

**STUDI TENTANG VARIASI PENAMBAHAN PEKTIN DAN  
GULA TERHADAP MUTU JELLY BUAH NAGA MERAH  
(*Hylocereus undatus*)**



**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**



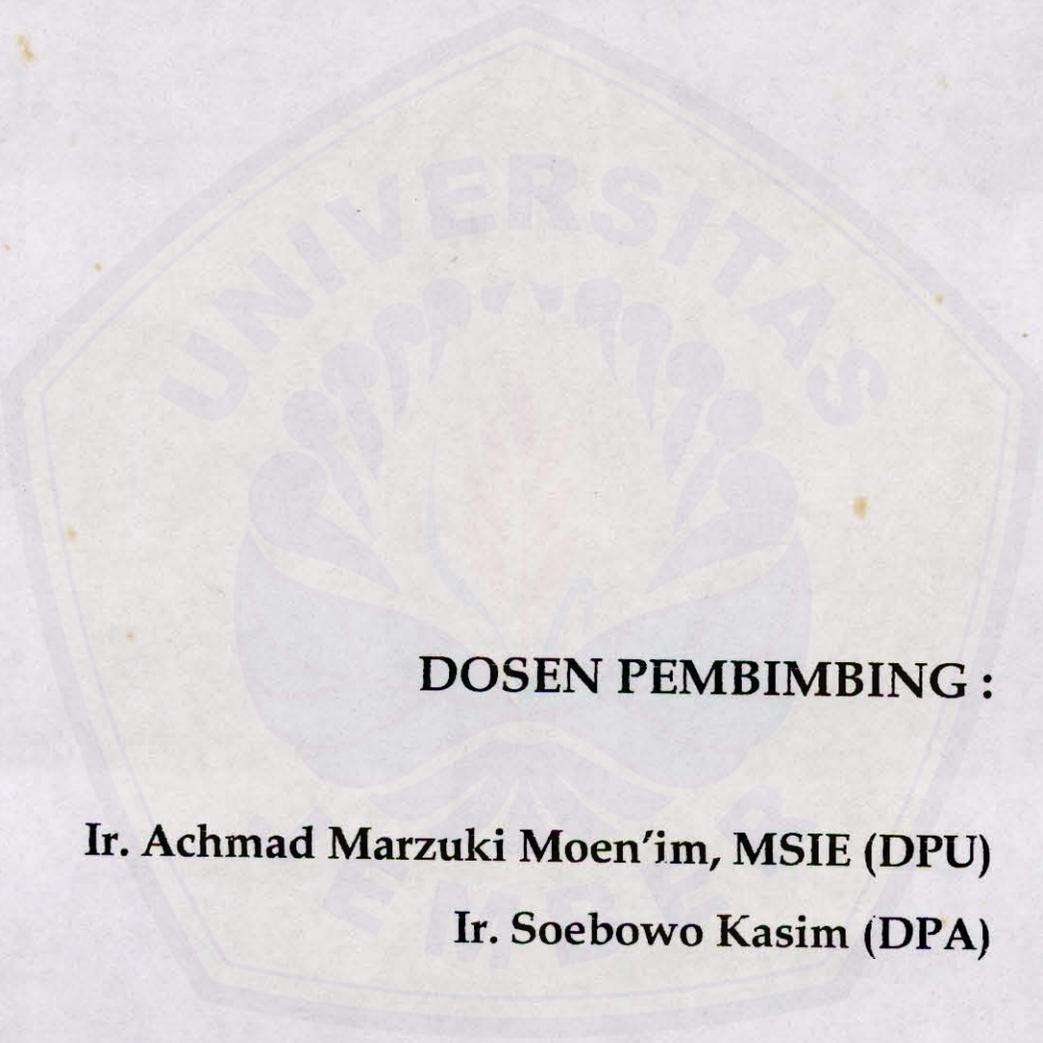
Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

Asa:	Hariah	Klass
Terima:	31 AUG 2002	641.852
No. Induk		ERN
KLASIR/PENYALIN:		✓

S  
a.1

Oleh :

