



**KARAKTERISASI SELAI LEMBAR BUAH NAGA MERAH
(*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) DENGAN VARIASI
RASIO DAGING DAN KULIT BUAH**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Dewi Sekar Bumi
111710101043**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah, rahmat, hidayah dan nikmat yang luar biasa kepada saya;
2. Orang tua tercinta ayahanda Drs. Wahyu Cahyo Ady, mama Rachmawati dan adek saya Dara Kamaratih. Terimakasih selalu menjadi orang tua hebat yang memperjuangkan kesuksesan anaknya. Terimakasih telah memberikan doa, semangat, dukungan, bimbingan, perhatian dan kesabaran menanti kesuksesan saya;
3. Sahabat selama masa kuliah Dhita yang selalu menemani dan berjuang bersama, Dina, Desy, Luluk, Tyas dan Irma yang selalu memberikan dukungan, semangat, doa, kasih sayang, motivasi dan berbagi ilmu;
4. Sahabat-sahabatku semasa SMA Hasti, Winda, Fibriyanti, Syifa, Tri Indah, Kukuh, Heldy, Franda, Eka yang selalu memberikan semangat, dukungan, doa, canda tawa dan kasih sayang;
5. Teman-teman serta guru-guru di TK Dharma Indria II, SD Al-Baitul Amin, SMPN 1 Jember, SMA Muhammadiyah 3 Jember dan perguruan tinggi (teman-teman brotherhood '11) dari semester satu sampai akhir masa atas segala doa, dukungan, semangat, dan kasih sayang;
6. Teman-teman selama KKN yang sudah saya anggap sahabat dan keluarga juga Risti, Ekky, Lukman dan Drajat yang selalu memberikan canda tawanya, semangat, dukungan, doa dan berbagi ilmu;
7. Almamaterku Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

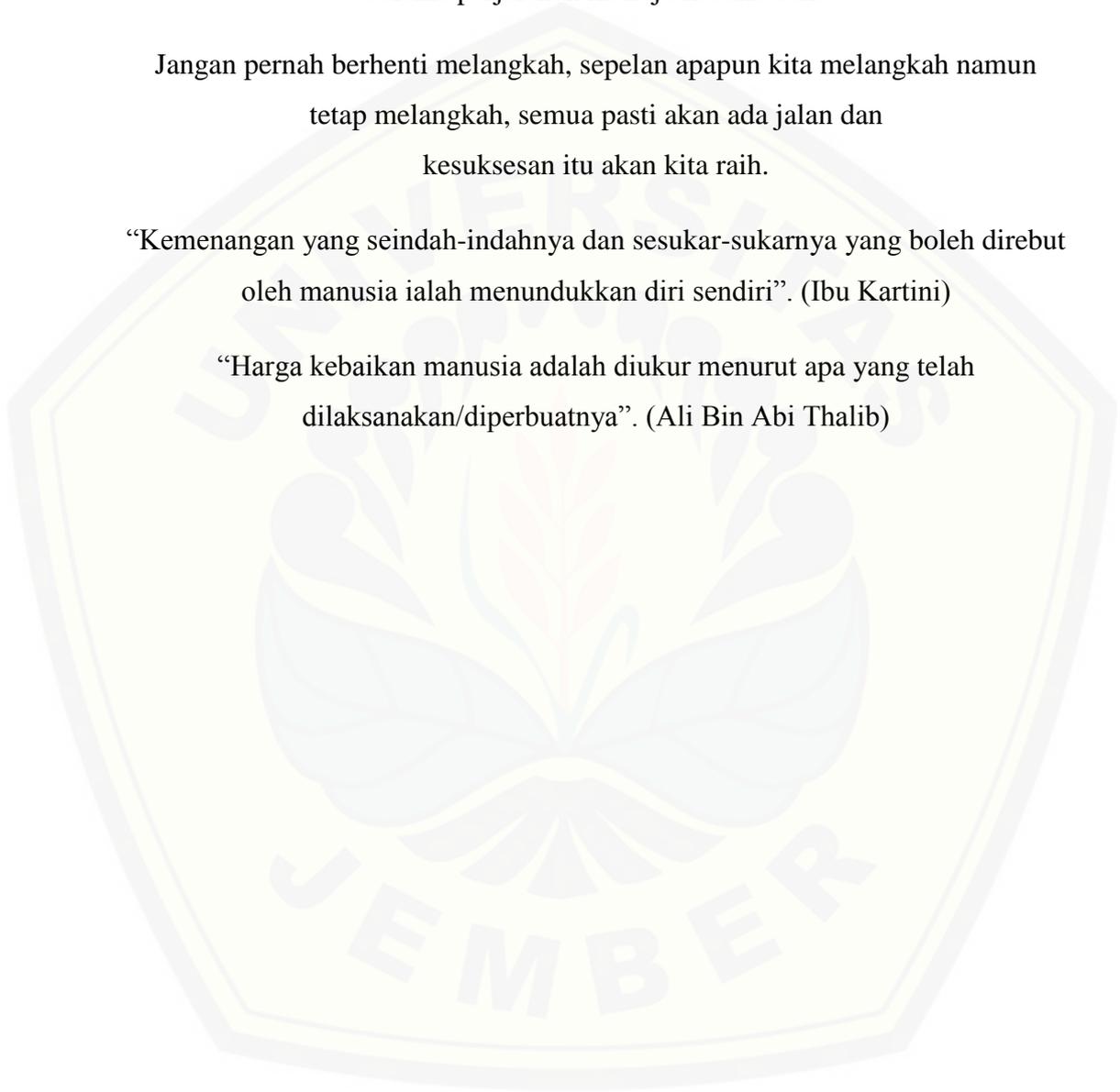
MOTTO

Perjuangan itu tidak hanya usaha saja, melainkan butuh doa sebagai penguat selama perjalanan menuju kesuksesan.

Jangan pernah berhenti melangkah, sepelan apapun kita melangkah namun tetap melangkah, semua pasti akan ada jalan dan kesuksesan itu akan kita raih.

“Kemenangan yang seindah-indahnya dan sesukar-sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukkan diri sendiri”. (Ibu Kartini)

“Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan/diperbuatnya”. (Ali Bin Abi Thalib)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Sekar Bumi

NIM : 111710101043

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “karakterisasi Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah, adalah benar – benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi mana pun dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember,

Yang menyatakan,

Dewi Sekar Bumi

NIM 111710101043

SKRIPSI

**KARAKTERISASI SELAI LEMBAR BUAH NAGA MERAH
(*HYLOCEREUS POLYRHIZUS*) DENGAN VARIASI
RASIO DAGING DAN KULIT BUAH**

Oleh

Dewi Sekar Bumi
111710101043

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.
NIP. 196507081994032002

Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc.
NIP. 198503232008011002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Karakterisasi Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.
NIP. 196507081994032002

Miftahul Choiron, S.TP., M.Sc.
NIP. 198503232008011002

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S.
NIP. 195306261980022001

Ir. Noer Novijanto M. App. Sc.
NIP. 195911301985031004

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Dr. Yuli Witono, S. TP., M.P.
NIP. 19691212 199802 1 001

RINGKASAN

Karakterisasi Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Variasi Rasio Daging Dan Kulit Buah; Dewi Sekar Bumi 111710101043; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Di Kabupaten Jember, produksi buah naga merah dalam setiap harinya mencapai 3 sampai 4 ton buah dengan masa petik hingga 13 kali setiap tahunnya. Buah naga merah biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar atau disajikan dalam bentuk jus, sari buah, manisan maupun selai. Selai yang beredar di pasaran berupa selai oles dengan cara penyajian yang kurang praktis sehingga perlu pembuatan selai lembar agar penggunaannya sebagai pelengkap roti lebih praktis. Buah naga merah segar memiliki kadar air tinggi dan daya simpan yang terbatas, sehingga diperlukan pengolahan buah naga merah agar dapat memperpanjang daya simpan. Kulit buah naga beratnya sekitar 30-35% dari berat buah dengan warnanya yang merah dapat juga dijadikan produk pangan berupa selai lembar, karena kulit buah naga mengandung pektin cukup tinggi 10,79%. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh rasio daging dan kulit buah naga terhadap karakteristik selai lembar buah naga merah, serta mengetahui rasio yang tepat dari daging dan kulit buah naga merah yang menghasilkan selai lembar dengan karakteristik yang baik.

