

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Selai

Selai adalah bahan dengan konsistensi gel atau semi gel yang dibuat dari buah segar yang direbus dengan gula, pektin, dan asam (Muresan, Pop, Muste, Scrob, & Rat, 2014). Proporsinya adalah 35% bagian berat buah dan 65% bagian berat gula (Fasogbon, 2013). Di Indonesia sebagian besar selai dibuat dari buah-buahan tropis seperti, nanas, srikaya, jambu biji, dan ceremai. Kriteria kematangan buah yang dapat digunakan untuk membuat selai adalah buah yang masak dan juga yang mengkal dan tidak ada tanda-tanda busuk. Selai yang beredar di pasar umumnya berupa selai oles kemasan dengan cara penyajian yang kurang praktis sehingga perlu pengembangan bentuk olahan lain sebagai contoh selai lembaran. Selai lembaran lebih praktis dan lebih mudah dalam penyajiannya dan dapat menjadi alternatif produk pangan yang dapat dikonsumsi bersama roti (Simammora, 2017).

Kondisi optimum untuk pembentukan gel pada pembuatan selai yaitu pektin sangat diperlukan untuk membentuk gel atau kekentalan pada produk selai. Kadar gula tidak boleh lebih dari 65%. Jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel pada selai berkisar 0,75 – 1,5 %. Konsentrasi pektin tidak lebih dari 1,5 % karena dapat menghasilkan gel dengan kekerasan yang tidak baik (Buckle dkk, 2007 dalam Rianto & Efendi, 2017).

Kadar asam dengan pH sekitar 3,2 – 3,4. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan sama sekali tidak terbentuk gel (Fachruddin, 1997).

Syarat mutu selai selalu diterapkan agar produk yang dihasilkan memiliki nilai gizi maupun keamanan yang dapat menjamin keselamatan dalam mengonsumsinya. Kualitas selai buah yang baik dapat diketahui dari syarat mutu selai berdasarkan (Badan Standarisasi Nasional, 2008). Syarat mutu selai yang baik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Syarat Mutu Selai Buah

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan		
- Aroma	-	Normal
- Warna	-	Normal
- Rasa	-	Normal
Serat buah	-	Positif
Padatan terlarut	% Fraksi massa	min. 65
Cemaran logam		
- Timah (5n)*	mg/kg	maks. 250,0*
Cemaran arsen (As)	mg/kg	maks. 1,0
Cemaran mikroba		
- Angka lempeng total	Koloni/g	maks. 1×10^3
- Bakteri coliform	APM/g	< 3
- <i>Staphylococcus aerus</i>	Koloni/g	maks. 2×10^1
- Clostridium sp.	Koloni/g	< 10
- Kapang/khamir	Koloni/g	maks. 5×10^1

(Sumber : BSN, 2008)

Kerusakan utama yang sering terjadi pada produk – produk selai atau jelly menurut (Buckle, K.A., R. A. Edwards, 1985) adalah :

1. Terbentuknya kristal-kristal karena banyaknya bahan terlarut, gula tidak cukup melarut hingga terbentuk kristal.
2. Gel besar dan kaku, disebabkan oleh kadar gula yang rendah.
3. Gel kurang padat dan menyerupai sirup karena kadar gula yang tinggi dan tidak seimbang dengan kandungan padatan .
4. Pengeluaran air dari gel (sineresis) karena terlalu banyak asam.

Selain kadar asam yang terlalu banyak, lama penyimpanan selai juga dapat menyebabkan sineresis, maka tekstur selai akan semakin lembek karena meningkatnya kadar air.

B. Selai Lembaran

Selai lembaran adalah hasil modifikasi selai dari bentuk semi padat menjadi lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket (Murni, 2009).

Produk selai lembaran yang baik juga dicirikan dengan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah dan juga dapat digulung, serta teksturnya tidak mudah sobek (Yenrina, 2009 dalam Noviani, 2017). Sehingga diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid yang berfungsi sebagai pengental, pembentuk lapisan tipis dan pengemulsi. Penambahan hidrokoloid yang terlalu banyak akan membuat selai menjadi kaku dan keras, sedangkan jika penambahan terlalu sedikit tidak mampu membentuk struktur selai lembaran yang elastis. Jenis bahan hidrokoloid pada pembuatan selai yaitu seperti, agar-agar, pektin, karagenan, dan alginat dapat memberikan tekstur yang lebih baik (Herawati, 2018).