**Eva Ermawati**  
981710101082



**DOSEN PEMBIMBING :**

**Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE (DPU)**

**Ir. Soebowo Kasim (DPA)**

Diterima oleh :

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

**Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)**

---

Dipertanggungjawabkan pada :

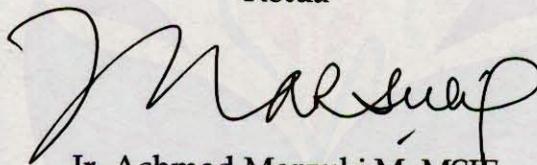
Hari : Sabtu

Tanggal : 27 Juli 2002

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

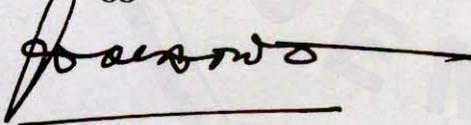
TIM PENGUJI

Ketua



Ir. Achmad Marzuki M, MSIE  
NIP. 130 531 986

Anggota I



Ir. Soebowo Kasim  
NIP. 130 516 237

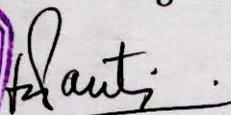
Anggota II



Ir. Djoko Pontjo Hardani  
NIP. 130 516 244

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. H. Siti Hartanti, MS  
NIP. 130 350 763

## *MOTTO*

*"Sesungguhnya Sesudah Kesulitan Itu Ada Kemudahan, Maka Apabila Engkau Telah selesai (Dari Suatu Urusan) Kerjakanlah Dengan Sungguh-Sungguh (Urusan) Yang Lain, dan Hanya Kepada Tuhanmulah Kamu Berharap"*

*(Al- Insyirah: 6-8)*

*"Pohon Besar Tidak Tumbuh Dengan Mudah Begitu Saja, Semakin Keras Angin Bertiup Menerpanya, Semakin Kuat Si Pohon Jadinya"*

*(J. Willard Marriot)*

*"Pengalaman Adalah Guru Yang Terbaik, Sabar Adalah Keberanian Terbesar dan Putus Asa Adalah Kesalahan terbesar"*

*(Sayyidina Ali RA)*

*"Sahabat dan Kekasih Haruslah Sepadan, Karena Ketika Cinta Menemui Kegagalan, Sahabat Akan Hadir Untuk Menampung Tumpahan Air Mata"*

*(Jenny Sharaf)*

*Karya Tulis ini ku-Persembahkan untuk :*

- *Kedua Orang tuaku ( Ayahanda Abu Sofyan dan Ibunda Rusiyati ) yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan dukungan, kasih sayang serta do'a yang tiada henti.*
- *Adikku tercinta Anita yang memberikan aku support untuk melangkah lebih maju, kakakku Mbak Yanti dan si kecil Omron semoga cepat menjadi dewasa.*
- *Seseorang yang kucintai yang akan membimbingku dalam menjalani kehidupanku kelak.*
- *Keluarga Besar Mbah Salim dan Mbah In'am, aku akan selalu bahagia bila berada di antara kalian semua.*
- *Almamater tercintaku.*