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan selai lembar buah naga merah dan diamati sifat fisik, kimia dan organoleptik, kemudian diuji efektivitasnya. Rancangan percobaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan dalam penelitian ini adalah dengan rasio daging dan kulit buah naga 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75, 0 : 100 dalam pembuatan selai lembar buah naga merah. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, jika terdapat perlakuan beda nyata dilanjutkan dengan menggunakan DNMR

(*Duncan New Multiple Range Test*) dengan taraf uji 5%. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan uji efektivitas (De Garmo *et al*, 1984)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan rasio daging dan kulit buah naga berpengaruh nyata terhadap warna (*lightness*, *chroma* dan *hue*), tekstur (kekerasan gel), pH, kadar air, aktivitas antioksidan, uji organoleptik warna dan tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik rasa, aroma dan tekstur. Semakin banyak rasio kulit buah naga merah yang ditambahkan pada pembuatan selai lembar buah naga merah didapatkan nilai warna (*lightness* semakin cerah, *chroma* dan *hue* semakin tinggi), tekstur (kekerasan gel) semakin tinggi, pH semakin rendah, kadar air semakin tinggi dan aktivitas antioksidan semakin rendah. Rasio daging dan kulit buah naga pada selai lembar buah naga merah adalah rasio 75:25. Selai lembar buah naga merah yang dihasilkan nilai warna (*lightness* 42,71, *chroma* 17,77, *hue* 359,03), tekstur 166,13 g/2mm, pH 5,21, kadar air 45,76% dan aktivitas antioksidan 27,65%, nilai kesukaan warna, rasa, tekstur berturut-turut 3,88; 3,72; 3,56 (agak suka sampai suka) dan nilai kesukaan aroma 2,96 (sedikit suka sampai agak suka).

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji hanya bagi Allah atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi dengan judul “Karakterisasi Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini kami ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya karya ini diantaranya:

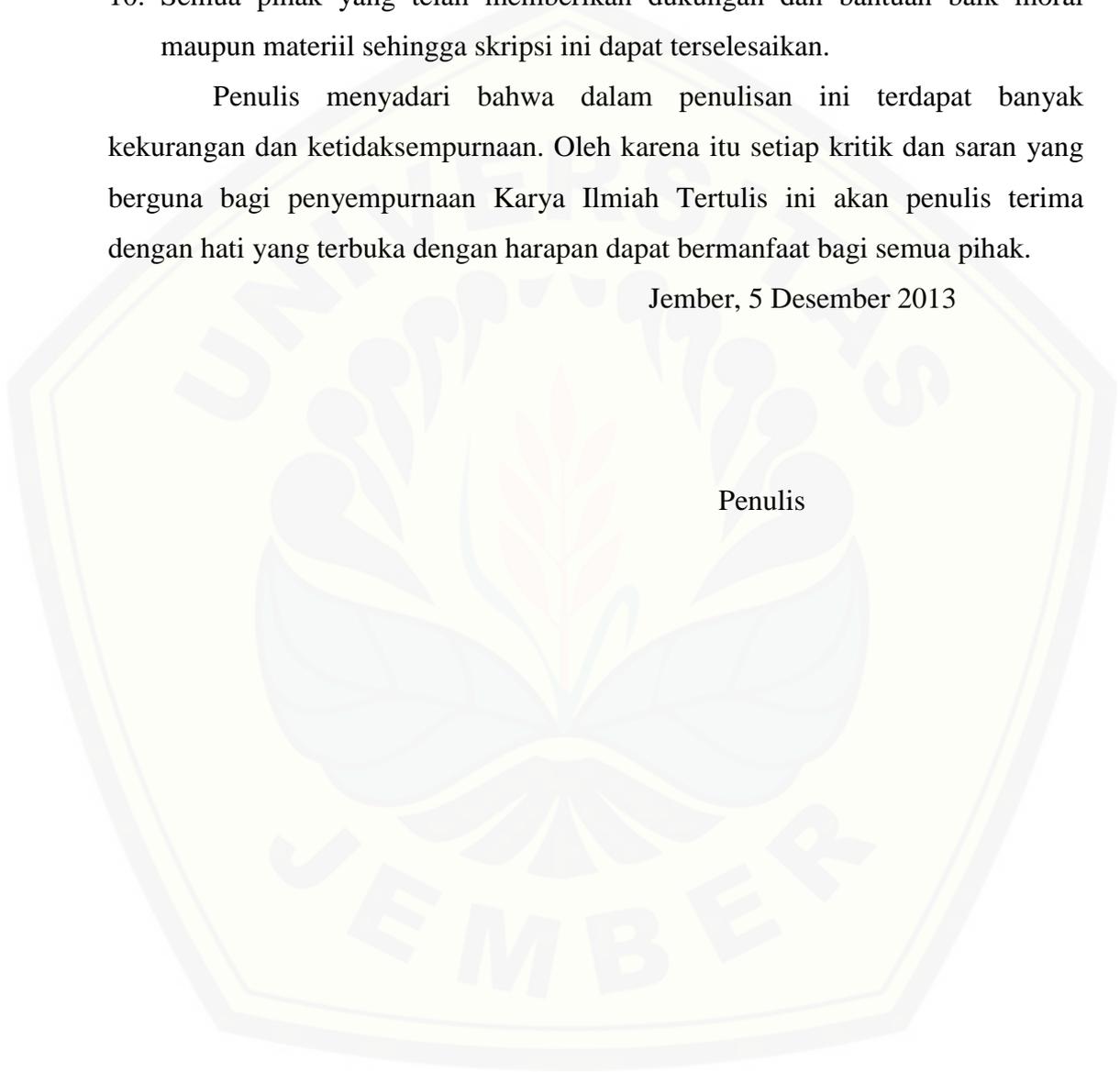
1. Dr. Yuli Witono, S. TP., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian;
3. Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Miftahul Choiron, S.TP, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah membimbing saya, memberi masukan, nasehat, semangat pada saya hingga dapat menyelesaikan tugas akhir;
4. Ahmad Nafi S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu dan perhatian guna memberikan bimbingan dan perhatian dalam bentuk teguran dan nasihat selama kegiatan bimbingan akademik;
5. Ir. Yhulia Praptiningsih S., M.S dan Ir. Noer Novijanto M. App. Sc. atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Orang tua tercinta ayahanda Drs. Wahyu Cahyo Ady, mama Rachmawati dan adek saya Dara Kamaratih. Terimakasih selalu menjadi orang tua hebat yang memperjuangkan kesuksesan anaknya. Terimakasih telah memberikan doa, semangat, dukungan, bimbingan, perhatian dan kesabaran menanti kesuksesan saya;
7. Teknisi (mbak Wim, mbak Ketut, mbak Sari) dan seluruh teman-teman seperjuangan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisa Terpadu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

8. Bapak ibu dosen beserta segenap civitas akademika di lingkungan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
9. Sahabatku Dhita, Dina, Desy, Luluk, Irma, Tyas dan Teman-teman jurusan THP 2011 yang selalu berbagi cerita dan sangat menginspirasi;
10. Semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan baik moral maupun materiil sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini terdapat banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Oleh karena itu setiap kritik dan saran yang berguna bagi penyempurnaan Karya Ilmiah Tertulis ini akan penulis terima dengan hati yang terbuka dengan harapan dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, 5 Desember 2013

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| HALAMAN PEMBIMBING | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan | 3 |
| 1.4 Manfaat | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1 Buah Naga Merah | 4 |
| 2.2 Selai | 6 |
| 2.3 Selai Lembar | 8 |
| 2.4 Bahan yang diperlukan dalam Pembuatan Selai Lembar | 9 |
| 2.4.1 Bahan Pembentuk Gel..... | 9 |
| 2.4.2 Gula..... | 11 |
| 2.4.3 Asam..... | 12 |
| 2.5 Antioksidan | 13 |

