pektin yang ideal untuk pembuatan selai. Oleh karena itu,

dalam pembuatan selai labu kuning ini ditambahkan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca. L*) sebagai sumber pektin.

Kulit pisang kepok merupakan limbah dari industri kripik pisang kepok di Lampung yang memiliki potensi untuk menghasilkan senyawa pektin. Penelitian Ahda dan Berry (2008) menyatakan kandungan pektin dalam kulit pisang kepok berkisar antara 10,10%-11,93%. Pektin digunakan secara luas sebagai komponen fungsional pada makanan karena kemampuannya membentuk gel dan menstabilkan emulsi (Hariyati, 2006). Tingginya kandungan pektin pada kulit pisang kepok dapat dimanfaatkan sebagai pembentuk gel pada pembuatan selai labu kuning. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian terkait penggunaan tepung kulit pisang kepok sebagai sumber pektin dan berapa jumlah tepung kulit pisang kepok yang dapat ditambahkan ke dalam proses pembuatan selai labu kuning sehingga menghasilkan sifat fisik, kimia dan organoleptik terbaik. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca. L*) sebagai sumber pektin terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik selai labu kuning (*Cucurbita moschata. D*). Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui konsentrasi penggunaan tepung kulit pisang kepok dalam pembuatan selai labu kuning sehingga menghasilkan sifat fisik, kimia dan organoleptik terbaik selai labu kuning yang dihasilkan.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi tepung kulit pisang kepek terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik selai labu kuning sesuai SNI 01–3746–2008.
2. Mengetahui penambahan konsentrasi tepung kulit pisang kepek yang menghasilkan karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik terbaik selai labu kuning sesuai SNI 01–3746–2008.

1.3. Kerangka Pemikiran

Menurut Pesagi (2009) labu kuning mengandung karbohidrat sebesar 6,6 gram, dan karoten sebesar 180 gram. Hasil penelitian Wahyuni dan Simon (2014) menunjukkan bahwa labu kuning memiliki kandungan karotenoid mencapai 575,22 ($\mu\text{g}/\text{gr}$). Selain itu, labu kuning juga merupakan bahan pangan yang tinggi kandungan serat. Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel daging labu kuning. Secara kimia dinding sel buah terdiri dari beberapa jenis karbohidrat, salah satunya yaitu pektin (Winarno, 2001). Adanya kandungan pektin di dalam labu kuning, mendukung komoditas ini untuk diolah menjadi produk selai. Jumlah pektin yang ideal untuk pembuatan selai berkisar antara 0,75%-1,5% (Fachruddin, 2002). Menurut Winarno (2001), pektin merupakan bahan alami yang terkandung di dalam buah-buahan, kandungan pektin di dalam buah umumnya lebih tinggi pada saat buah *mature* dan akan menurun pada saat buah *ripe*. Menurut penelitian Usmiati *et al.* (2004), kandungan pektin dalam labu kuning *mature* sebesar 0,62% sedangkan pada labu kuning *ripe* kandungan

pektinnya sebesar 0,29%. Buah labu kuning yang akan diolah menjadi selai merupakan buah labu kuning yang sudah matang penuh (*ripe*) yang berasal dari limbah PT. *East West Seed* Indonesia (PT. Panah Merah) di Lampung.

Kandungan pektin di dalam daging labu kuning *ripe* diperkirakan belum mencukupi jumlah pektin yang ideal untuk pembuatan selai. Oleh karena itu, dalam pembuatan selai labu kuning ini ditambahkan tepung kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*. L) sebagai sumber pektin.

Kulit pisang kepok merupakan bahan buangan (limbah industri keripik pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Jumlah kulit pisang adalah 1/3 dari buah pisang yang belum dikupas. Komponen kulit pisang terbesar adalah air dan karbohidrat. Menurut Susilawati (2016), komposisi kimia yang terkandung dalam kulit pisang dengan satuan gram per 100 gram berat kulit pisang antara lain: protein (8,6); lemak (13,1); karbohidrat (12,1); abu (15,3); dan serat total (50,53). Salah satu karbohidrat yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembentuk gel yang terdapat pada kulit pisang kepok adalah senyawa pektin (Susilawati, 2016). Berdasarkan penelitian analisis kadar pektin pada tepung kulit pisang kepok yang telah dilakukan oleh peneliti pada penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa, tepung kulit pisang kepok mengandung pektin sebesar 8,9%. Maka dari itu tepung kulit pisang kepok dapat dijadikan sumber pektin pembentuk gel pada pembuatan selai labu kuning.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan pada penelitian adalah terdapat pengaruh penambahan konsentrasi tepung kulit pisang kepok yang menghasilkan karakteristik sifat fisik, kimia dan organoleptik selai labu kuning terbaik yang sesuai dengan SNI 01–3746–2008.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Selai

Selai merupakan suatu bahan pangan setengah padat yang dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat buah yang dihancurkan dengan 55 bagian berat gula.

Campuran ini dikentalkan sampai mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65%. Buah-buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan selai yang baik (Latifah, 2012). Selai dapat dibuat dari berbagai macam buah yang tersedia. Campuran yang dihasilkan kemudian dikentalkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan terlarut minimum 65% (Fachruddin, 2002).

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pembuatan selai antara lain pengaruh panas dan gula pada pemasakan, serta keseimbangan proporsi gula, pektin, dan asam (Latifah, 2012). Menurut Yuliani (2011), tujuan penambahan gula dalam pembuatan selai adalah untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang ideal. Selain itu dalam pembuatan selai, gula berperan penting sebab berkaitan dengan pembentukan gel pektin di dalamnya. Pembentukan selai terjadi hanya dalam satu rentang pH yang sempit, dimana pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan selai berkisar 3,10 – 3,46 (Fachruddin, 2002). Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel

sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan sama sekali tidak terbentuk gel. Selain itu, asam juga berfungsi sebagai bahan pengawet, sebagai penambah rasa, memperbaiki sifat koloida dari makanan yang mengandung pektin, membantu ekstraksi pektin dan pigmen dari buah-buahan dan lainnya. Asam yang biasa digunakan dalam pembuatan selai adalah asam sitrat, asam tartarat dan asam malat (Yuliani, 2011).

Proses pemanasan dalam pembuatan selai bertujuan untuk menghomogenkan campuran buah, gula, dan pektin serta menguapkan sebagian air sehingga terbentuk struktur gel (Fatonah, 2002). Menurut Buckle. dkk., (2013) stabilitas selai terhadap mikroorganisme dikendalikan oleh sejumlah faktor yaitu :

- a. Kadar gula yang tinggi biasanya dalam kisaran padatan terlarut antara 65-73%.
- b. Keasaman rendah biasanya dalam kisaran pH 3,1-3,5.
- c. Aw biasanya dalam kisaran 0,75-0,83.
- d. Suhu tinggi selama pemasakan (105-106°C).
- e. Ketersediaan oksigen yang rendah (1-10%) selama penyimpanan.