Dasar pembuatan selai lembaran adalah pemilihan buah dengan kualitas yang baik dan segar dan kemudian dilakukan pengolahan sampai terbentuk bubur buah (Raab & Oehler, 2000).

Hal yang membedakan selai oles dengan selai lembaran adalah tekstur yang padat. Selai lembaran membutuhkan bahan pembentuk gel terutama yang tidak larut dalam air. Tekstur selai lembaran dibentuk oleh interaksi antara pembentuk gel, gula, dan asam (Ramadhan, 2011).

Faktor Utama yang Mempengaruhi Pembuatan Selai

1. Gula

Selain sebagai bahan pemanis, dan pengawet alami. Gula juga berfungsi untuk mengikat air disekeliling pektin sehingga pembentukan gel dapat terjadi dengan baik. Gula banyak digunakan untuk mengawetkan bahan makanan yang berasal dari buah-buahan. Produk olahan yang menggunakan gula sebagai pengawet antara lain selai, sari buah, jelly, marmalade, sirup, manisan basah, manisan kering dan sebagainya (Iswara, 2017).

Penambahan gula dengan konsentrasi tinggi dapat menyerap dan mengikat air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba. Penambahan gula berlebihan akan terjadi kristalisasi pada permukaan gel yang terbentuk. Jika gula yang ditambahkan sedikit, akan terbentuk gel yang lunak. Gula dalam bentuk monosakarida (glukosa, fruktosa) dan disakarida (sukrosa) paling banyak menentukan kemanisan buah-buahan (Santoso, 2012).

2. Pektin

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. Oleh karena sifat inilah pektin banyak digunakan dalam pembuatan selai. Pemanfaatan pektin pada bahan pangan yang kandungan pektinnya sedikit. Jika pektin di dalam larutan ditambahkan gula dan asam akan terbentuk gel dan prinsip ini digunakan sebagai pembuatan selai (Fahrizal & Fadhil, 2014). Pektin sangat diperlukan untuk membentuk gel atau kekentalan pada produk selai. Kadar gula tidak boleh lebih dari 65%. Jumlah pektin yang ideal untuk pembentukan gel pada selai berkisar 0,75 – 1,5 %.

Konsentrasi pektin tidak lebih dari 1,5 % karena dapat menghasilkan gel dengan kekerasan yang tidak baik (Buckle dkk, 2007 dalam Rianto & Efendi, 2017). Penambahan pektin yang berlebihan akan terbentuk gel besar dan kaku. Jika penambahan pektin sedikit akan terbentuk gel yang kurang padat (Muchtadi, 1997 dalam Aritonang, 2017).

Berdasarkan (Tim Unud, 2012), jambu biji berdasarkan kandungan pektin dan keasamannya tergolong kelompok buah yang perlu penambahan asam, pektin, apabila ingin diolah menjadi selai.

3. Keasaman

Asam sitrat yang sering ditambahkan pada pembuatan selai adalah asam organik seperti asam tartarat, asam sitrat, dan asam malat. Penambahan asam bertujuan untuk menurunkan pH selai agar diperoleh kondisi asam yang cocok untuk pembentukan gel dan menghindari pengkristalan gula. Jumlah asam yang ditambahkan tergantung dari keasaman buah dan pH akhir selai. Umumnya selai mempunyai pH 3,2 – 3,4 (Bennion dan Bamford, 1979 dalam Dwi, 2018).

Keasaman yang rendah diperlukan untuk mempertahankan mutu selai dalam penyimpanan, karena mikroba, terutama jamur umumnya terhambat pertumbuhannya pada kondisi pH tersebut. Oleh karena itu, penambahan asam sitrat sampai konsentrasi 0,35 – 4% b/b dapat dipertimbangkan untuk menambah daya awet selai (Ginting, Prasetiaswati, & Widodo, 2007). Penambahan asam sitrat yang berlebihan akan menghasilkan pengeluaran air pada gel, sedangkan penambahan asam sitrat yang sedikit akan memberikan warna yang kurang baik pada selai lembaran (Muchtadi, 1997 dalam Aritonang, 2013). Semakin tinggi keasaman maka akan terbentuk struktur gel yang padat namun dapat merusak

jaringan struktur karena adanya hidrolisis dari pektin, tetapi jika keasaman rendah maka pembentukan gel akan lemah (Gaffar, 2017).