*Special Thank's a lot for:*

- \* *Mas Aryo, Semua yang telah kau berikan takkan mampu aku untuk membalasnya. Aku yakin Tuhan pasti memberikan yang terbaik bagi kita berdua (aku dan kamu).*
- \* *Sahabat-sahabatku: Dyan, semoga persahabatan ini tak lekang dimakan zaman, suka dan áuka telah kita lalui bersama; M' Dian, kau senantiasa mengingatkan diriku disaat diriku salah, jangan bosan ya.*
- \* *Mas Faisol, makasih ya atas semua bantuanmu selama ini, engkau bisa menjadi seorang kakak yang baik. Tuhan pasti akan membalas semua kebaikanmu.*
- \* *Teman-temanKu Kost F (Mastrip 12): M' Yuli, semoga kau mendapatkan cinta yang selama ini kau nanti; M' Rara, hidup itu harus dinikmati, tul nggak!?, April, kau lebih dulu dari aku, hebat kamu; Uud + Segga, belajar dan bercinta harus sama porsinya; Phytak + Edo, ojo TB lho yu... (kardine ojo dipek, áhewe); muped si heboh girl, ojo apanane terus ped!?, Vita kamu emang cocok jadi bu dokter; Tina, rajin belajar ya...; Unika gayamu memang bagai seorang putri, Intan ojo shopping terus diapaline pelajarane; Ida naek gunung itu enak ya..!; Ajeng n' Lyla kalian emang sama.*
- \* *Lilit; lilitnya jangan bingung terus. setiap permasalahan pasti ada jalan keluarnya. Ipink, kalau udah kerja duluan, ajak aku ya...; M' Ayin n' M' Wheni; makasih ya atas semua nasehatnya, Yunita + Inung, semoga kalian tidak melupakanku.*
- \* *Makhsrus, kamu satu-satunya sahabat kecilkku disini, Sobatku masa sekolah (Siti, M' Na'im %, Sholik, Elis, M' Na'im Ngasinan, Budi, Nahdho, Anis) Dunia penuh tawa dan canda dengan hadirnya kalian, andai waktu bisa terulang kembali.....*
- \* *Anak-anak Dolanan (Chimenk, Ninil, Na', Bagus, Hery, Ita', Upi', Eno' lan liyoyiyane) saat bersama kalian selalu ada keceriaan, moga sekret kita tambah bagus, OK!?*
- \* *Temen-temen angkatan '98, semoga kita tetap kompak selamanya.*
- \* *Temen-temen yang lolos Tragedi 31 Juli '02 (Zidn: kau bagai seorang pejuang sejati, M' Rara, M' Wheny, M' Unyil, M' Wahyu, M' Puguh, Nita centil, Dhian Pervokma, Hendrik's, Indah, Erfan, Ratna, Dyan, Emi, Heni JKT, Heny Malang, Abdiana, Khusnul, Dodik, M' Andik, M' Beny, M' Lia '96, M' Orin) Tragedi ini membuat kita semakin dekat.*

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT. Atas karunia yang telah dilimpahkan-Nya, sehingga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul "**Studi Tentang Variasi Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Mutu Jelly Buah Naga Merah (*Hylocereus undatus*)**" dapat terselesaikan.

Karya Ilmiah tertulis ini disusun guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata satu pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan Karya Ilmiah tertulis ini dapat terselesaikan atas bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Hj. Siti Hartanti, MS selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
2. Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
3. Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah banyak memberi bantuan, arahan dan bimbingan dalam proses penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini.
4. Ir. Soebowo Kasim selaku Dosen Pembimbing Anggota I yang telah memberikan bimbingan dan saran demi kesempurnaan Karya Ilmiah Tertulis ini.
5. Ir. Djoko Pontjo Hardani selaku Dosen Pembimbing Anggota II yang telah banyak memberi masukan dan saran dalam penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Bambang Heri P. STP selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberikan dorongan selama menjalani studi di Jurusan

Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

7. Semua civitas akademika Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak memberikan ilmu dan pengetahuan.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu dalam kelancaran penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharap saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk kesempurnaannya. Penulis tetap berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua. Amien.

Jember, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
RINGKASAN.....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Batasan Permasalahan.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Buah Naga.....	5
2.2 Komposisi Kimia Buah Naga.....	6
2.3 Jelly.....	6
2.3.1 Pektin.....	8
2.3.2 Gula.....	12
2.3.3 Asam.....	14
2.4. Mekanisme Pembentukan Gel.....	15
2.5 Hipotesis.....	16
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.1.1 Bahan Penelitian.....	17
3.1.2 Alat Penelitian.....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2.1 Tempat Penelitian.....	17
3.2.2 Waktu Penelitian.....	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.3.1 Rancangan Percobaan.....	18
3.3.2 Uji Hipotesis.....	19