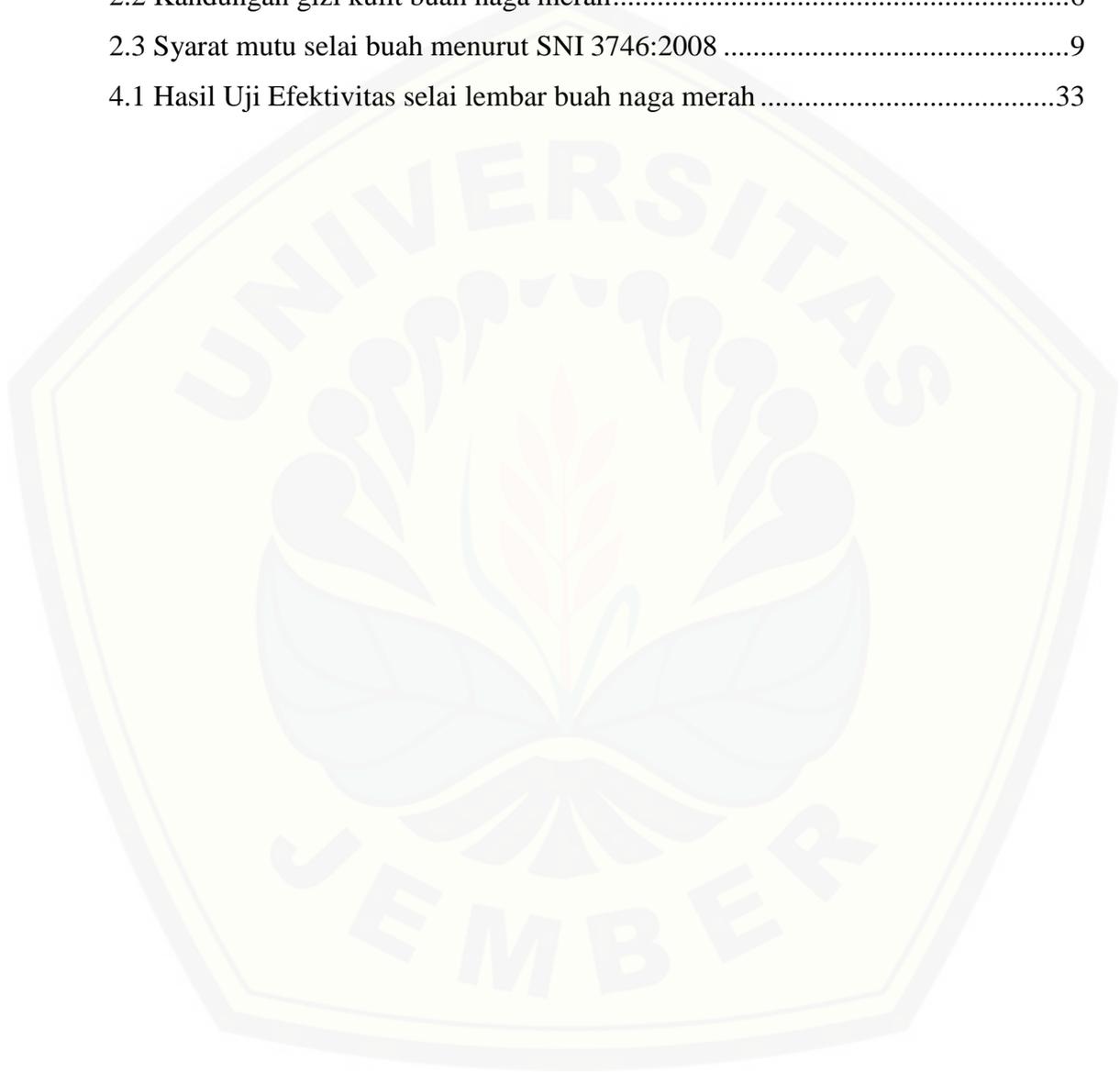
| | |
|---|----|
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 15 |
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian | 15 |
| 3.1.1 Bahan Penelitian..... | 15 |
| 3.1.2 Alat Penelitian..... | 15 |
| 3.1.3 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 15 |
| 3.2 Metode Penelitian | 15 |
| 3.2.1 Pelaksanaan Penelitian..... | 15 |
| 3.2.2 Rancangan Penelitian..... | 16 |
| 3.3 Parameter Pengamatan | 18 |
| 3.4 Prosedur Analisis | 18 |
| 3.4.1 Sifat Fisik..... | 18 |
| 3.4.2 Sifat Kimia..... | 19 |
| 3.4.3 Sifat Organoleptik..... | 20 |
| 3.4.4 Uji Efektivitas..... | 21 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| 4.1 Warna Selai Lembar Buah Naga Merah | 22 |
| 4.1.1 <i>Lightness</i> | 22 |
| 4.1.2 <i>Chroma</i> | 23 |
| 4.1.3 <i>Hue</i> | 24 |
| 4.2 Tekstur Selai Lembar Buah Naga Merah | 25 |
| 4.3 Derajat Keasaman/pH Selai Lembar Buah Naga Merah | 26 |
| 4.4 Kadar Air Selai Lembar Buah Naga Merah | 27 |
| 4.5 Aktivitas Antioksidan Selai Lembar Buah Naga Merah | 28 |
| 4.6 Uji Organoleptik Selai Lembar Buah Naga Merah | 29 |
| 4.6.1 Warna..... | 29 |
| 4.6.2 Aroma..... | 30 |
| 4.6.3 Rasa..... | 31 |
| 4.6.4 Tekstur..... | 32 |
| 4.7 Perlakuan Terbaik Selai Lembar Buah Naga Merah | 33 |
| BAB 5. PENUTUP | 34 |
| 5.1 Kesimpulan | 34 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 5.2 Saran | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | 35 |
| LAMPIRAN | 39 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Kandungan zat gizi buah naga merah per 100 gram..... | 5 |
| 2.2 Kandungan gizi kulit buah naga merah..... | 6 |
| 2.3 Syarat mutu selai buah menurut SNI 3746:2008 | 9 |
| 4.1 Hasil Uji Efektivitas selai lembar buah naga merah | 33 |