Sebagai acuan mutu selai, digunakan standar mutu selai yang dipakai oleh industri di Indonesia yakni sesuai dengan SNI 01-3746-2008, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Selai Buah

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	Bau	Normal
		Rasa	Normal
		Warna	Normal
		Tekstur	Normal
2	Padatan Terlarut	% Brix	Min. 65
3	Bahan Tambahan Makanan	Pewarna	SNI 01-0222-1995
		Pengawet Pemanis Buatan	SNI 01-0222-1995 Negative
4	Cemaran Logam	Timbal	Mg/kg Maks. 1,5
		Tembaga	Mg/kg Maks. 10,0
		Seng	Mg/kg Maks. 40,0
		Timah	Mg/kg Maks. 40,0
5	Cemaran arsen	Mg/kg	Maks. 1,0
6	Cemaran mikroba	Angka Lempeng Total Bakteri bentuk Coli	Koloni APM Maks. 5,102 < 3
		Kapang dan Khamir	Koloni Maks. 50

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

2.2 Labu kuning (*Cucurbita moschata*. D)

Labu kuning merupakan jenis tanaman sayuran, tetapi dapat dimanfaatkan untuk berbagai bentuk jenis makanan. Labu kuning dapat menjadi sumber gizi yang sangat potensial, merupakan bahan pangan yang kaya akan vitamin A, B, C, mineral, serta karbohidrat. Labu kuning berbentuk umumnya bulat dan berukuran besar. Warna kulit luarnya kuning kecoklatan, sementara daging buahnya berwarna kuning tua dan tebal, serta rasanya manis (Kusumawati, 2013).



Gambar 1. Labu Kuning
Sumber : Sitepu (2017).

a) Taksonomi tanaman buah labu kuning

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Sub Devisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cucurbitales
Familia	: Cucurbitaceae
Genus	: Cucurbita
Spesies	: Cucurbita Moschata Durch

Produksi labu kuning yang melimpah dan kurangnya pengetahuan masyarakat akan pengolahan lanjutan menyebabkan hasil panen labu kuning tidak dimanfaatkan secara optimal. Kandungan air yang terdapat pada labu kuning berkisar $\pm 13\%$.

b) Komposisi Labu Kuning

Labu kuning memiliki kandungan gizi yang banyak terutama pada kandungan karbohidrat dan vitamin A, kandungan gizi labu kuning dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gizi Buah Labu Kuning

Kandungan Gizi	Jumlah
Energy (kkal)	32
Protein(gram)	1,1
Lemak(gram)	0,1
Karbohidrat(gram)	6,6
Kalsium(milligram)	45
Fosfor(milligram)	64
Besi(milligram)	1,4
Karoten total(g)	180
Tiamin(mg)	0,08
Air(gram)	91,2

Sumber : PERSAGI, (2009).

2.3 Pisang Kepok (*Musa paradisiaca. L*)

Pisang kepok merupakan pisang berbentuk agak gepeng dan bersegi seperti terlihat pada Gambar 1 dan 2. Karena bentuknya gepeng, ada yang menyebutnya pisang gepeng. Ukuran buahnya kecil, panjangnya 10-12 cm dan beratnya 80-120 g. Kulit buahnya sangat tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda coklat (Susilawati, 2016). Buah pisang kepok *mature* dan pisang kepok *ripe* disajikan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Pisang kepok *mature*



Gambar 3. Pisang kepok *ripe*
Sumber : Susilawati (2016).

Menurut Susilawati (2016), ada dua jenis pisang kepok, yaitu pisang kepok kuning dan pisang kepok putih. Hanya daging buah pisang kepok kuning berwarna kekuningan, sedangkan kepok putih lebih pucat. Rasa kepok kuning lebih manis, sedangkan yang kepok putih lebih asam. Padahal nilai gizi yang terkandung dalam pisang kepok putih sama dengan pisang kepok kuning. Dunia industri membudidayakan pisang kepok untuk tepung, kripik, cuka, bir, dan puree.

2.4 Kulit Pisang

Kulit pisang merupakan bahan buangan (limbah buah pisang) yang cukup banyak jumlahnya. Menurut Susilawati (2016), jumlah kulit pisang adalah $\frac{1}{3}$ dari buah pisang yang belum dikupas. Umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata dan hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau. Kulit pisang akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan mengingat jumlah limbah kulit pisang yang cukup banyak dan belum termanfaatkan (Susanti, 2006).

Komponen kulit pisang terbesar adalah air dan karbohidrat. Karbohidrat dalam limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pakan ternak. Namun selain itu kulit pisang dapat digunakan sebagai bahan penstabil dimana senyawa yang dimanfaatkan adalah selulosa dan pektin. Berikut adalah komposisi kimia yang terkandung dalam kulit pisang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia dalam Kulit Pisang

No	Senyawa	Kandungan (g/100g berat kering)
1	Protein	8,6
2	Lemak	13,1
3	Pati	12,1
4	Abu	15,3
5	Serat Total	50,3

Sumber : Susilawati, (2016).

Beberapa penelitian yang berkaitan dengan ekstraksi pektin dari kulit pisang telah dilakukan. Kaban, (2012), menyatakan ekstraksi pektin dari kulit pisang raja mengandung pektin sebanyak 4,43%, dan pada penelitian ekstraksi pisang kapok oleh Tarigan (2012) dihasilkan pektin sebanyak 3,72%. Sedangkan pada penelitian Ahda dan Berry (2008), menyatakan ekstraksi pektin pada kulit pisang kepok mengandung pektin sebanyak 11,93%.

2.5 Pektin

2.5.1 Pengertian dan Sumber Pektin

Pektin merupakan golongan polimer heterosakarida yang diperoleh dari dinding sel tumbuhan darat. Pertama kali diisolasi oleh Henri Braconnot tahun 1825.

Istilah pektin berasal dari bahasa Yunani yang berarti mengental atau menjadi padat (Susilawati, 2016). Pektin merupakan polimer dari asam galakturonat dan

beberapa jenis gula (Muchtadi, 2013). Wujud pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang. Pektin digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jam, jeli, marmalade, serta makanan rendah kalori (Susilawati, 2016).

Menurut Susilawati (2016), pektin menyusun sepertiga bagian dinding sel tanaman (dikotil dan beberapa monokotil). Dinding sel terdiri dari 60 % air dan 40 % polimer. Semua tanaman yang berfotosintesis tanpa kecuali mengandung pektin. Pektin dalam jumlah banyak dapat diperoleh dari buah-buahan yang telah matang dan belum ada tanda-tanda kebusukan. Winarno (2001) menyatakan bahwa pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Senyawa pektin juga berfungsi sebagai perekat antara dinding sel yang satu dengan dinding sel yang lain.