3.3.3 Uji Organoleptik .....	20
3.4 Prosedur Penelitian .....	21
3.5 Diagram Alir Proses Pembuatan Jelly Buah Naga Merah .....	22
3.6 Parameter yang Diamati.....	23
3.6.1 Parameter Uji Kimia.....	23
3.6.1.1 Kadar Air.....	23
3.6.1.2 Kadar Gula Reduksi.....	24
3.6.1.3 Total Zat Padat .....	25
3.6.2 Parameter Uji Fisik .....	25
3.6.2.1 Tingkat Kecerahan .....	25
3.6.2.2 Sineresis .....	26
3.6.3 Parameter Uji Organoleptik.....	26
<b>IV. PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Pengamatan kimia.....	27
4.1.1 Kadar Air.....	27
4.1.2 Kadar Gula Reduksi .....	30
4.1.3 Total Zat Padat .....	32
4.2 Hasil Pengamatan Fisik .....	35
4.2.1 Tingkat Kecerahan.....	36
4.2.2 Sineresis .....	38
4.3 Hasil Penilaian Organoleptik.....	41
4.3.1 Uji Warna .....	41
4.3.2 Uji Tekstur.....	43
4.3.3 Uji Rasa .....	45
4.3.4 Uji Keseluruhan.....	46
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1 Kesimpulan.....	48
6.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>53</b>