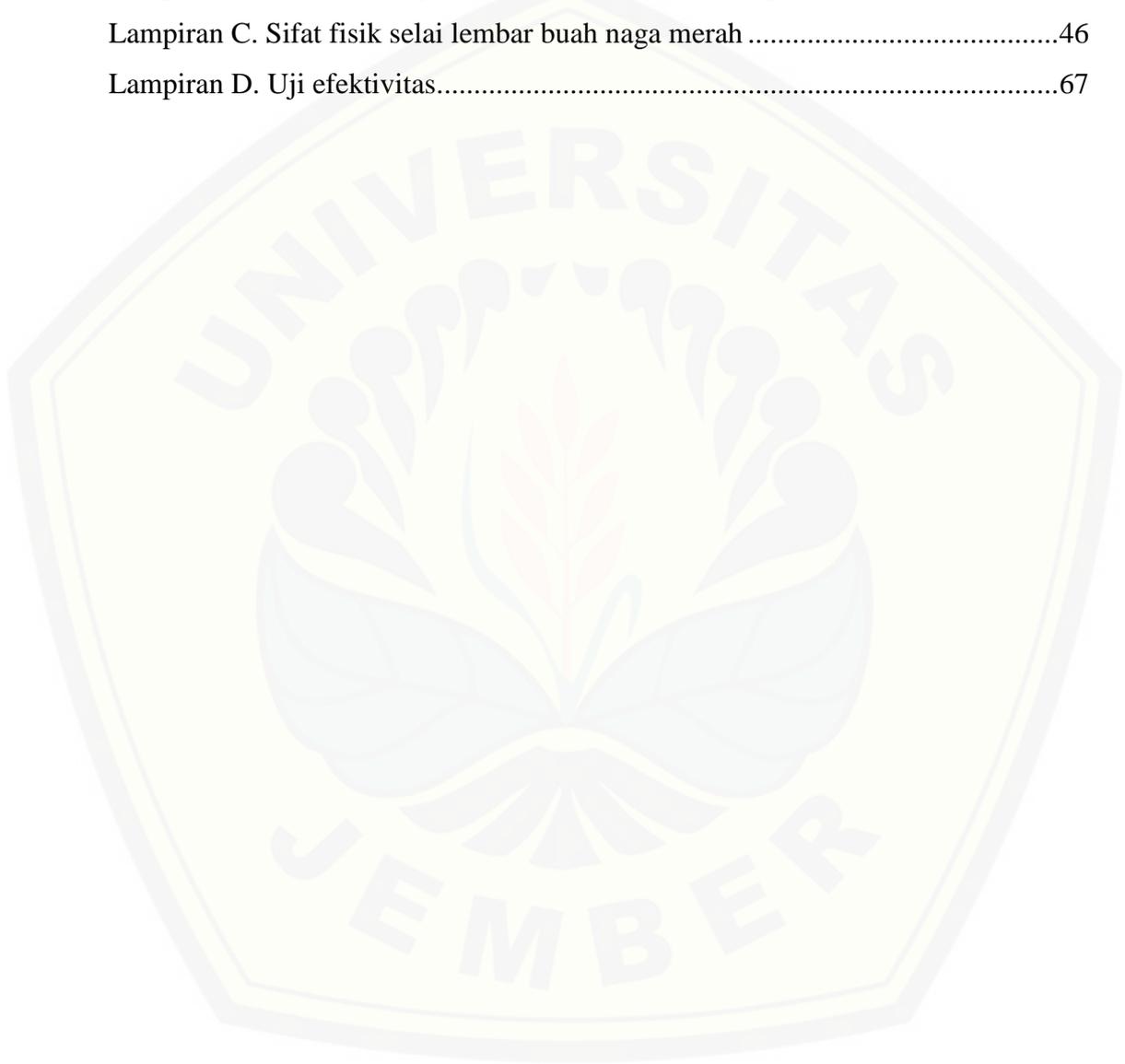


DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Buah naga..... | 4 |
| 3.1 Diagram alir pembuatan selai lembar buah naga merah | 17 |
| 4.1 <i>Lightness</i> selai lembar buah naga merah..... | 22 |
| 4.2 <i>Chroma</i> selai lembar buah naga merah..... | 23 |
| 4.3 <i>Hue</i> selai lembar buah naga merah | 24 |
| 4.4 Tekstur selai lembar buah naga merah..... | 25 |
| 4.5 pH selai lembar buah naga merah | 26 |
| 4.6 Kadar air selai lembar buah naga merah..... | 27 |
| 4.7 Aktivitas antioksidan selai lembar buah naga merah..... | 28 |
| 4.8 Skor kesukaan panelis terhadap warna selai lembar buah naga merah..... | 29 |
| 4.9 Skor kesukaan panelis terhadap aroma selai lembar buah naga merah | 30 |
| 4.10 Skor kesukaan panelis terhadap rasa selai lembar buah naga merah..... | 31 |
| 4.11 Skor kesukaan panelis terhadap tekstur selai lembar buah naga merah..... | 32 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran A. Data hasil analisis uji organoleptik selai lembar buah naga merah ..39 | |
| Lampiran B. Data analisis uji kimia selai lembar buah naga merah.....44 | |
| Lampiran C. Sifat fisik selai lembar buah naga merah46 | |
| Lampiran D. Uji efektivitas.....67 | |



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia. Berdasarkan data Dinas Pertanian Jember tahun 2009 luas wilayah kebun buah naga mencapai 12 Ha dengan jumlah 72.000 batang, dimana dalam tiap batangnya dapat berbuah 2-8 kg. Dengan demikian dapat diperkirakan potensi buah naga mencapai 50 ton/Ha. Di Kabupaten Jember, terdapat 100 ribu pohon buah naga merah dengan produksi setiap harinya bisa mencapai 3 sampai 4 ton buah dengan masa petik hingga 13 kali setiap tahunnya (Bappeda Jember, 2010).

Buah naga merah biasanya dikonsumsi dalam bentuk segar atau disajikan dalam bentuk jus, sari buah, manisan maupun selai. Selai termasuk produk olahan pangan yang berasal dari buah-buahan yang telah dihancurkan dan ditambah gula serta dimasak hingga kental atau berbentuk setengah padat. Komponen penting dalam pembentukan gel pada pembuatan selai ialah pektin, gula dan asam. Pektin sangat penting dalam pembuatan selai karena berfungsi sebagai pembentuk kekentalan. Penambahan gula dalam pembuatan selai untuk memperoleh tekstur, penampakan dan *flavor* yang baik. Selain itu gula dapat juga berfungsi sebagai pengawet. Asam merupakan bahan tambahan yang dapat mengatur pH dan menghindari pengkristalan gula.

Selai yang beredar di pasaran berupa selai oles dengan cara penyajian yang kurang praktis sehingga perlu pembuatan selai lembar agar penggunaannya sebagai pelengkap roti lebih praktis. Selai lembar adalah selai berbentuk lembaran kompak, plastis dan tidak lengket yang berbentuk seperti keju lembaran (*cheese slice*). Menurut Yeni (1995) buah-buahan yang bisa diolah menjadi selai lembar selain memiliki kandungan serat yang tinggi juga mengandung pektin dan asam. Pembentukan selai lembar dilakukan untuk memenuhi permintaan masyarakat terhadap produk selai yang lebih praktis dalam penyajiannya. Menurut Fachruddin (2008) pada umumnya, semua jenis buah dapat diolah menjadi selai lembar

karena pengolahan tersebut dapat meningkatkan nilai ekonomi dan umur simpannya.

Buah naga merah kaya akan betalain. Semakin tinggi kandungan betalain maka kandungan antioksidan dalam buah tersebut semakin tinggi. Betasianin merupakan jenis betalain yang terdapat dalam buah naga merah. Buah naga mempunyai kandungan zat bioaktif yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya antioksidan (asam askorbat, betakaroten, dan antosianin) dan mengandung serat pangan dalam bentuk pektin. Selain itu, dalam buah naga terkandung beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, dan lain-lain. Vitamin yang terdapat di dalam buah naga antara lain vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin C (Pratomo, 2008).

Kulit buah naga merah mengandung vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3 dan vitamin C, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, glukose, fenolik, betasianin, polifenol, karoten, fosforus, besi dan phitoalbumin (Gagung dan Sunarto, 2000). Betasianin pada kulit buah naga merah berfungsi sebagai antioksidan (Wu *et al*, 2006). Herawati (2013) menyatakan bahwa kulit buah naga merah memiliki kandungan betasianin 186,90 mg/100 g berat kering dan aktivitas antioksidan sebesar 53,71%.

Buah naga merah segar memiliki kadar air tinggi dan daya simpan yang terbatas, sehingga diperlukan pengolahan buah naga merah agar dapat memperpanjang daya simpan. Produksi buah naga merah yang melimpah menyebabkan limbah kulit buah naga semakin banyak dan jika dibiarkan begitu saja akan mengakibatkan pencemaran lingkungan, merusak pemandangan, serta dapat menimbulkan aroma yang kurang sedap. Buah naga merah dapat diolah menjadi selai lembar agar memiliki daya tahan lebih lama. Kulit buah naga beratnya sekitar 30-35% dari berat buah dengan warnanya yang merah dapat juga dijadikan produk pangan berupa selai lembar, karena kulit buah naga mengandung pektin cukup tinggi 10,79%. Pektin diperlukan untuk membentuk gel pada produk selai. Pektin yang terdapat dalam kulit buah naga merah lebih tinggi daripada daging buahnya, sehingga perlu pengaturan rasio daging dengan kulit buah agar dapat diperoleh selai lembar buah naga merah yang baik.

1.2 Perumusan Masalah

Pada daging dan kulit buah naga merah terdapat pektin yang berperan penting terhadap pembentukan gel selai lembar. Selai lembar yang diinginkan memiliki karakteristik yang baik seperti tekstur yang kompak, plastis dan tidak lengket. Selai dipasaran hanya terdapat selai oles yang kurang praktis sehingga diperlukan pengolahan selai lembar buah naga merah. Namun belum diketahui pengaruh rasio daging dan kulit buah naga terhadap karakteristik selai lembar buah naga merah, dan belum diketahui rasio yang tepat antara daging dan kulit buah naga merah untuk menghasilkan selai lembar dengan sifat yang baik dan disukai oleh konsumen.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh rasio daging dan kulit buah naga terhadap karakteristik selai lembar buah naga merah.
2. Mengetahui rasio yang tepat dari daging dan kulit buah naga merah yang menghasilkan selai lembar dengan karakteristik yang baik.

1.4 Manfaat

Dari penelitian ini, diharapkan:

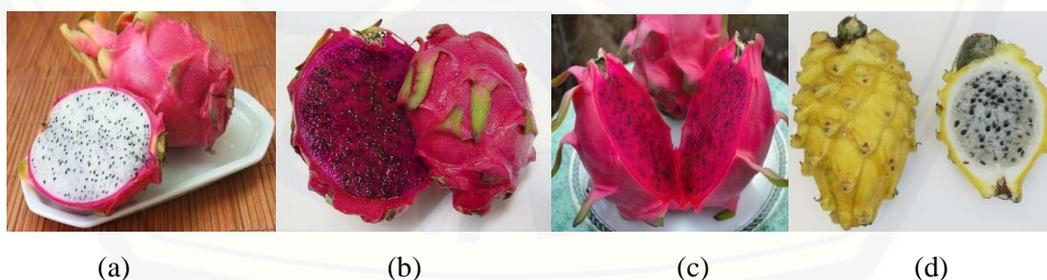
1. Memberikan alternatif produk baru selai buah naga dalam bentuk selai lembar dengan menggunakan rasio daging dan kulit buah naga merah.
2. Meningkatkan nilai ekonomi dari kulit buah naga merah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Naga Merah

Buah naga adalah buah sejenis pohon kaktus. Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Selatan dan juga Amerika Tengah namun saat ini buah naga sudah ditanam secara komersial di Vietnam, Taiwan, Malaysia, Australia, dan Indonesia. Nama asing dari buah naga adalah *Dragon Fruit*, dalam bahasa latin buah naga dikenal dengan *Phitahaya*. Isi buah naga berwarna putih, merah, atau ungu dengan taburan biji-biji berwarna hitam yang boleh dimakan (Idawati, 2012).