Uji kandungan pektin pada suatu tanaman dapat dilakukan dengan cara sederhana yaitu dengan tes alkohol. Tanaman yang akan diuji diperas airnya, selanjutnya ditambahkan 3 – 4 sendok alkohol ke dalam 1 sendok filtrat/sari. Jika pada campuran banyak terdapat gumpalan kental maka kandungan pektin pada tanaman tersebut tinggi. Adapun jika gumpalan yang terbentuk sedikit atau agak cair berarti kandungan pektinnya sedikit (Susilawati, 2016).

Senyawa pektin dapat dibagi menjadi empat yang terdiri dari :

a. Protopektin

Merupakan senyawa pektin yang tidak larut dalam air, dapat dihidrolisa menjadi pektin dan asam pektinat.

b. Asam Pektinat

Merupakan senyawa pektin asam poligalakturonat yang mengandung metil ester.

c. Pektin

Merupakan senyawa pektin asam poligalakturonat yang mengandung 3-16% gugus metoksil, dapat larut dalam air, membentuk jeli dengan gula dalam suasana asam.

d. Asam Pektat

Merupakan senyawa pektin yang tidak mengandung gugus metil ester dan terdapat pada buah yang terlalu matang serta sayuran busuk.

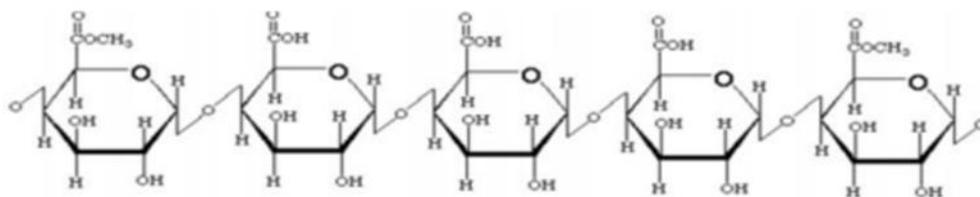
Dalam perdagangan dibedakan 2 (dua) macam pektin yaitu, pektin kering (*powdered dry pectin*) yaitu pektin yang telah dihaluskan dan biasanya dijual dalam bentuk campuran dengan gula dan Pektin cair (*liquid pectin*) yaitu yang biasanya mengandung 4 – 5 % berat pektin. Mutu dan kadar pektin dari berbagai tanaman tidak sama, tergantung dari sumber bahan baku, cara perlakuan, tingkat kematangan dan iklim pada saat pengambilan bahan baku. Pektin dapat bercampur dengan air dan tersebar didalamnya membentuk koloid. Koloid pektin termasuk jenis *hydrophylic* (senang air), *reversible*, dimana sifat fisiknya akan kembali seperti semula jika diendapkan, dikeringkan dan dilarutkan lagi. Pektin kering yang telah dimurnikan berupa kristal putih. Kelarutan pektin berbeda-beda sesuaidengan kadar metoksilnya. Pektin yang mempunyai kadar metoksil tinggi larut dalam air dingin, sedangkan pektin yang mempunyai kadar metoksil rendah larut dalam alkali atau oksalat. Proses kelarutan dapat dipercepat dengan pemanasan, dan dengan pemanasan juga dapat diperoleh pektin yang lebih banyak

daripada tanpa pemanasan. Pektin dalam larutan akan mengendap jika ditambahkan etanol dalam jumlah tertentu.

Pektin komersial yang selama ini digunakan diekstrak dari sisa pengolahan jeruk dan apel. Ekstraksi pektin komersial menggunakan kulit jeruk menghasilkan pektin 25–35% dan kulit apel kering 15–18% pektin. Sumber lain untuk menghasilkan pektin adalah galgal, bunga matahari, kulit bawang, daun tembakau, sisa mangga, jambu, pepaya, kopi dan kulit kakao (Susilawati, 2016).

2.5.2 Struktur dan Komposisi Kimia Pektin

Pektin adalah karbohidrat yang termasuk ke dalam golongan polisakarida pembentuk struktur. Senyawa-senyawa pektin merupakan polimer asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan α -1,4 glukosida (Kaban, 2012). Pektin terdiri atas 20-100 molekul asam galakturonat. Ikatannya seperti jaringan yang dihubungkan dengan ion-ion Ca dan Mg dan mudah melepaskan diri, sehingga dayanya elastis, mudah berubah bentuk serta mudah larut dalam campuran kalium klorat dan asam sitrat. Pektin merupakan senyawa biopolimer yang terdapat dalam lamela tengah sel buah-buahan maupun sayuran (Muchtadi, 2013). Struktur pektin disajikan pada gambar 4.



Gambar 4. Struktur pektin (Winarno, 2001)

Pektin dapat membentuk gel dengan asam dan gula pada kondisi yang sesuai. Pektin adalah polimer asam galakturonat (minimal 65 %) dengan jumlah gugus ester metil yang bervariasi (Liu. *et al.*, 2006). Kandungan ester pada pektin dipengaruhi oleh sumber bahan mentah untuk diekstrak atau metode ekstraksi yang dilakukan. Tingkat esterifikasi penting dalam mempengaruhi pembentukan gel dan sifat penebalan pektin di dalam sistem makanan. Pektin dapat membentuk gel dengan gula bila lebih dari 50 % gugus karboksilnya telah termetilasi (derajat metilasi = 50), sedangkan untuk pembentukan gel yang baik ester metil harus sebesar 8 % dari berat pektin. Makin banyak metil ester, makin tinggi suhu pembentukan gel (Winarno, 2001).

2.5.3 Sifat Pektin

Pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam sari buah, yang membentuk koloidal dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Dalam kondisi tertentu, pektin dapat membentuk gel. Pektin merupakan koloidal yang *reversible*. Pektin dapat larut dalam air, diendapkan, dipisahkan dan dilarutkan kembali tanpa kehilangan kapasitas pembentukan gelnya. Pektin diendapkan oleh alkohol dan tidak hanya digunakan dalam identifikasi tetapi juga dalam pembuatan pektin komersial (Susilawati, 2016).

Pektin dapat larut dalam air, terutama air panas. Sedangkan dalam bentuk larutan koloidal akan terbentuk pasta, jika pektin didalam larutan tersebut ditambahkan gula dan asam, maka akan terbentuk gel dan prinsip pembentukan gel digunakan sebagai dasar pembuatan selai dan jeli (Winarno, 2001). Dalam *Food Chemical Codex* disebutkan bahwa pektin merupakan zat berbentuk serbuk kasar hingga

halus yang berwarna putih kekuningan, praktis tidak berbau dan memiliki rasa seperti lendir. Sedangkan pektin kering yang telah dimurnikan berupa kristal yang berwarna putih dengan kelarutan yang berbeda-beda sesuai dengan kandungan metoksilnya. Susilawati (2016) menambahkan, berdasarkan kandungan metoksil (metil ester) atau derajat esterifikasinya dikenal dua jenis pektin yaitu:

- a. Pektin metoksil tinggi dengan kandungan metoksilnya lebih dari 7%.
- b. Pektin metoksil rendah dengan kandungan metoksil 3-7%.