DAFTAR TABEL

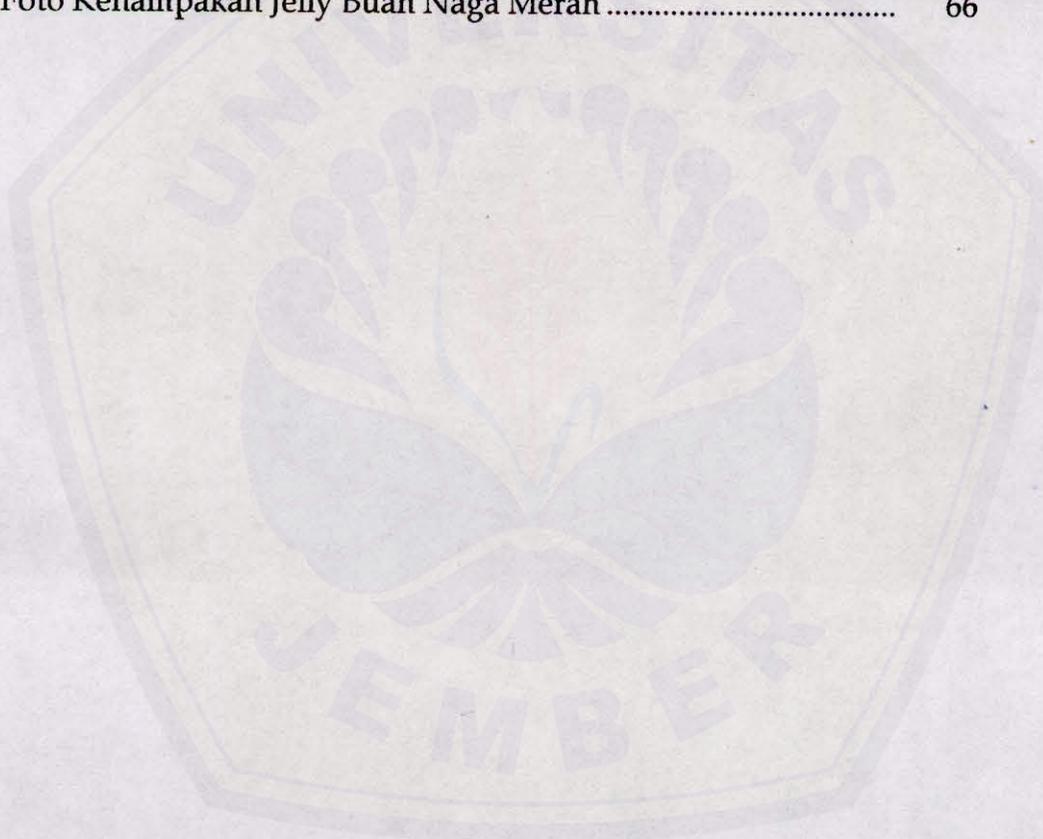
Tabel	Hal.
1. Kandungan Nutrisi Daging Buah Dragon Fruit per 100 Gram yang Dapat Dimakan Dibandingkan Dengan Buah-buahan Lainnya .....	7
2. Standar Industri Indonesia untuk Jam dan Jelly .....	8
3. Sidik Ragam Uji Kadar Air Jelly Buah Naga Merah .....	27
4. Sidik Ragam Uji Kadar Gula Reduksi Jelly Buah Naga Merah...	30
5. Sidik Ragam Uji Total Zat Padat Jelly Buah Naga Merah.....	33
6. Sidik Ragam Uji Tingkat Kecerahan Jelly Buah Naga Merah.....	36
7. Sidik Ragam Uji Sineresis Jelly Buah Naga Merah.....	39
8. Sidik Ragam Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna Jelly Buah Naga Merah.....	42
9. Sidik Ragam Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Jelly Buah Naga Merah.....	44
10. Sidik Ragam Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa Jelly Buah Naga Merah.....	45
11. Sidik Ragam Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Terhadap Jelly Buah Naga Merah.....	46
12. Data Pengamatan Kadar Air Jelly Buah Naga Merah.....	53
13. Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi Jelly Buah Naga Merah	53
14. Data Pengamatan Total Zat Padat Jelly Buah Naga Merah .....	54
15. Data Pengamatan Tingkat Kecerahan Jelly Buah Naga Merah...	55
16. Data Pengamatan Sineresis Jelly Buah Naga Merah.....	56
17. Data Transformasi Sineresis Jelly Buah Naga Merah .....	56
18. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna Jelly Buah Naga Merah.....	57
19. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna Jelly Buah Naga Merah.....	57
20. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Jelly Buah Naga Merah.....	58
21. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Jelly Buah Naga Merah.....	58
22. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa Jelly Buah Naga Merah.....	59
23. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa Jelly Buah Naga Merah.....	59
24. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Terhadap Jelly Buah Naga Merah.....	60
25. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Terhadap Jelly Buah Naga Merah.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal.
1. Struktur Kimia Senyawa Pektin .....	10
2. Diagram alir Pembuatan Jelly Buah Naga Merah .....	22
3. Grafik Penambahan Pektin Terhadap Kadar Air Jelly Buah Naga Merah.....	28
4. Grafik Penambahan Gula Terhadap Kadar Air Jelly Buah Naga Merah .....	29
5. Grafik Penambahan Pektin Terhadap Kadar Gula Reduksi Jelly Buah Naga Merah.....	31
6. Grafik Penambahan Gula Terhadap Kadar Gula Reduksi Jelly Buah Naga Merah.....	32
7. Grafik Penambahan Pektin Terhadap Total Zat Padat Jelly Buah Naga Merah.....	34
8. Grafik Penambahan Gula Terhadap Total Zat Padat Jelly Buah Naga Merah.....	35
9. Grafik Penambahan Pektin Terhadap Tingkat Kecerahan Jelly Buah Naga Merah.....	37
10. Grafik Penambahan Gula Terhadap Tingkat Kecerahan Jelly Buah Naga Merah.....	38
11. Grafik Penambahan Pektin Terhadap Sineresis Jelly Buah Naga Merah .....	39
12. Grafik Penambahan Gula Terhadap Sineresis Jelly Buah Naga Merah .....	40
13. Diagram Batang Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Uji Skor Mutu Hedonik Warna Jelly Buah Naga Merah .....	42
14. Diagram Batang Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Uji Skor Mutu Hedonik Tekstur Jelly Buah Naga Merah.....	44
15. Diagram Batang Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Jelly Buah Naga Merah .....	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Hal.
1. Data Hasil Pengamatan Uji Kimia Jelly Buah Naga Merah .....	53
2. Data Hasil Pengamatan Uji Fisik jelly Buah Naga Merah.....	55
3. Data Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Jelly Buah Naga Merah .....	57
4. Contoh Perhitungan.....	61
5. Contoh Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik.....	64
6. Foto Kenampakan Jelly Buah Naga Merah .....	66



Eva Ermawati (981710101082), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, **Studi Tentang Variasi Penambahan Pektin dan Gula Terhadap Mutu Jelly Buah Naga Merah (*Hylocereus undatus*)**, Dosen Pembimbing: Ir. Achmad Marzuki M, MSIE selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU), Ir. Soebowo Kasim selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA).