Tanaman buah naga merupakan salah satu tanaman yang telah dibudidayakan di pulau Jawa seperti di Jember, Malang, Pasuruan dan daerah lainnya. Bentuk buah naga unik dan menarik, kulitnya merah dan bersisik hijau mirip sisik naga sehingga dinamakan buah naga atau *dragon fruit*. Jenis buah naga ada empat, yaitu *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah daging super merah), *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah daging merah), *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih) (Cahyono, 2009). Varietas daging buah dan warna kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Buah naga

Keterangan: (a) *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah daging putih), (b) *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah daging super merah), (c) *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah daging merah), (d) *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih).

Berdasarkan klasifikasi buah naga dalam ilmu taksonomi, maka secara morfologis bisa digambarkan bahwa tanaman buah naga merupakan tumbuhan tidak lengkap sebab tidak memiliki daun seperti tumbuhan lainnya. Meskipun demikian, tanaman buah naga juga memiliki akar, batang, cabang, biji, dan juga bunga. Buah naga merupakan buah yang eksotik, rasanya asam manis menyegarkan dan memiliki beragam manfaat untuk kesehatan.

Buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*) cukup populer di Indonesia. Buah naga daging merah memiliki kulit berwarna merah yang cerah dan dilindungi dengan sisik. Buah naga daging merah memiliki daging buah yang berwarna merah. Rasa daging buah naga merah juga cukup nikmat. Di antara jenis buah naga lainnya, varian dengan daging merah ini banyak disukai karena memiliki karakteristik rasa manis melebihi rasa asamnya (Idawati, 2012).

Buah naga merah termasuk golongan yang rajin berbuah, namun tingkat keberhasilan bunga menjadi buah kecil hanya mencapai 50%, sehingga produktivitas buahnya cenderung rendah (Panjuantiningrum, 2009). Buah naga mengandung banyak zat gizi, terutama vitamin dan mineral esensial. Kandungan gizi secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kandungan nilai gizi buah naga merah per 100 gram

| Komponen | Kadar |
|------------------|---------------|
| Air (g) | 82,5 – 83 |
| Protein (g) | 0,159 – 0,229 |
| Lemak (g) | 0,21 – 0,61 |
| Serat (g) | 0,7 – 0,9 |
| Betakaroten (mg) | 0,005 – 0,012 |
| Kalsium (mg) | 6,3 – 8,8 |
| Fosfor (mg) | 30,2 – 36,1 |
| Besi (mg) | 0,55 – 0,65 |
| Vitamin B1 (mg) | 0,28 – 0,043 |
| Vitamin B2 (mg) | 0,043 – 0,045 |
| Vitamin B3 (mg) | 0,297 – 0,43 |

| | |
|-----------------|---------------|
| Vitamin C(mg) | 8 – 9 |
| Thiamin (mg) | 0,28 – 0,030 |
| Riboflavin (mg) | 0,043 – 0,044 |
| Niasin (mg) | 1,297 – 1,300 |

Sumber : *Taiwan Food Industry Develop and Research Authorities* (2005)

Buah naga merah mengandung serat yang cukup banyak, mencapai 0,7-0,9 gram per 100 gram. Serat sangat dibutuhkan tubuh untuk menurunkan kadar kolesterol. Di dalam saluran pencernaan serat akan mengikat asam empedu (produk akhir kolesterol) dan kemudian dikeluarkan bersama feses. Semakin tinggi konsumsi serat, semakin banyak asam empedu dan lemak yang dikeluarkan oleh tubuh. Selain untuk mencegah kolesterol, kandungan serat pada buah naga merah juga sangat berguna dalam sistem pencernaan (Wiguna, 2007).

Buah naga merah kaya akan betalain. Semakin tinggi kandungan betalain maka antioksidan dalam buah tersebut semakin tinggi. Betasianin merupakan jenis betalain yang terdapat dalam buah naga merah. Betalain pertama kali ditemukan pada bit, tetapi menurut Stintzing dan Carle (2003), betalain juga dapat ditemukan pada tanaman kaktus, contohnya adalah buah naga. Betasianin memberikan warna merah pada buah naga dan merupakan antioksidan yang dapat menghambat radikal bebas. Kulit buah naga merah mengandung pektin yang cukup tinggi (10,79%) lebih tinggi daripada daging buah segarnya (Jamilah *et al.*, 2011). Kandungan gizi dalam kulit buah naga merah dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Kandungan gizi kulit buah naga merah

| Keterangan | Nilai |
|-----------------|-------|
| Air (%) | 92,65 |
| Protein (%) | 0,95 |
| Lemak (%) | 0,10 |
| Karbohidrat (%) | 6,20 |
| Abu (%) | 0,10 |
| Pektin (%) | 10,79 |

| | |
|----------------------|--------|
| Betasianin (mg/100g) | 150,46 |
| Total Asam (%) | 1,72 |

Sumber : (Jamilah *et al.*, 2011)

2.2 Selai

Menurut Muchtadi *et al* (1979) selai buah adalah produk pangan semi basah, yang merupakan pengolahan bubur buah dan gula yang dibuat dari campuran 45 bagian berat buah dan 55 bagian berat gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan tambahan yang diizinkan. Campuran ini kemudian dipekatkan sehingga hasil akhirnya mengandung total padatan minimum 65%. Bila dilihat dari viskositasnya, selai merupakan makanan semi padat.

Selai adalah bahan dengan konsistensi gel atau semi gel yang dibuat dari bubur buah. Konsistensi gel atau semi gel pada selai diperoleh dari interaksi senyawa pektin yang berasal dari buah atau pektin yang ditambah dari luar, gula sukrosa dan asam serta terjadi pada suhu tinggi dan bersifat tetap setelah suhu diturunkan. Kekerasan gel tergantung kepada konsentrasi gula, pektin dan asam pada bubur buah (Hasbullah, 2001)

Kondisi optimum untuk pembentukan gel pada selai adalah pektin (0,75-1,5%), gula (65-70%) dan asam pH (3,2-3,4). Beberapa aspek yang mempengaruhi pembuatan selai adalah tipe pektin, asam, mutu buah-buahan, dan pemasakan memberi pengaruh yang nyata pada mutu akhir, stabilitas fisik dan mikroorganisme produk (Buckle *et al.*, 1987).

Selai diperoleh dengan cara menambahkan campuran antara bubur buah dan gula, kemudian dipekatkan melalui pemanasan dengan api sedang sampai kandungan gulanya menjadi 68%. Proses pembuatan selai dipengaruhi beberapa faktor, antara lain adalah waktu pemanasan, pengadukan, jumlah gula yang digunakan, serta keseimbangan gula, pektin dan asam. Pemanasan dan pemasakan terlalu lama dan suhu tinggi dapat membentuk kristal gula. Sedangkan bila terlalu cepat atau singkat, selai yang dihasilkan akan encer (Rakhmat dan Handayani, 2007).

Pemanasan diperlukan untuk menghomogenkan campuran buah, gula, dan pektin serta menguapkan sebagian air sehingga diperoleh struktur gel. Pemanasan biasa dilakukan sampai suhu 105°C , tetapi titik akhir pemanasan tergantung pada varietas buah, perbandingan gula dan pektin serta faktor lainnya. Pemanasan berlebihan akan menyebabkan perubahan yang merusak kemampuan membentuk gel, terutama pada buah yang sangat asam. Sifat daya tahan selai ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu kandungan gula yang tinggi, 65-75% bahan terlarut, keasaman tinggi dengan pH sekitar 3,1-3,5, nilai aw sekitar 0,75-0,83, suhu tinggi sewaktu pemanasan atau pemasakan (105°C - 106°C), kecuali pada evaporasi dan pengendapan dengan suhu rendah (Muchtadi *et al.*, 1979).

Menurut Desrosier (1988) mekanisme pembentukan gel pada pembuatan selai merupakan campuran pektin, gula, asam dan air pada proses pemanasan dengan suhu tinggi akan membentuk gel. Dimana penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air yang ada dan meniadakan kemantapan pektin. Pektin akan menggumpal dan membentuk serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut ditentukan dengan banyaknya kadar pektin, jika semakin tinggi kadar pektin yang ditambahkan maka semakin padat pula struktur serabut-serabut tersebut. Penambahan asam bertujuan untuk menurunkan pH selai agar diperoleh kondisi asam yang cocok untuk pembentukan gel dan menghindari pengkristalan gula, dapat menstabilkan warna, rasa dan tekstur. Menurut Pujimulyani (2009) penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan saling berdekatan dan terbentuk sistem 3 dimensi yang memungkinkan seluruh sistem menjadi gel.

Selai buah yang bermutu baik memiliki warna, bentuk, rasa dan tekstur yang baik serta tidak mengalami sineresis dan kristalisasi selama penyimpanan. Penentuan mutu selai buah yang baik dapat dilihat dari syarat mutu yang telah ditentukan. Syarat mutu selai buah yang telah ditetapkan menurut SNI No. 3746 : 2008 dapat dilihat pada Tabel 2.3.