Sifat pektin terbagi atas fisik dan kimia. Sifat fisik pektin disajikan pada tabel 3 Berikut.

Tabel 4. Sifat Fisik Pektin

No	Parameter	Sifat
1	Berat Molekul	30000-300000
2	Bentuk	Padatanputih terang
3	Densitas	1,526 gram/cc
4	<i>Specific gravity</i>	0,65
5	Perputaran spesifik	$\pm 230^\circ$
6	Kapasitas panas	0,431 KJ/Kg °C

Sumber : Susilawati, (2016).

Sifat kimia pektin menurut Liu. *et al.*, (2006) adalah sebagai berikut :

- a. Pektin mudah larut dalam air;
- b. Pektin tidak dapat larut dalam formamide, dimetil sulfoxide, dimetil formamide dan gliserol panas;
- c. Pektin dapat diendapkan dari larutan yang encer seperti etanol, aseton, deterjen dan polietilen;
- d. Pektin dapat membentuk jeli dengan menambah gula dan asam;

- e. Larutan encer pektin merupakan asam yang sedikit jenuh dengan adanya kelompok karboksil bebas;
- f. Zat-zat pektin yang mudah larut bereaksi sebagai penukar kation (*kation exchange*);
- g. Jika pektin bereaksi dengan asam-asam panas menyebabkan terhidrolisanya grup metil ester menjadi asam galakturonat; dan
- h. Pektin dapat diesterifikasi dengan asam-asam tanpa suatu penurunan berat molekul.

2.5.4 Penggunaan Pektin dalam Bidang Pangan

Penggunaan pektin dalam bidang tata boga sebagai bahan makanan telah dikenal secara lebih meluas di kalangan masyarakat, diantaranya digunakan pada pembuatan makanan seperti: pembuatan jeli dan selai buah, roti, bahan pengental (*thickening agent*) untuk proses pembuatan *tomato kechup*, mayonais, *cod liver oil*, es krim dan lain-lain.

Selain kegunaan yang disebut di atas, pektin juga dapat digunakan untuk beberapa hal berikut :

1. Sebagai stabilisator pada pembuatan koloid logam;
2. Sebagai bahan peledak dalam bentuk nitro pektin, asetil pektin dan formal pektin; dan
3. Untuk pembuatan resin sintetis dan perekat.

(Meilina, 2003).

Pektin banyak digunakan dalam pembuatan jeli, selai dan kembang gula karena pektin mempunyai sifat yang sangat penting dalam pengolahan bahan pangan terutama pada sifatnya yang dapat menaikkan kekentalan cairan atau membentuk

gel dengan gula dan asam (Fitria, 2013). Menurut Fachruddin (2002), zat-zat yang termasuk dalam bahan penstabil diantaranya adalah pektin, gum arab, gelatin, agar-agar, natrium alginate, karagenan dan CMC. Bahan penstabil merupakan suatu zat yang dapat berfungsi menstabilkan, mengentalkan atau memekatkan suatu makanan yang dicampur dengan air, sehingga dapat membentuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen pada waktu yang relatif lama. Susilawati (2016) telah membuat daftar tentang penggunaan pektin dalam industri pangan. Pektin dengan kadar metoksil tinggi digunakan untuk pembuatan selai dan jeli dari buah-buahan, jeli untuk roti, kembang gula berkualitas tinggi, pengental untuk minuman dan sirup buah-buahan berkalori rendah, dan digunakan dalam emulsi-emulsi *flavour* dan saus salad. Pektin dengan kadar metoksil rendah biasanya digunakan dalam pembuatan saus salad, pudding, gel buah-buahan di dalam es krim, selai dan jeli berkalori rendah untuk orang-orang yang menghindari gula. Selain itu efektif digunakan dalam pembuatan gel saus buah-buahan beku karena stabilitasnya yang tinggi pada proses pembekuan, *thawing* dan pemanasan, juga digunakan sebagai pelapis dalam banyak produk-produk pangan.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Biomassa dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari 2018 sampai Maret 2018.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah labu kuning yang didapat dari PT. *East West Seed* Indonesia (PT. Panah Merah) yang lahan pertaniannya terdapat di daerah Kalianda, Lampung Selatan, tepung kulit pisang kepok, gula pasir dan air lemon. Bahan kimia untuk analisa yang digunakan adalah 100 ml larutan H_2SO_4 26,5%, 300 ml larutan H_2SO_4 0,255 N, 300 ml larutan NaOH 0,313 N, 1 liter aquades, 100 ml larutan H_2SO_4 26,5%, 250 ml larutan KI 10%, 70 ml larutan Na_2CO_3 anhidrat, 2,5 gr $CuSO_4$, 100 ml larutan $Na_2S_3O_2$, 2-3 tetes indikator amilum 1%, dan 16 lembar kertas saring .

Alat yang digunakan pada penelitian adalah pisau, baskom, kualiti, kompor, batang pengaduk, panci pengukusan, botol jar, blender, dan *water bath* atau panci perebusan, *hand refraktometer*, viscosimeter, *stopwatch*, neraca analitik, cawan

porselen, oven, desikator, erlenmeyer, pendingin balik (*refluks*), *hot plate*, kertas saring, dan peralatan gelas.

3.3 Metode Penelitian

Percobaan dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 6 taraf yaitu jumlah penambahan tepung kulit pisang kepok yakni J1 (0%), J2 (2%), J3 (4%), J4 (6%), J5 (8%) dan J6 (10%) dengan 4 kali ulangan serta dibuat selai labu kuning dengan penambahan pektin komersial 0,5% sebagai kontrol dalam menguji sifat organoleptik selai labu kuning. Semua data yang diperoleh kecuali parameter viskositas (kekentalan) diuji kesamaan ragamnya dengan menggunakan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan menggunakan uji Tuckey. Data dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Analisis data dilanjutkan dengan menggunakan uji BNJ pada taraf 5%, sedangkan data parameter viskositas (kekentalan) dianalisis secara deskriptif.