## RINGKASAN

Buah Naga Merah (*Hylocereus undatus*) merupakan komoditi pendatang yang masih baru di Indonesia. Buah ini mempunyai bentuk eksotik, rasa manis agak asam, tahan lama dan mempunyai banyak khasiat.

Diversifikasi Jelly buah naga merah dilakukan untuk lebih mengenalkan buah naga merah tersebut pada masyarakat umum. Jelly merupakan salah satu makanan ringan berbentuk semi padat yang terbuat dari sari buah-buahan yang telah dimasak dengan gula. Zat pokok yang diperlukan dalam pembuatan jelly adalah pektin, gula dan asam.

Berdasarkan uraian tersebut diatas diperlukan suatu penelitian mengenai jumlah penambahan pektin dan gula yang optimal sehingga dihasilkan jelly buah naga merah yang mempunyai mutu paling baik.

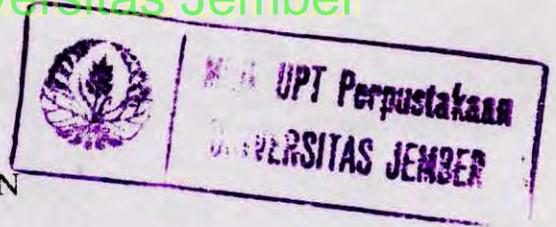
Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah jumlah penambahan pektin dengan level 0,4%, 0,75% dan 1,1%, sedangkan faktor kedua adalah jumlah penambahan gula dengan level 30%, 35% dan 40%. Parameter yang diamati adalah uji kimia, uji fisik dan uji organoleptik.

Dari penelitian diketahui bahwa penambahan pektin memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar air, kadar gula reduksi, total zat padat, tingkat kecerahan dan sineresis. Penambahan gula memberikan perbedaan yang sangat nyata terhadap kadar air, kadar gula reduksi, total zat padat, sineresis dan memberikan perbedaan yang nyata pada tingkat kecerahan. Pada Uji organoleptik, penambahan pektin dan gula memberikan perbedaan yang sangat nyata pada uji warna, tekstur dan keseluruhan dan memberikan perbedaan tidak nyata pada uji rasa.

Jelly buah naga merah yang paling disukai adalah pada kombinasi perlakuan A1B3 dengan penambahan pektin 0,4% dan gula 40% dengan nilai rata-rata 3,53.

---

**Kata kunci :** Buah naga merah, Jelly, Gula, Pektin, Uji kimia, Uji fisik, Uji organoleptik.



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Buah naga merah (*dragon fruit*) di Indonesia merupakan pendatang baru sehingga masih termasuk komoditi yang langka meskipun di China, Vietnam dan Taiwan buah khas kemerahan ini sangat populer dan selalu bersentuhan dengan kehidupan sehari-hari. Buah ini biasanya di kenal oleh orang yang mengkonsumsinya untuk obat dan memanfaatkannya dalam upacara keagamaan.

Pengembangan buah naga di Indonesia dimulai awal tahun 1995 oleh Boedijono Wirioatmojo dan Soelaiman. Pada saat berkunjung ke Vietnam dan Singapura Boedijono Wirioatmojo dan Soelaiman disuguhi buah naga, karena tertarik dengan bentuk buah tersebut dan mencium adanya peluang yang cukup besar dari buah ini, maka Boedijono Wirioatmojo dan Soelaiman berniat mengembangkannya di Indonesia.

Kelebihan yang dimiliki oleh buah naga banyak sekali, selain bentuk eksotik, rasa manis agak asam dan bila masak akan tampak berair, buah ini juga memiliki keistimewaan lainnya yaitu tahan busuk hingga berbulan-bulan. Jadi meski buahnya telah terlihat layu dan jelek, daging buah di dalamnya tetap bagus dan manis.

Brosur yang tersebar di Agritech'99 menyebutkan, buah ini dapat menyeimbangkan kadar gula darah, mencegah kanker usus, menyembuhkan panas dalam dan sariawan, mengurangi keluhan keputihan serta menjaga kesehatan mulut. Keyakinan itu diperoleh lantaran buah naga merah (*dragon fruit*) sangat kaya vitamin dan mineral, meskipun jumlah energinya hanya 48%. Berkat kandungan vitamin dan mineral itu, buah kaktus ini kerap kali dijuluki *wonderfully nutritious*.