4. Bahan tambahan hidrokoloid

Bahan yang dapat membentuk gel adalah bahan yang berasal dari kelompok hidrokoloid. Hidrokoloid adalah polimer larut dalam air yang mampu membentuk koloid dan mampu mengentalkan larutan atau membentuk gel dari larutan tersebut (Herawati, 2018). Hidrokoloid umumnya mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversible, yaitu apabila dipanaskan dan telah membentuk gel maka gel tersebut akan cair, tapi saat larutan gel didinginkan maka akan membentuk gel kembali. Hidrokoloid berasal dari sayuran, hewan, mikroba (Funami 2011 dalam Herawati, 2018). Jenis hidrokoloid yang digunakan pada produk pembuatan selai yaitu, seperti agar-agar, pektin, karagenan, dan alginat (Herawati, 2018).

Pembentukan gel terjadi pada pH dibawah 3,5. Sehingga, semakin menurunnya pH, maka kekuatan gel yang terbentuk akan semakin meningkat. Jika pH diantara 2,8 – 3,1 akan terjadi penurunan kekuatan gel yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya sineresis atau keluar air dari gel (Achayadi, Taufik Yusman, & Selviana., 2016).

C. Jambu Biji (*Psidium guajava L.*)

Buah jambu biji (*Psidium guajava L.*) merupakan tanaman tropis yang berasal dari Brazilia, Amerika Tengah kemudian menyebar ke Thailand dan ke negara Asia lainnya seperti Indonesia. Hingga saat ini telah dibudidayakan & menyebar luas di daerah-daerah Jawa. Jambu biji sering disebut juga jambu klutuk, jambu siki, atau jambu batu (Wiraatmaja, 2017).

Jambu biji selain sebagai sumber vitamin C yang baik, jambu biji merah juga kaya akan serat pangan yang berkaitan dengan antioksidan alami yang terdapat di dalam buahnya (Jimenez et al., 2001 dalam Priscilla, 2012). Kandungan gizi lain pada buah jambu biji merah adalah vitamin A (betakaroten), vitamin E, Zn, Fe, dan Se yang dapat menambah potensi antioksidan. Dalam buahnya, jambu biji merah juga dilengkapi kandungan polifenol dan flavonoid. Polifenol merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang baik bagi tubuh. Kandungan polifenol berada di kulit jambu biji (Marquina et al., 2008). Sedangkan flavonoid memiliki kemampuan anti radang, anti alergi, anti virus, dan anti kanker. Kandungan lainnya adalah senyawa karotenoid, seperti likopen dan *cryptoxanthin* (Rahmat et al., 2006; Astawan, 2008). Likopen merupakan senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan. Likopen yang memberikan warna merah kekuningan pada buah dan sayuran, dan termasuk dalam kelompok senyawa karotenoid. Likopen mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik daripada vitamin A, C, E maupun mineral lainnya. Senyawa ini mempunyai kemampuan untuk mengeliminasi radikal bebas dan mengurangi resiko terhadap berbagai macam kanker (Agarwal dan Rao, 2000; Sudrajad dan Gunawan, 2003 dalam Priscilla, 2012).

Buah jambu biji dikonsumsi dalam keadaan segar maupun dalam bentuk olahan seperti, jus, pulps, selai, jeli, atau manisan buah kering.

1. Sistematika tanaman (taksonomi) tanaman jambu biji merah sebagai berikut :

Klasifikasi Buah Jambu Biji(*Psidium guajava L.*)

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo/Bangsa : Myrtales

Famili/Suku : Myrtaceae

Genus : *Psidium*

Spesies: *Psidium guajavaL.*

Nama umum : Jambu Biji (Dasuki, 1992 : 134)

Tanaman jambu biji memiliki nama yang berbeda pada setiap daerah di Indonesia seperti, sotong (Bali), nyambuk batu (Lombok), galiman (Batak Karo), jambu klutuk (Jawa), glima breueh (Sumatera), luhu hatu (Maluku), gayawas (Manado), (Hapsoh, 2011).