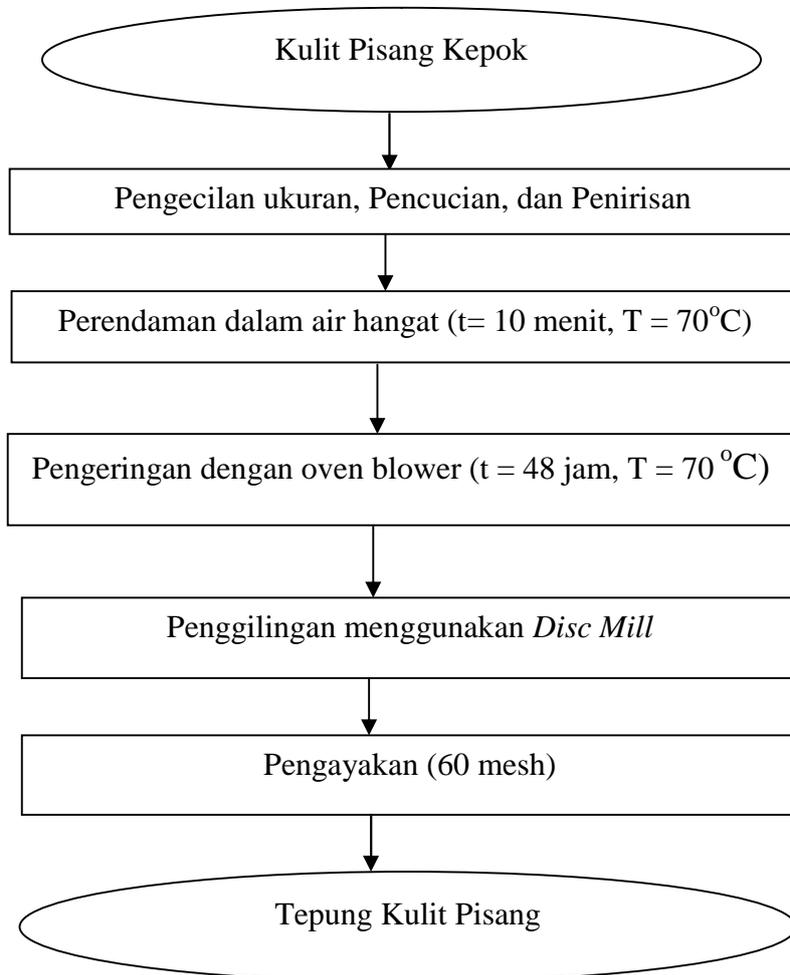
3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan tepung kulit pisang kepok serta analisis kandungan pektin tepung kulit pisang kepok dan dilanjutkan dengan proses pembuatan selai labu kuning.

3.4.1 Pembuatan Tepung Kulit Pisang Kepok

Pembuatan tepung kulit pisang kepok menggunakan bahan baku utama yaitu kulit pisang kepok. Tahapan pembuatan meliputi pembersihan, pemotongan,

perendaman, pengeringan dengan oven blower, penggilingan, pengayakan, dan pengemasan.



Gambar 5. Diagram alir proses pembuatan tepung kulit pisang kapok (termodifikasi dari Suryaningsih (2011)).

3.4.2 Analisis Pektin Tepung Kulit Pisang Kepok (Nurviani, *et al.*, 2014)

Analisis dilakukan dengan melarutkan tepung kulit pisang kepok dalam labu ukur 50 ml yaitu sebesar 5 gram dengan aquades. Setelah sampel dilarutkan kemudian sampel tersebut dipanaskan sambil diaduk agar cepat larut. Selanjutnya larutan tersebut disaring menggunakan kertas saring untuk diambil filtratnya sebanyak 10

ml. Filtrat tersebut kemudian ditambahkan aquades kembali sebanyak 25 ml dan filtrat yang telah diberi indikator PP sebanyak 2 tetes dititrasi dengan NaOH 1 N (biasanya menghabiskan volume 1 ml) dan dibiarkan semalaman dan selanjutnya ditambahkan asam asetat 1 N sebanyak 5 ml hingga warna menjadi jernih.

Setelah 5 menit, dilakukan penambahan 2,5 ml CaCl_2 1 N yang bertujuan untuk mengikat pektin pada buah, sehingga terpisah dengan komponen-komponen kimia lain. CaCl_2 yang menyebabkan pembentukan garam pektinat. Filtrat kemudian disaring kembali menggunakan kertas saring yang telah dibasahi dengan aquades dan endapan yang dihasilkan tersebut dioven pada suhu 102°C selama 2 jam yang setelah itu didiamkan didalam desikator dan ditimbang pada wadah timbang tertutup (A). Endapan tersebut selanjutnya dicuci dengan air panas yang dimaksudkan untuk menghilangkan CaCl_2 yang ditambahkan sebelumnya. Kertas saring tersebut dioven kembali pada suhu 100°C dan kertas saring didinginkan untuk selanjutnya ditimbang (B).

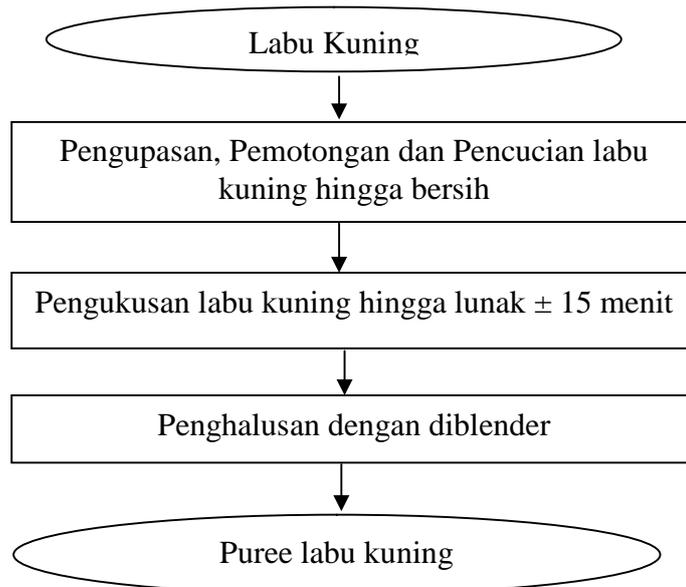
Berikut adalah persamaan kadar pektin pada sampel :