Berdasarkan pada cara penanaman dan pemeliharannya yang relatif mudah, buah ini memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Usia

tanaman ini bisa mencapai 15 tahun bahkan lebih. Pemanenan dilakukan setelah mencapai usia setahun dengan rata-rata pemetikan dilakukan 13 kali pertahun. (Winardi, 2002)

Dengan begitu banyaknya kelebihan yang dimiliki oleh buah naga, maka diharapkan buah ini dapat segera diketahui dan dinikmati oleh masyarakat luas. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengenalkan tentang buah naga merah ini adalah melalui diversifikasi produk dari buah naga melalui produk olahan salah satunya adalah pembuatan jelly.

Jelly merupakan salah satu makanan ringan berbentuk semi padat yang terbuat dari sari buah-buahan yang telah dimasak dengan gula. Zat pokok yang diperlukan pada pembuatan jelly adalah pektin, gula dan asam. Bila dimasak dalam kondisi tertentu gabungan ketiganya akan membentuk jelly (Satuhu, 1994).

Tidak semua buah-buahan mengandung pektin yang cukup untuk pembuatan jelly. Pada buah yang mengandung sedikit pektin biasanya dilakukan penambahan pektin murni. Pektin berfungsi sebagai pengental dan zat pengemulsi hingga terbentuk struktur jelly yang baik. Gula yang ditambahkan berperan sebagai pengendap pektin yang diperlukan dalam pembuatan jelly. Gula yang ditambahkan harus sesuai dengan pektinnya sehingga akan dihasilkan jelly yang bermutu baik.

## **1.2 Permasalahan**

Permasalahan dalam pembuatan jelly buah naga adalah belum diketahuinya jumlah penambahan pektin dan gula sehingga jelly buah naga merah yang dihasilkan mempunyai mutu yang baik.

### 1.3 Batasan Permasalahan

Penelitian ini dititikberatkan pada pengaruh jumlah penambahan pektin dan gula terhadap mutu buah naga merah.

Untuk memperoleh jawaban sesuai dengan tujuan yang dikehendaki maka penelitian ini dibatasi oleh:

A = variabel yang dikelompokkan sebagai faktor penambahan pektin;

B = variabel yang dikelompokkan sebagai faktor penambahan gula

### 1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. mengetahui pengaruh variasi jumlah penambahan pektin yang dipergunakan terhadap mutu jelly buah naga merah;
2. mengetahui pengaruh variasi jumlah penambahan gula yang dipergunakan terhadap mutu jelly buah naga merah;
3. menentukan kombinasi jumlah penambahan pektin dan gula yang dipergunakan yang paling tepat sehingga dihasilkan jelly buah naga merah dengan sifat-sifat yang paling baik.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. memberikan informasi tentang pembuatan jelly buah naga merah dengan penambahan pektin dan gula dalam jumlah yang tepat;
2. merupakan salah satu usaha diversifikasi jelly.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Pada garis besarnya, skripsi ini terdiri dari 5 bab yang saling berkaitan satu sama lain :

**Bab I. Pendahuluan** yang berisi latar belakang permasalahan penelitian secara garis besar, batasan masalah untuk menghindari

terjadinya penyimpangan serta tujuan dan manfaat penelitian yang hendak dicapai;

**Bab II. Tinjauan Pustaka** yang berisi mengenai beberapa teori-teori dasar yang menunjang penelitian yang dilakukan. Untuk mempermudah pembahasan dan juga sebagai landasan serta alat untuk mengupas permasalahan dan hipotesa dari penelitian;

**Bab III. Metode Penelitian** yang berisi mengenai alat-alat dan bahan-bahan apa saja yang diperlukan dalam penelitian ini, tempat dan waktu yang dibutuhkan, metode penelitian yang digunakan, pelaksanaan penelitian, pengamatan serta prosedur analisa pengamatan yang dapat mempermudah jalannya penelitian;