Gambar 1.
Buah Jambu Biji (*Psidium guajavaL.*)

2. Morfologi Jambu Biji

Jambu biji merupakan tanaman perdu bercabang banyak. Tingginya dapat mencapai 3 – 10 m. Batang jambu biji memiliki ciri khusus, diantaranya berkayu keras, liat, tidak mudah patah, kuat, dan padat. Kulit kayu tanaman jambu biji halus dan mudah terkelupas. Pada fase tertentu, tanaman mengalami pergantian kulit. Batang dan cabang-cabangnya mempunyai kulit berwarna cokelat. Daun jambu biji berbentuk bulat panjang, bulat langsing, atau bulat oval dengan ujung tumpul atau lancip. Warna daunnya beragam seperti hijau tua, hijau muda. Permukaan daun ada yang halus mengkilap. Panjang helai daun 5 – 15 cm, dan lebar 3 – 6 cm. Bunga jambu biji terdapat kelopak dan mahkota masing-masing terdiri dari lima helai. Jumlah bunga disetiap tangkai antara 1 – 3 bunga. Buah jambu biji berbentuk bulat atau lonjong dengan kulit berwarna hijau saat muda dan berubah kuning muda mengkilap setelah matang. Warna daging buah pada umumnya putih biasa, putih susu, merah muda, merah menyala, serta merah tua (Parimin, 2005).

3. Manfaat Jambu biji

Manfaat jambu biji bagi kesehatan yaitu menurunkan kadar kolesterol, menurunkan tekanan darah, mencegah diare, dan meningkatkan trombosit pada pasien demam berdarah, memperkuat daya tahan tubuh terhadap serangan penyakit (Budiana, 2013). Selain buahnya, bagian lainnya juga berkhasiat obat, seperti daun, kulit akar, maupun akarnya dan buahnya yang masih muda. Kandungan gizi jambu biji dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2.

Kandungan Zat Gizi Jambu Biji dalam 100 gram

Kandungan Zat Gizi	Satuan	Jumlah terkandung
Kalori	kkal	49
Protein	gram	0,90
Lemak	gram	0,30
Karbohidrat	gram	12,20
Kalsium	mg	14
Fosfor	mg	28
Zat besi	mg	1,10
Vitamin A	S.I	25,00
Vitamin B	mg	0,02
Vitamin C	mg	87,00
Serat		
Air		
Bagian yang dimakan	-	82

(Sumber : (RI, 1981).

D. Gambaran Umum Vitamin C

1. Pengertian Vitamin C

Vitamin C adalah vitamin yang dapat larut dalam air, mempunyai sifat asam dan sifat preduksi yang kuat. Dari semua vitamin yang ada, vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Disamping larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas sinar, alkali, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Oksidasi akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam, atau pada suhu rendah (Almatsier, 2001).

2. Fungsi Vitamin C

Vitamin C mempunyai banyak fungsi dalam tubuh, sebagai koenzim atau kofaktor. Asam askorbat adalah bahan yang kuat kemampuan reduksinya dan bertindak sebagai antioksidan dalam reaksi-reaksi hidroksilasi. Beberapa turunan vitamin C (seperti asam aritrobit dan askorbit palmitat) digunakan sebagai antioksidasi industri pangan untuk mencegah terjadi tengik, perubahan warna (browning) pada buah-buahan dan untuk mengawetkan daging (Almatsier, 2001).

3. Sifat Vitamin C

Vitamin C adalah kristal putih yang mudah larut dalam air. Dalam keadaan kering vitamin C cukup stabil, tetapi dalam keadaan larut vitamin C mudah rusak karena bersentuhan dengan udara (oksidasi) terutama bila terkena panas. Oksidasi dipercepat dengan kehadiran tembaga dan besi. Vitamin C tidak stabil dalam larutan alkali, tetapi cukup stabil dalam larutan asam. Vitamin C adalah vitamin yang paling stabil (Almatsier, 2001).

4. Akibat Kekurangan Vitamin C

Difisiensi vitamin C menimbulkan penyakit skorbut. Tanda-tanda awal antara lain lelah, lemah, napas pendek, kejang otot, tulang dan persendian sakit karena kurang nafsu makan, kulit menjadi kering, kasar dan gatal, warna merah kebiruan dibawah kulit, pendarahan gusi, kedudukan gigi menjadi longgar, mulut dan mata kering dan rambut rontok. Disamping itu luka sukar sembuh, terjadi anemia, kadang-kadang jumlah sel darah putih menurun, serta depresi dan timbul gangguan saraf. (Almatsier, 2001).

E. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menangkal radikal atau meredam dampak negatif antioksidan dalam tubuh. Senyawa antioksidan merupakan substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak (Halliwell dan Gutteridge, 2000 dalam Afani, 2016). Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Murray, 2009 dalam Parwata, 2016).