$$\% \text{ Ca Pektat} = (A+B) \times 100\%$$

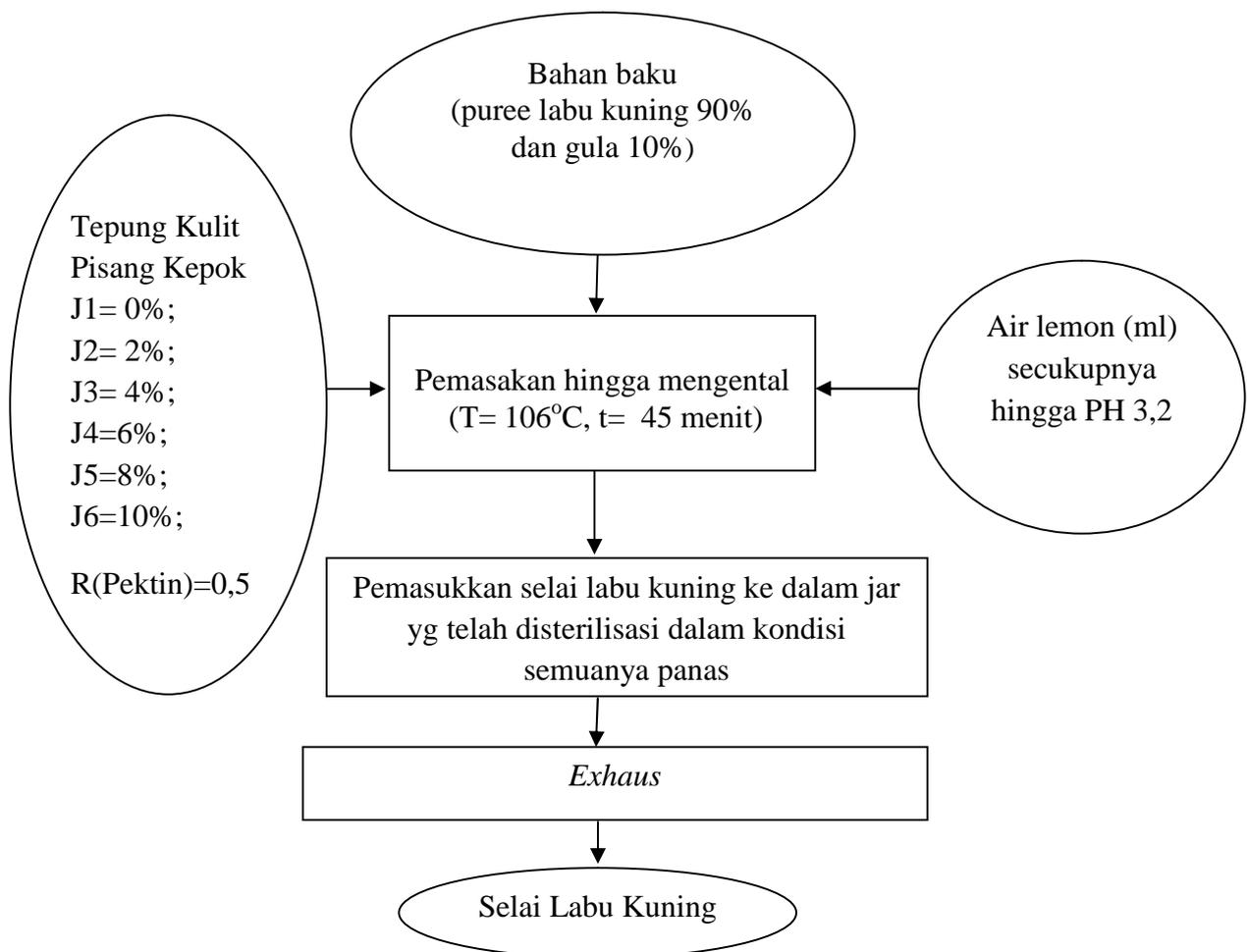
3.4.3 Pembuatan Selai Labu Kuning

Pembuatan selai labu kuning menggunakan bahan baku yaitu puree labu kuning, gula pasir, asam sitrat, dan ditambahkan tepung kulit pisang kepok sebagai sumber pektin dengan konsentrasi yang berbeda. Konsentrasi penambahan tepung kulit pisang kepok yang digunakan adalah 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%.

Pembuatan puree labu kuning dan selai labu kuning disajikan pada gambar 6 dan 7. Formulasi dalam penelitian disajikan pada tabel 4.



Gambar 6. Diagram alir proses pembuatan puree labu kuning (Dimodifikasi dari Widayati dan Damayanti (2007))



Gambar 7. Diagram alir proses pembuatan selai labu kuning (Dimodifikasi dari Facruddin (2002))

Tabel 5. Formulasi Selai Labu Kuning

Formulasi	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Puree Labu Kuning (%)	90	90	90	90	90	90
Gula (%)	10	10	10	10	10	10
Tepung Kulit Pisang Kepok (%)	0	2	4	6	8	10

3.4.4 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian yaitu sifat organoleptik, dan uji viskositas. Dari perlakuan terbaik kemudian dilakukan pengamatan terhadap uji kimia selai.

3.4.4.1 Uji Organoleptik Selai Labu Kuning (Budianta, *et al.*, 2000)

Uji organoleptik yang dilakukan adalah dengan menggunakan uji skoring meliputi pengujian aroma, rasa, warna, dan daya oles selai. Sedangkan untuk penerimaan keseluruhan dilakukan dengan uji hedonik. Penilaian dilakukan dengan 20 panelis semi terlatih. Panelis diberikan selai *reference* dengan penambahan pektin komersial guna memudahkan panelis dalam memberikan skor penilaian pada uji skoring terhadap selai labu kuning dengan penambahan tepung kulit pisang kepok.

3.4.4.2 Uji Viskositas Selai Labu Kuning (Zairisman, *et al.*, 2017)

Sampel selai labu kuning sebanyak 6,67 g dilarutkan dalam aquades sampai mencapai volume 100 ml dalam labu takar, kemudian dipindahkan dalam gelas piala 100 ml dipanaskan hingga suhu 50-70 C. Pada suhu tersebut dianalisis dengan alat

Brookfield Synchro-Lectric Viscometer atau alat viscometer stormer dengan kecepatan 60rpm. Nilai viskositas dinyatakan dalam satuan centipoises cPs.

3.4.4.3 Uji Kimia Selai Labu Kuning

Pengamatan kimia selai labu kuning meliputi pengujian kadar air (AOAC, 2005), kadar serat kasar (Sudarmadji, *et al.*, 2007), kadar gula pereduksi (Sudarmadji, *et al.*, 2007), dan Uji Aktifitas Antioksidan Metode DPPH (Lantah, *et al.*, 2017).

A. Kadar air (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven (AOAC No. 925.10, 2005).

Timbang contoh yang telah dihaluskan sebanyak 3 gram dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Keringkan dalam oven pada suhu 100-105°C selama 3 jam. Kemudian dinginkan dalam desikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam Oven selama 30 menit, dinginkan dalam desikator dan ditimbang, perlakuan diulang hingga berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

Kadar air ditentukan dengan rumus :

$$\% \text{ Air} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Contoh

B = Cawan + contoh basah

C = Cawan + contoh kering

B. Kadar Serat kasar (Sudarmadji, *et al.*, 2007)

Serat kasar merupakan residu dari bahan makanan atau pertanian setelah diperlakukan dengan asam atau alkali mendidih, dan terdiri dari selulosa dengan

sedikit lignin dan pentosan. Sebanyak 2 gram sampel dihaluskan, kemudian dimasukkan dalam Erlenmeyer 600ml. Tambahkan H₂SO₄ 200ml tutup dengan pendingin balik dan panaskan selama 30 menit. Saring suspensi melalui kertas saring. Residu yang tertinggal dalam Erlenmeyer dicuci. Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam Erlenmeyer kembali dengan ditambahkan 200 ml NaOH dan didihkan lagi selama 30 menit. Jangan lupa tutup dengan pendingin balik. Saring dengan kertas saring dan keringkan didalam oven.