2.3 Selai Lembar

Selai termasuk produk olahan pangan yang berasal dari buah-buahan. Selai yang beredar di pasaran berupa selai oles kemasan dengan cara penyajian yang kurang praktis. Oleh karena itu, pembuatan selai lembar merupakan modifikasi selai oles menjadi lembaran kompak, plastis, dan tidak lengket.

Selai lembar merupakan salah satu jenis bentuk olahan yang berbentuk lembaran dengan ketebalan sekitar 0,5 cm dan dibuat dari hancuran daging buah yang dicetak di atas loyang. Penambahan bahan lain seperti pati, agar-agar, karagenan, gum arab, sodium metabisulfit, tepung glukosa, asam sitrun, dan natrium benzoat dapat memberikan tekstur yang lebih baik (Hambali *et al.*, 2004).

Tabel 2.3. Syarat mutu selai buah menurut SNI 3746 : 2008

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|----|-----------------------------|----------------|----------------------------|
| 1 | Keadaan : | | |
| | -Aroma | - | Normal |
| | -Rasa | - | Normal |
| | -Warna | - | Normal |
| 2 | Serat buah | - | Positif |
| 3 | Padatan terlarut | % fraksi massa | Min. 65 |
| 4 | Cemaran logam : | mg/kg | Maks. 250,0* |
| | Timah (Sn)* | | |
| 5 | Cemaran Arsen (As) | mg/kg | Maks 1,0 |
| 6 | Cemaran mikroba | | |
| | - ALT (angka lempeng total) | koloni/g | Maks 1,0 x 10 ³ |
| | - Bakteri coliform | APM/g | <3 |
| | - Staphylococcus aureus | koloni/g | Maks 2,0x10 |
| | - Clostridium sp. | koloni/g | <10 |
| | - Kapang/khamir. | koloni/g | Maks. 5,0x10 |
| | *dikemas dalam kaleng | | |

Sumber: BSN (2008)

Jika dilihat dari karakteristik selai lembar, tidak ada penetapan yang pasti mengenai karakteristik selai lembar yang baik. Umumnya, selai lembar bermutu baik apabila tekstur kenyal, konsisten, mempunyai *flavor*, dan warna buah alami. Selain itu, selai lembar yang baik juga dicirikan dengan dapat diangkatnya keseluruhan selai lembaran tanpa patah dan juga dapat digulung, tidak mudah sobek teksturnya (Yenrina *et al.*, 2009). Selai lembar yang baik memiliki nilai Aw kurang dari 0,7, tekstur plastis, kenampakan terlihat mengkilap, dapat dikonsumsi secara langsung serta mempunyai warna, aroma, dan citarasa khas suatu jenis buah sebagai bahan baku (Nurlaely, 2002)

2.4 Bahan-bahan yang diperlukan dalam Pembuatan Selai Lembar

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan selai lembar adalah bahan pembentuk gel (pektin dan karagenan), gula dan asam.

2.4.1 Bahan Pembentuk Gel

a. Pektin

Pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam sari buah, yang membentuk larutan koloidal dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Dalam kondisi yang cocok, pektin dapat membentuk suatu gel. Suatu golongan yang amat penting, yang di dalam teknologi pangan dikenal dengan nama pektin, termasuk golongan ke dua polisakarida, heteropolisakarida. Dalam kondisi yang cocok pektin dapat membentuk suatu gel (Desrosier, 1988).

Pektin merupakan polimer dari asam D-glakturonat yang dihubungkan oleh ikatan β -1,4 glikosidik. Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metal (metilase) menjadi gugus metoksin. Senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin. Polimer asam α -galakturonat yang sebagian gugus karboksilnya terterifikasi oleh metal menjadi gugus metoksil. Asam pektinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti yang terjadi pada pembuatan selai. Derajat metilasi atau jumlah gugus karboksil yang teresterifikasi dengan metal menentukan suhu

pembentukan gel. Semakin tinggi derajat metilasi semakin tinggi suhu pembentuk gel (Tarwiyah, 2001).

Pada proses pembuatan selai, pektin diperlukan untuk membentuk gel. Bila pektin terlalu rendah tidak akan dapat membentuk selai, begitu juga bila pektin terlalu tinggi maka selai yang terbentuk menjadi sangat kental. Dengan konsentrasi pektin 1% sudah dapat dihasilkan gel dengan kekerasan yang cukup baik. Makin besar konsentrasi pektin, makin kuat gel yang terbentuk. Kadar optimum konsentrasi pektin untuk pembentukan gel adalah 0,75-1,5%. (Muchtadi *et al.*, 1979)

b. Karagenan

Karagenan merupakan polisakarida yang linier atau lurus, dan merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa. Karagenan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu dari kelas Rhodophyceae (alga merah). Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat. Karagenan merupakan molekul besar yang terdiri dari lebih 1.000 residu galaktosa. Oleh karena itu variasinya banyak sekali. Karagenan dibagi atas tiga kelompok utama yaitu : kappa, iota, dan lambda karagenan yang memiliki struktur yang jelas (Banadib dan Khoiruman, 2009).

Karagenan larut dalam air dan membutuhkan panas supaya mencapai kondisi kelarutan yang sempurna. Suhu yang dibutuhkan agar karagenan larut adalah 50-80⁰C (tergantung pada kation pembentuk gel nya). Kehadiran kation logam seperti potassium, kalsium, kalium dan amonium akan menyebabkan karagenan membentuk gel yang kaku dan termoreversible, baik pada suhu panas atau dingin (Pujimulyani, 2009).

Karagenan sangat penting peranannya sebagai *stabilizer* (penstabil), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain. Selain itu juga berfungsi sebagai penstabil, pensuspensi, pengikat, *protective* (melindungi kolid), *film former* (mengikat suatu bahan), sineresis *inhibitor* (mencegah terjadinya pelepasan air) dan *flocculating agent* (mengikat bahan-bahan) (Alam, 2011).

2.4.2 Gula

Sukrosa merupakan senyawa kimia yang termasuk dalam golongan karbohidrat, memiliki rasa manis, berwarna putih, bersifat anhidrous dan kelarutannya dalam air mencapai 67,7% pada suhu 20⁰C. Sukrosa adalah disakarida yang apabila dihidrolisis berubah menjadi dua molekul monosakarida yaitu glukosa dan fruktosa. Secara komersial gula yang banyak diperdagangkan dibuat dari bahan baku tebu atau bit.

Penambahan gula pada produk bukan saja untuk menghasilkan rasa manis meskipun sifat ini sangat penting. Jadi gula bersifat untuk menyempurnakan rasa asam, cita rasa juga memberikan kekentalan. Daya larut yang tinggi dari gula, memiliki kemampuan mengurangi kelembapan (ERH) dan daya mengikat air adalah sifat-sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam pengawetan pangan.

Supaya terbentuk gel pektin kadar gula tinggi dan asam harus ada dalam produk selai dan jeli. Selain itu kadar gula yang tinggi dalam selai dan jeli juga menambah stabilitas terhadap mikroorganisme karena gula menurunkan ERH (Buckle *et al.*, 1987).

Gula terlibat dalam pengawetan dan pembuatan aneka ragam produk makanan. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi tinggi sebagian dari air yang ada tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (Aw) dari bahan pangan berkurang. Daya larut yang tinggi dari gula, mengurangi kemampuan keseimbangan relatif dan mengikat air, itulah sifat yang menyebabkan gula dipakai dalam pengawetan bahan pangan. Selain kegunaan tersebut gula juga berfungsi sebagai penambah cita rasa dan pemanis, sumber kalori dan dapat memperbaiki tekstur makanan (Purnomo dan Adiono, 1987).

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 (Yuliani, 2011). Penambahan gula berfungsi untuk mengurangi molekul air yang menyelimuti pektin. Gula berfungsi sebagai *dehydrating agent*, sehingga rantai asam poligalakturonat penyusun pektin akan

saling berdekatan dan terbentuk sistem 3 dimensi yang memungkinkan seluruh sistem menjadi gel. Konsentrasi gula tinggi maka dehidrasi berlangsung sempurna. Konsentrasi untuk membentuk gel yang baik adalah 60 - 65%. Makin besar gula yang ditambahkan, maka gel yang terbentuk kokoh, akan tetapi jika terlalu tinggi akan terjadi kristalisasi gula pada gel yang terbentuk sehingga gel bersifat lekat. Gula terlalu rendah, maka gel yang terbentuk lunak (Pujimulyani, 2009).