Dalam melawan bahaya radikal bebas eksogen maupun endogen, tubuh manusia telah mempersiapkan penangkal berupa sistem antioksidan yang terdiri dari tiga golongan, yaitu (Anonim, 2012 dalam Parwata, 2016) : Antioksidan primer berfungsi untuk mencegah terbentuknya radikal bebas baru. Antioksidan sekunder berfungsi untuk menangkal radikal bebas serta mencegah terjadinya reaksi berantai sehingga tidak terjadi kerusakan yang lebih besar. Antioksidan tersier berfungsi untuk memperbaiki sel-sel dan jaringan yang rusak karena serangan radikal bebas.

Berdasarkan sumbernya antioksidan dikelompokkan menjadi dua, yaitu antioksidan sintetik yang diperoleh dari hasil reaksi kimia dan antioksidan alami yang diperoleh dari ekstraksi bahan alami. Senyawa yang umum terkandung dalam antioksidan alami adalah fenol, polifenol, dan yang paling umum adalah flavonoid (flavanol, isoflavon, flavon, katekin, dan flavanon), turunan asam sinamat, tokoferol, dan asam organik polifungsi (Pratt dan Hudson, 1990 dalam Azka, 2010).

Buah jambu biji mengandung vitamin C yang sangat baik sebagai zat antioksidan (Mahattanatawee dkk., 2006). Dalam buahnya, jambu biji merah juga dilengkapi kandungan polifenol dan flavonoid. Polifenol merupakan salah satu sumber antioksidan alami yang baik bagi tubuh. Kandungan polifenol berada di kulit jambu biji (Marquina et al., 2008). Sedangkan flavonoid memiliki kemampuan anti radang, anti alergi, anti virus, dan anti kanker. Kandungan lainnya adalah senyawa karotenoid, seperti likopen dan *cryptoxanthin* (Rahmat et al., 2006; Astawan, 2008). Likopen merupakan senyawa fitokimia atau fitonutrien yang bermanfaat bagi kesehatan. Likopen yang memberikan warna merah kekuningan pada buah dan sayuran, dan termasuk dalam kelompok senyawa karotenoid. Likopen mempunyai aktivitas antioksidan lebih baik daripada vitamin A, C, E maupun mineral lainnya. Senyawa ini mempunyai kemampuan untuk mengeliminasi radikal bebas dan mengurangi resiko terhadap berbagai macam kanker (Agarwal dan Rao, 2000; Sudrajad dan Gunawan, 2003 dalam Priscilla, 2012).

F. Prosedur Pembuatan Selai Lembaran

Prosedur pembuatan selai lembaran terdiri dari beberapa tahap :

1. Sortasi

Tahapan sortasi dilakukan untuk memilih buah sesuai dengan kriteria yang ditetapkan, matang, dan tidak busuk. Buah jambu biji yang berwarna merah, dan yang sudah masak.

2. Pencucian

Buah yang telah disortasi kemudian dicuci hingga bersih dengan air mengalir. Pencucian berfungsi untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada buah dan mengurangi bakteri awal.

3. Pemisahan biji dan kulit

Pemisahan biji dan kulit merupakan proses pemisahan dan pembuangan bagian tertentu yang tidak diinginkan keberadaannya karena dianggap dapat mengganggu proses pengolahan ke tahap selanjutnya maupun sebagai bentuk tindakan penyortiran terhadap bagian bahan yang tidak dibutuhkan dalam proses pengolahan.

4. Pemotongan

Pemotongan berfungsi untuk untuk memperoleh potongan-potongan buah sehingga pada saat dihaluskan didapatkan bubur buah yang halus dan lembut.

5. Penghancuran

Penghancuran pada umumnya menggunakan blender atau chooper yang berfungsi untuk memperoleh bubur buah yang lembut. Hasil penghancuran bahan pangan kemudian diolah ke proses selanjutnya. Penghancuran bahan pangan sebelum diproses menjadi produk jadi seperti produk selai.