Siapkan cawan pengabuan, kemudian bakar dalam tanur, dinginkan dalam desikator dan timbang. Timbang 3-5 gram sampel dalam cawan tersebut, kemudian letakkan dalam tahir pengabuan, bakar sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampai beratnya tetap. Pangabuan dilakukan dalam suhu 600°C. dinginkan dalam desikator kemudian timbang.

$$\% \text{ Serat kasar} = \frac{B-C}{A} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat Contoh

B = Kertas saring + serat

C = Kertas saring

C. Kadar gula pereduksi (Sudarmadji, *et al.*, 2007)

Dalam pengolahan selai, diberikan penambahan gula (sukrosa sebanyak 25%).

Gula (sukrosa) merupakan bagian dari jenis karbohidrat oligosakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan pangan, namun sukrosa tidak memiliki gugus OH bebas yang reaktif karena gugus yang ada sudah saling berikatan. Oleh sebab itu, sukrosa bersifat non-pereduksi. Kandungan gula

pereduksi didalam selai labu kuning bukan bersumber dari sukrosa yang terkandung ataupun yang ditambahkan dalam sample melainkan bersumber dari reaksi perubahan karbohidrat menjadi senyawa gula pereduksi akibat proses pematangan labu kuning. Semua monosakarida dan disakarida termasuk senyawa pereduksi. Pengujian gula reduksi dilakukan dengan menggunakan metode *Luff Schrool*.

D. Uji Aktifitas Antioksidan Metode DPPH (Lantah, et al., 2017)

Uji aktivitas antioksidan terhadap masing-masing sampel dilakukan dengan menggunakan metode penangkapan radikal DPPH (Latief, et al., 2013) . Dibuat serangkaian larutan sampel dari keempat bahan yang diekstrak pekat dengan variasi konsentrasi 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, dan 500 ppm, menggunakan pelarut DMSO. Untuk penentuan aktivitas antioksidan, sebanyak 0,2 ml larutan sampel dipipet dengan pipet mikro ke dalam vial, kemudian ditambahkan 3,8 ml larutan DPPH 50 μ M. Campuran larutan dihomogenkan dan dibiarkan selama 30 menit di tempat gelap. Serapan diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Untuk kontrol positif digunakan α -tokoferol, perlakuan yang sama seperti sampel. Persen inhibisi dihitung menggunakan rumus :

$$\%Inhibisi = \frac{Absorban kontrol - Absorban sampel}{Absorban kontrol} \times 100\%$$

Selanjutnya ditentukan nilai IC_{50} yang diperoleh dari nilai % inhibisi yang dihitung dengan menggunakan analisis statistik regresi linier dari persamaan $Y = a + bX$, dengan $Y =$ variable tak bebas (% Inhibisi), $X =$ variable bebas (konsentrasi larutan sampel), $a =$ intersepsi, dan $b =$ koefisien regresi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penambahan tepung kulit pisang kepok berpengaruh terhadap karakteristik sifat fisik, kimia, dan organoleptik selai labu kuning yang dihasilkan.
2. Perlakuan terbaik yaitu penambahan tepung kulit pisang kepok sebanyak 2% dengan sifat organoleptik yakni: skor aroma 3,81 (khas labu kuning); skor rasa 3,80 (khas labu kuning); skor warna 4,19 (orange); skor daya oles 4,26 (mudah dioles); dan penerimaan keseluruhan 4,66 (sangat suka), serta nilai viskositas 1856,23 cPs. Sedangkan hasil analisis kimia selai labu kuning yang diberi perlakuan penambahan tepung kulit pisang kepok sebanyak 2% yaitu kadar air sebesar 55,08%, kadar serat kasar sebesar 1,33%, kadar gula pereduksi sebesar 39,95%, dan nilai aktivitas antioksidan sebesar 72,59%.

5.2 Saran

Disarankan untuk menyaring tepung kulit pisang sebelum diolah menjadi selai dengan ukuran saringan yang lebih halus sehingga selai memiliki warna yang seragam dan tekstur tidak berpasir. Melakukan penambahan gula pasir dan perasa asam supaya dapat menurunkan kadar air selai labu kuning sehingga mampu menghasilkan selai labu kuning yang sesuai dengan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahda, Y. dan S.H. Berry. 2008. *Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Anam, C. dan S. Handjani. 2010. Mie Kering Labu Kuning dengan Antioksidan dan Pewarna Alami. *Jurnal Caraka Tani XXI. (1)*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Astuti, I.M. Dan N. Rustanti. 2014. Kadar Protein, Gula Total, Total Padatan, Viskositas dan Nilai Ph Es Krim yang Disubstitusi Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta*). *Journal of Nutrition College. 3(3): 331-336 Tahun 2014*. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>. Universitas Diponegoro. Semarang.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analisis of the Associates of Official Analytical Chemist*. AOAC. Inc. New York
- Budianta, D.W., Harijono, dan Murtini. 2000. Pengaruh Penambahan Kuning Telur dan Maltodekstrin Terhadap Kemampuan Pelarutan Kembali dan Sifat Organoleptik Santan Bubuk Kelapa (*Cocos nucifera L.*). *Jurnal Pertanian. 1(2):60*. Universitas Katolik Wieya Mandala. Surabaya.
- Buckle. K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton. 2013. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Purnomo, H dan Adiono. UI-Press Hal. 260. Jakarta.
- Dewi Eko. N., M. Surti, dan Ulfatun. 2010. Kualitas Selai Yang Diolah Dari Rumput Laut, *Gracilaria Verrucosa*, *Eucheuma Cottonii*, Serta Campuran Keduanya. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.) XII. (1): 20-27 ISSN: 0853-6384*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fachruddin, L. 2002. *Teknologi Tepat Guna Membuat Aneka Selai*. Penerbit ebook google. https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Bw4rOWDXIW4C&oi=fnd&pg=PA20&dq=standar+kadar+penggunaan+pektin+pada+selai&ots=OX3QnIy37-&sig=o2PGQpgUA7Ibijt8HeaeCp4ARao&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false [Diakses pada 06 September 2018].