2.4.3 Asam

Asam merupakan bahan tambahan yang merupakan zat pengatur pH dan menghindari pengkristalan gula. pH optimum yang dikehendaki dalam pembuatan jam berkisar 3,10 - 3,46. Asam yang biasa digunakan dalam pembuatan selai adalah asam sitrat, asam tetrat, dan asam malat. Penggunaan asam tidak mutlak, tetapi hanya apabila diperlukan saja. Apabila terlalu asam akan terjadi sineresis yakni keluarnya air dari gel sehingga kekentalan selai akan berkurang bahkan dapat sama sekali tidak terbentuk gel (Fachruddin, 2008).

Asam disamping sebagai bahan pengawet, asam juga digunakan sebagai penambah rasa, untuk mengurangi rasa manis, memperbaiki sifat koloidal dari makanan yang mengandung pektin, memperbaiki tekstur dari selai, membantu ekstraksi pektin dan pigmen dari buah-buahan dan lainnya (Winarno, 2004).

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) adalah asam organik berbentuk butiran, berwarna putih, berasa asam, dan terdapat pada buah-buahan seperti limau dan nenas yang digunakan untuk menetralkan basa dalam minuman segar dan dapat dibuat dengan fermentasi gula. Kristal-kristal asam sitrat tidak berwarna, tidak berbau, berasa asam, cepat larut dalam air panas, dan tidak beracun (Hidayat dan Ikarisziana, 2004).

Pemberian asam sitrat memiliki fungsi sebagai pencegah terjadinya kristalisasi gula, sebagai katalisator hidrolisis sukrosa ke bentuk gula invert selama penyimpanan serta sebagai penjernih gel yang dihasilkan. Selain itu, asam sitrat dapat bertindak sebagai penguas rasa dan warna atau menyelubungi rasa *after taste* yang tidak disukai. Asam juga digunakan untuk menurunkan pH bubur buah karena struktur gel hanya terbentuk pada pH rendah. (Fatonah, 2002).

2.5 Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas sehingga dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Menurut sumbernya, terdapat tiga macam antioksidan yaitu (1) Antioksidan yang diproduksi oleh tubuh; (2) Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tumbuhan atau hewan; dan (3) Antioksidan sintetik yang dibuat dari bahan-bahan kimia.

Senyawa antioksidan alami tumbuhan umumnya adalah senyawa fenolik atau polifenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol, dan asam-asam organik. Senyawa antioksidan alami polifenolik dapat bereaksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam, dan peredam terbentuknya singlet oksigen (Kumalaningsih, 2006).

Buah naga merah mengandung fitokimia yang baik bagi tubuh, diantaranya flavonoid. Kandungan flavonoid pada daging buah naga merah sebanyak $7,21 \pm 0,02$ CE/ 100 g (Wu *et al.*, 2006). Daging buah dan kulit buah naga merah mengandung berbagai macam senyawa antioksidan seperti flavonoid, *thiamin*, *niacin*, *pyridoxine*, kobalamin, fenolik, polifenol, karoten dan phytoalbumin (Jaafar *et al.*, 2009)

Antioksidan yang terdapat pada kulit buah naga salah satunya adalah betalain. Betalain merupakan senyawa yang dapat menyumbangkan warna pada buah serta berkontribusi meningkatkan kesehatan juga. Berdasarkan beberapa penelitian terhadap buah-buahan yang mengandung betalain, kandungan antioksidan didalamnya cukup tinggi dan tidak menimbulkan alergi. Terdapat dua jenis betalain yaitu *betacyanin* dan *betaxanthin*. *Betacyanin* berkontribssusi memberikan warna merah, sedangkan *betaxanthin* memberikan warna kuning (Stintzing dan Carle, 2007).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah kulit dan daging buah naga merah yang diperoleh dari Pasar Tanjung, Jember. Kondisi buah naga merah dalam keadaan masak, berwarna merah dan tidak cacat. Bahan lain yang digunakan antara lain gula, nutrijel, asam sitrat, aquadest, larutan buffer, metanol dan DPPH.

3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pisau stainless steel, timbangan analitik, blender, alat gelas, termometer batang, loyang, pengaduk, *color reader* (Minolta CR 300, Japan), cawan porselen, desikator, oven, UV *Spektrofotometer Shimidzu*, pH meter (Jen-way tipe 3320, Jerman), *rheotex* dan stopwatch.

3.1.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2015 sampai Agustus 2015. Penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisa Terpadu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

3.2 Metode Penelitian

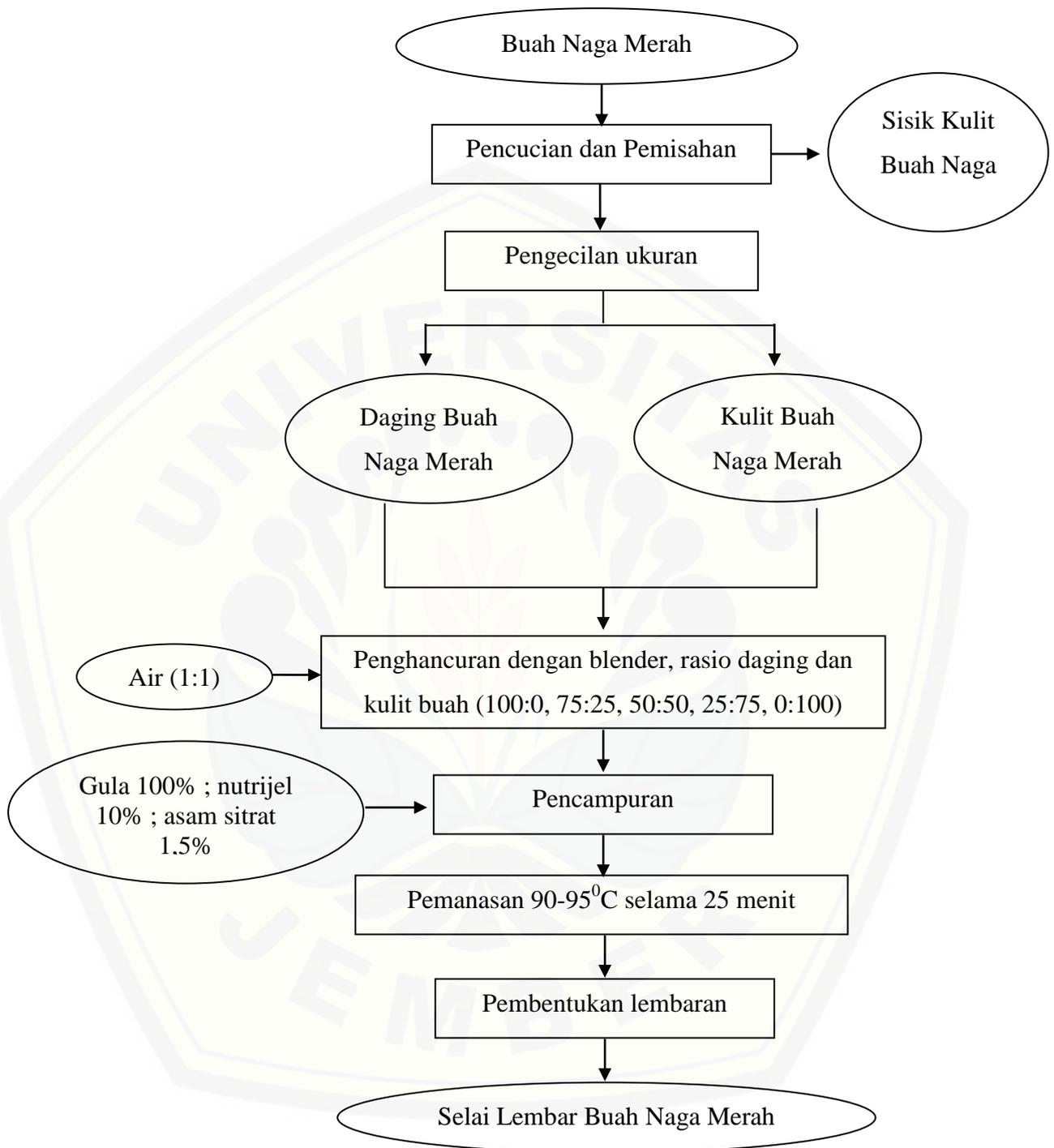
3.2.1 Pelaksanaan penelitian

Buah naga merah yang digunakan memiliki kualitas baik dengan keadaan masak, berwarna merah dan tidak cacat. Buah naga merah dicuci dan dihilangkan sisik-sisik kulit buah naga merah dan dilakukan pemisahan antara daging dengan kulit buah naga merah. Kemudian dilakukan pemotongan atau pengecilan ukuran untuk mempermudah proses penghancuran. Daging dan kulit buah naga merah dengan rasio 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100 ditambah air 1:1, kemudian dihancurkan dengan blender. Setelah itu dilakukan pencampuran dengan gula 100% , nutrijel 10% dan asam sitrat 1,5% (% dalam campuran daging dan kulit buah naga merah) dan dipanaskan dengan suhu 90-95⁰C selama 25 menit sampai