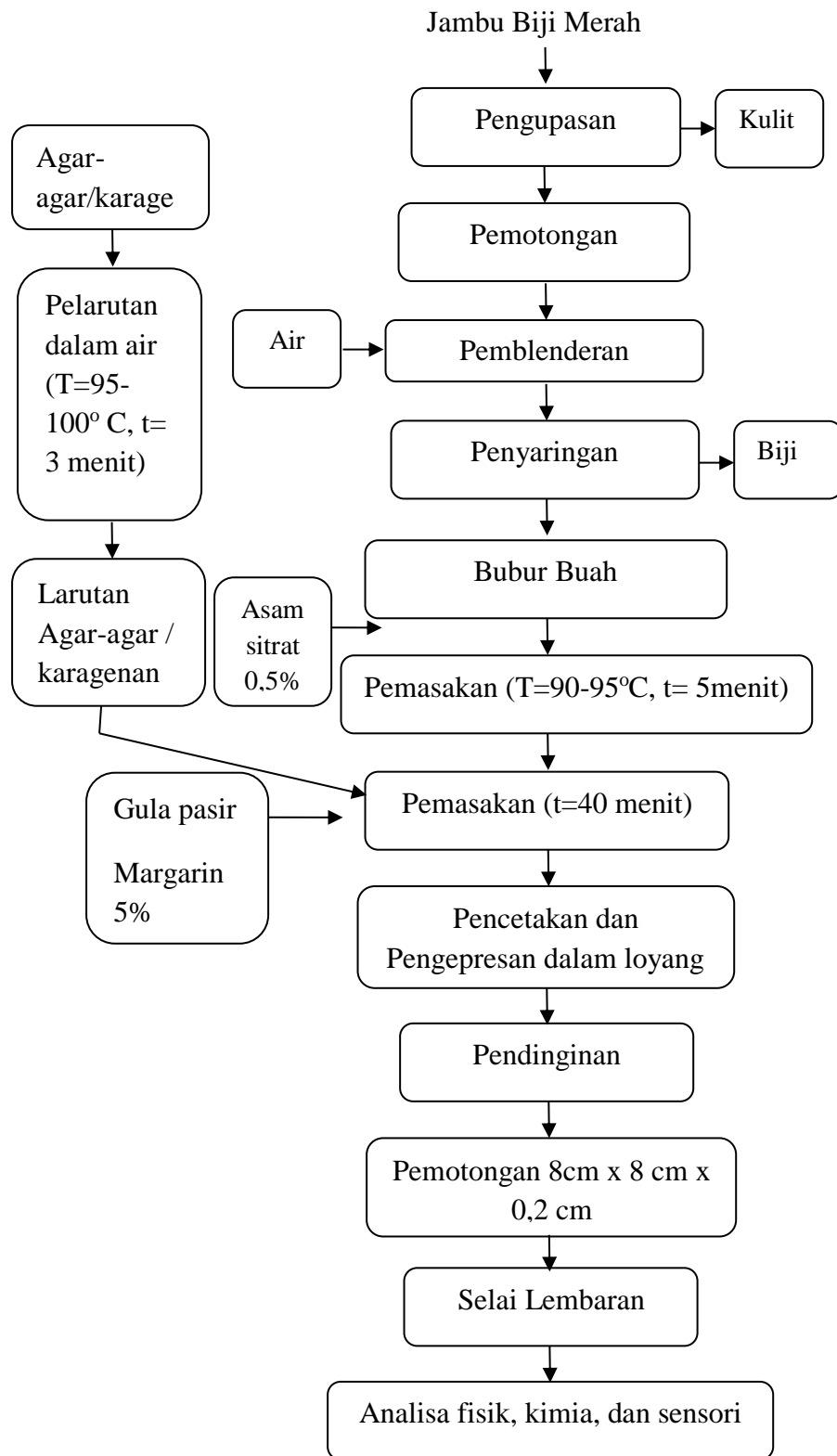
6. Pemasakan

Menurut Winarno (2004), pengolahan pangan dengan menggunakan pemanasan dikenal dengan proses pemasakan yaitu proses pemanasan bahan pangan dengan suhu 100°C atau lebih dengan tujuan utama adalah

memperoleh rasa yang lebih enak, aroma yang lebih baik, tekstur yang lebih lunak, untuk membunuh mikrobia dan menginaktifkan semua enzim.

7. Pembentukan lembaran

Tahapan terakhir dari pembuatan selai lembaran adalah proses pencetakan. Pencetakan dilakukan untuk mendapatkan produk dengan ketebalan dan bentuk sesuai dengan yang diinginkan. Proses pencetakan pada selai lembaran dapat dilakukan dengan cara memipihkan selai dengan menggunakan rolling pin dan dicetak menggunakan cetakan persegi berukuran 8 cm x 8 cm.



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Jambu Biji

Sumber : (Septiani et al., 2013)