- Fardiaz, D. 1984. Pemanfaatan Limbah Jeruk Sebagai Bahan Pembuat Pektin. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Proyek Peningkatan atau Pengembangan Perguruan Tinggi. IPB. Bogor.
- Farishal, A. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa 8 Jam pada Mencit Obesitas (*Mus Musculus L.*) Galur Deutschland-Denken-Yoken (Ddy). (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Fatonah, W. 2002. Optimasi Produksi Selai dengan Bahan Baku Ubi Jalar Cilembu. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Fitria, V. 2013. Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok. (Skripsi). Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Francis, F. J. 2003. *Color Analysis*. dalam: Neilsen, S. S. 2003. *Food Analysis 3rd Edition*. Kluwer Academic. New York.
- Hariyati, M.N.. 2006. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus Nobilis Var Microcarpa)*. Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartoyo, A. 2003. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan : Sebuah Tinjauan Ilmiah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Kaban. 2012. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Raja (*Musa sapientum*). Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami : Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kusumawati, A. 2013. *Rantai Nilai (Value Chain) Agribisnis Labu di Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang*. Fakultas Ekonomika Dan Bisnis Universitas Diponegoro. Semarang.
- Lantah, P.L., A.D.Y. Lita, Montolalu, dan R.R. Albert. 2017. Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Kappapycus alvarezzi*). *Jurnal Perikanan*. 5(3):169. Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Latief, M., F. Tafzi, dan A. Saputra. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Bagian Tanaman Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Asal Kabupaten Kerinci Provinsi Jambi. *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Lampung.
- Latifah, R. Nurismanto, dan C. Agniya. 2012. Pembuatan Selai Lembaran Terong Belanda. Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Jawa Timur.

- Lestari, D. 2015. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan β -Karoten Dodol Labu Kuning dengan Penambahan Bunga Kecombrang Sebagai Pengawet Alami. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Liu, Y., J. Shi and T.A.G. Langrish. 2006. Water- Based Extraction Of Pectin From Flavedo and Albedo Of Orange Peels. *Jurnal Chemical English*. 120:203-209.
- Meilina, H. 2003. Produksi Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica*). (Tesis). IPB. Bogor.
- Muchtadi, D. 2013. *Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-buahan*. Depdikbud Dirjen Dikti PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Noorohmi, U. 2010. Penentuan Senyawa Volatil dari Kulit dan Daging Buah Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) Secara Kromatografi Gas Spektrometer Massa (GC-MS). (Skripsi). Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nurviani, S. Bahri dan N.K Sumarni. 2014. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin Kulit Buah Pepaya Varietas Cibinong, Jingga, dan Semangka. *Jurnal Pertanian*. 3(3):322-330.
- Persagi. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Prapti, M.S., R. Pratiwi, E. Maria, dan I. Hantoro. 2012. *Pendayagunaan Buah Labu Segar (*curcubita sp*) Menjadi Intermediate Product (Tepung Labu) Sebagai Upaya Pertumbuhan Inklusif Berkelanjutan di Wilayah Kabupaten Semarang*. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
http://arsip.unika.ac.id/lppm/images/uploaded/files/inneke_desiminasi.pdf [Diakses pada tanggal 22 Oktober 2017]
- Purnamasari, E. dan S. Fatimah. 2015. Pemanfaatan Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Selai Pengisi Roti Manis (*Bread Filler*). (Tugas Akhir). Politeknik Negeri Lampung. Bandarlampung.
- Sabari, S.D., Suyanti dan Sunarmani. 2006. Tingkat Kematangan Panen Buah Nenas Sampit untuk Konsumsi Segar dan Selai. *Jurnal Hortikultura*. 16(3):258-266. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Setyani, S., dan S.U. Nurdin. 2005. *Evaluasi Gizi dalam Pengolahan Pangan* (Buku Ajar Edisi Perbaikan). Universitas Lampung. Lampung.
- Sitepu, I.S. 2017. Uji Daya Terima Selai Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) dan Kandungan Gizinya. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. *Selai Buah*. Departemen Perindustrian. SNI 01-3746-2008. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suparmi dan P. Harka. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Pigmen Karotenoid pada Kulit Pisang Ambon Kuning (*musa paradisiaca sapientum l.*) Potensi Sebagai Suplemen Vitamin A. *Jurnal Ilmiah Formasi*. 4 (1): 84-86.
- Suryaningsih, N.L. 2011. Kadar Air Kritis pada Proses Pengeringan dalam Pembuatan Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* (L) Lam.). Tesis. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=52779 [Diakses pada tanggal 13 november 2017].
- Susanti, L. 2006. Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata. (Skripsi). Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Susilawati dan M.K. Saputra. 2016. Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca Linn*) Sebagai Stabilizer Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Es Krim. (Skripsi). Universitas Lampung. Lampung.
- Suwanto, Suranto, dan P. Edi. 2015. Karakterisasi Labu Kuning (*Cucurbita moschata Duch*) Pada Lima Kabupaten Di Propinsi Jawa Timur. *Jurnal pertanian* .3(1):61–71. <http://jurnal.pasca.uns.ac.id>. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Tarigan. 2012. *Ekstraksi pektin dari kulit buah pisang kepok (Musa paradisiaca Linn)*. Jurusan Teknik Kimia USU. Medan.
- Usmiati S, Setyaningsih D, Purwani EY, Yuliani S, Maria OG . 2005. Karakteristik Serbuk Labu Kuning (*Cucurbita moschata*). *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 16(2): 157-167.
- Wahyuni, T. Dyah, dan S.B. Widjarnoko. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi Terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning dengan Metode Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Malang: FTP. Universitas Brawijaya, 3:390-401.
- Wijaya, R.A. 2010. Proses Pengolahan Selai Nanas Organik dan Pendugaan Umur Simpannya. (Skripsi). Institute Pertanian Bogor. Bogor.
- Widayati, Eti dan D. Widya. 2007. *Aneka Panganan Dari Labu Kuning*. Tiara Aksa. Surabaya.
- Winarno, F.G. 2001. *Kimia Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliani H.R. 2011. Karakterisasi Selai Tempurung Kelapa Muda. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia Yogyakarta, 22 Februari 2011*. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Ujung Pandang.

- Yuliyani, S., C. Winarti, S. Usmiati, dan W. Nurhayati. 2005. *Karakteristik Fisik Kimia Labu Kuning pada Berbagai Tingkat Kematangan*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor. <http://digilib.litbang.deptan.go.id/~jambi/getiptan.php?src=2006/pros84.pdf&format=application/pdf> [Diakses pada tanggal 22 Oktober 2017].
- Zairisman, T.R, I.W. Budiastara, dan Sugiyono. 2017. Pelapisan Lilin Karnauba Dan Kitosan Untuk Mempertahankan MutunWortel Kupas. *Jurnal Pertanian*. 5(2):153-160. Institute Pertanian Bogor. Bogor.