membentuk gel. Penambahan gula berfungsi untuk memperoleh tekstur, penampakan dan *flavor* yang baik, serta sebagai pengawet. Penambahan nutrijel dalam pembuatan selai lembar berfungsi sebagai pembantu pembentukan gel sehingga selai yang dihasilkan dapat berbentuk lembaran. Penambahan asam sitrat berfungsi untuk mengatur pH dan menghindari pengkristalan gula. Proses pembentukan gel selama proses pembuatan selai lembar dari pektin-gula-asam air adalah bahwa dalam satu substrat buah-buahan asam, pektin adalah koloid yang bermuatan negatif. Gula yang ditambahkan pada proses ini akan berpengaruh terhadap keseimbangan pektin-air yang ada, juga menghilangkan kemantapan pektin. Pektin akan mengalami penggumpalan dan membentuk serabut halus, struktur ini mampu menahan cairan. Kadar pektin dalam jumlah banyak dapat menentukan tingkat kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk. Kondisi yang sangat asam menghasilkan struktur gel yang padat atau bahkan merusak struktur karena hidrolisis pektin. Gel yang terbentuk kemudian dicetak pada loyang ukuran 10 x 10cm. Selai lembar buah naga merah yang diperoleh disimpan di suhu ruang dan dibungkus menggunakan aluminium foil, kemudian dianalisis karakteristik fisik, kimia dan organoleptik. Diagram alir pembuatan selai lembar buah naga merah dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Perlakuan dalam penelitian ini adalah dengan rasio daging dan kulit buah naga 100 : 0, 75 : 25, 50 : 50, 25 : 75, 0 : 100 dalam pembuatan selai lembar buah naga merah. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan. Data yang diperoleh pada penelitian ini dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, jika terdapat perlakuan beda nyata dilanjutkan dengan menggunakan DNMR (Duncan New Multiple Range Test) dengan taraf uji 5%. Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan uji efektivitas (De Garmo *et al*, 1984)



Gambar 3.1.Diagram Alir Penelitian Pembuatan Selai Lembar Buah Naga Merah

3.3 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada selai lembar yang dihasilkan antara lain :

1. Sifat Fisik
 - a. Warna (menggunakan *Colour Reader*)
 - b. Tekstur (menggunakan *Rheotex*)
2. Sifat Kimia
 - a. Kadar air metode *Thermogravimetri* (AOAC, 2005)
 - b. pH (Sudarmadji et al., 1997)
 - c. Aktivitas Antioksidan (Subagio dan Morita, 2001)
3. Sifat Organoleptik
 - a. Uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*)

3.4 Prosedur Analisis

3.4.1 Sifat Fisik

- a. Warna (menggunakan *colour reader*, Hutching, 1999)

Sebelum dilakukan pengukuran dilakukan standarisasi alat dengan cara menghidupkan *colour reader* terlebih dahulu yaitu dengan menekan tombol power, kemudian lensa diletakkan pada porselin standar secara tegak lurus dan menekan tombol “Target” maka muncul nilai pada layar (L,a,b) yang merupakan nilai standarisasi. Pembacaan pada sampel pewarna dilakukan dengan menekan kembali tombol “Target” sehingga muncul nilai dE, dL, da dan db.

$$L = \text{standar } L + dL$$

$$a = \text{standar } a + da$$

$$b = \text{standar } b + db$$

$$H = 360 - \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ positif dan } b \text{ positif)}$$

$$= 360 + \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ negatif dan } b \text{ negatif)}$$

$$= 360 - \tan^{-1} b/a \text{ (jika } a \text{ negatif dan } b \text{ positif)}$$

Nilai L menyatakan parameter kecerahan (*lightness*) yang mempunyai nilai dari 0 (hitam) sampai 100 (putih). Nilai a menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a (positif) dari 0-100 untuk warna merah dan -a (negatif) dari 0 - (-80) untuk warna hijau. Notasi b

menyatakan warna kromatik campuran biru kuning dengan nilai +b (positif) dari 0 – 70 untuk kuning dan nilai –b (negatif) dari 0 – (-70) untuk warna biru. Nilai H menunjukkan sudut warna yaitu 0° netral, 90° kuning, 180° hijau, 270° biru.

b. Tekstur (menggunakan *rheotex*, Subagio *et al*, 2003)

Power *rheotex* dinyalakan, jarum *rheotex* diletakkan tepat diatas tempat uji. Kemudian jarak diatur dengan kedalaman 2 mm, dengan menekan tombol distance dan tombol hold secara bersamaan. Kemudian letakkan selai lembar pada tempat uji tepat dibawah jarum *rheotex*, selanjutnya tekan tombol start selama beberapa detik sampai terdengar tanda bunyi selesai kemudian dilanjutkan dengan membaca angka yang ditunjukkan jarum *rheotex* yaitu dengan satuan g/mm. Pengukuran ini dilakukan sebanyak lima kali dan hasil akhir diperoleh dari nilai rata-rata angka *rheotex*.

3.4.2 Sifat Kimia

a. Kadar air metode *Thermogravimetri* (AOAC, 2005)

Pengukuran kadar air dengan metode *Thermogravimetri* yaitu botol timbang yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105°C, kemudian didinginkan dalam eksikator untuk menurunkan suhu dan menstabilkan kelembaban (RH) kemudian ditimbang sebagai A gram, sampel 2 gram dimasukkan kedalam botol timbang sebagai B gram. Bahan dioven pada suhu 100-105°C selama 6 jam lalu didinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan ditimbang sebagai C gram. Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Kadar air dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

A = bobot botol timbang kosong (gram)

B = bobot botol dan sampel (gram)

C = bobot botol dan sampel setelah dioven (gram)

b. pH (Sudarmadji et al., 1997)

Penentuan nilai pH menggunakan pH meter sebagai berikut : elektroda pH meter sebelum digunakan distandarisasi menggunakan larutan buffer. Kemudian dibersihkan menggunakan aquadest dan dikeringkan. Sampel selai lembar sebanyak 1 g kemudian dihancurkan dan ditambahkan aquadest sebanyak 5 ml, dikocok sampai homogen. Dicelupkan elektroda ke dalam sampel, dibiarkan elektroda sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Nilai pH dapat langsung dibaca pada skala pH meter.

c. Aktivitas antioksidan (Subagio dan Morita, 2001)

Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode DPPH. Sampel (0,1 g) disuspensikan dengan 20 ml etanol dalam erlenmeyer dan distirer selama \pm 10 menit. Selanjutnya disentrifus dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Kemudian diambil 1 ml filtrat ditambah 0,5 ml reagen DPPH (4×10^{-4} M) dan didiamkan selama 20 menit setelah ditambah etanol sampai volume 5 ml. Absorban segera ditera pada panjang gelombang 517 nm. Blanko dibuat dengan cara yang sama tetapi tanpa sampel. Presentase penghambatan senyawa antioksidan terhadap radikal bebas dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Penghambatan Radikal Bebas} = \frac{\text{Abs.Blanko} - \text{Abs.Sampel}}{\text{Abs.Blanko}} \times 100 \times \text{Faktor Pengencer}$$

3.4.3 Sifat Organoleptik (Uji Kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*))

Sifat organoleptik yang diamati meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur (kekerasan gel). Uji yang digunakan adalah uji kesukaan (*Hedonic Scale Scoring*) dengan jumlah panelis sebanyak 25 orang. Kuisisioner terdapat pada Lampiran A. Skor Penilaian yang digunakan adalah:

- 1= Tidak suka
- 2= Sedikit suka
- 3= Agak suka
- 4= Suka
- 5= Sangat suka

3.4.4 Uji Efektivitas (De Garmo *et al*, 1984)

Uji Efektivitas digunakan untuk menentukan formulasi terbaik untuk semua parameter yang dianalisis. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik dilakukan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Prosedur penghitungan uji efektivitas sebagai berikut:

- a. Membuat bobot nilai pada masing-masing variabel dengan angka relatif sebesar 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Menentukan nilai terbaik dan nilai terjelek dari data pengamatan.
- c. Menentukan bobot normal variabel yaitu bobot variabel dibagi dengan bobot total.
- d. Menghitung nilai efektivitas dengan rumus:
$$\text{Nilai Efektivitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$
- e. Menghitung Nilai Hasil (NH) semua parameter dengan rumus:
$$\text{Nilai Hasil (NH)} = \text{Nilai Efektivitas (NE)} \times \text{Bobot Normal Parameter (BNP)}.$$
- f. Menjumlahkan nilai hasil dari semua variabel dengan kombinasi perlakuan terbaik dipilih dari kombinasi perlakuan dengan nilai total tertinggi.