**Bab IV. Hasil dan Pembahasan** berisikan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan meliputi hasil analisa data, daftar sidik ragam, diagram batang hasil uji organoleptik dan grafik hasil pengamatan fisik dan kimia terhadap masing-masing perlakuan;

**Bab V. Kesimpulan dan Saran** merupakan bab terakhir dalam penulisan skripsi ini, berisikan tentang kesimpulan yang merupakan jawaban dari hipotesa dan jawaban ini diambil atas dasar hasil analisa data dan pembahasan yang telah diuraikan dalam bab IV, serta saran sebagai sumbangan pemikiran agar hasil dari penelitian ini dapat diterapkan dan dikembangkan di masyarakat.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Naga

Di Indonesia kaktus penghasil *dragon fruit* umumnya dipakai sebagai batang bawah kaktus lain. Ia termasuk keluarga cactaceae. Keluarga ini mempunyai 9 genus, tetapi hanya 3 genus yang dimakan: *Mediocactus*, *Selenicereus* dan *Hylocereanae*. Kelompok *Hylocereanae* memiliki 17 spesies. Dua diantaranya *Hylocereus undatus* (daging buah putih) dan *Hylocereus costaricensis* (daging buah merah) (Martasuta, 2000).

*Hylocereus undatus* adalah nama ilmiah tanaman dari keluarga kaktus-kaktusan ini. Masyarakat berbagai negara menyebutnya dengan nama berlainan. Di Cina ia dikenal sebagai *feuy long kwa*. Orang Israel menamainya *pitahaya*; Hawaii, *melano*. Lantaran bentuknya ada yang mirip cula badak, julukan di Australia ialah *rhino fruit*, Thailand, *kaew mangkorn*. Pasar internasional, seperti Singapura, Malaysia, Hongkong, Jepang dan Eropa mengenalnya sebagai *dragon fruit* (Martasuta, 2000).

Menurut Soeseno (2000) kaktus ini disebut pemanjat, karena batangnya memang memanjat batang tanaman lain ketika tanaman ini ditemukan pertama kali ditempat tumbuhnya yang asli di lingkungan hutan belantara yang teduh. Kalau ia dicabut dari tanah, ia masih hidup terus sebagai epifit, menyerap air dan mineral melalui akar udara pada batangnya didaerah atasan.

Kaktus yang aneh ini hidup asli di Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan bagian utara. Batangnya saja sudah aneh, berbentuk segitiga. Keanehan yang lain ialah durinya pendek sekali dan tidak mencolok, sampai mereka dianggap "kaktus tak berduri". Yang paling aneh ialah bunganya kalau kuncup bunga sudah sepanjang 30 cm mekarnya mulai senja. Mahkota bunga bagian luar yang krem mekar pada pukul sembilan (kira-kira), lalu disusul mahkota bagian dalam yang putih

bersih, meliputi sejumlah benangsari yang kuning. Bunga seperti corong itu akhirnya terbuka penuh pada tengah malam. Hal ini yang menyebabkan bunga tersebut tersiar luas ke seluruh dunia sebagai *night blooming cereus*. Setelah mekar penuh bunga tersebut menyebarkan bau yang harum (Soeseno, 2000).

Buah tanaman ini bentuknya lonjong dengan bobot kurang lebih 500 gram, dengan tebal kulit antara 2 - 3 mm berwarna merah jambu berjumbai hijau. Seluruh permukaan daging buah dipenuhi biji-biji lembut. Rasanya manis agak asam dan terasa segar di lidah. Warna kulit buahnya merah dan daging buah berwarna putih (Winardi, 2002).

Pada kulitnya terdapat lidah (jumbai) yang biasanya dijadikan tanda bahwa buah telah masak. Kalau lidah tadi melengkung ke belakang berarti buah siap dikonsumsi dan kuncup buah lubangnya semakin mengecil (Had, 2002).

## 2.2 Komposisi Kimia Buah Naga

Daftar kandungan nutrisi daging buah naga per 100 gram yang dapat dimakan, dibandingkan dengan buah-buahan berair lainnya ditunjukkan pada Tabel 1.

## 2.3 Jelly

Jelly adalah sejenis makanan ringan yang berbentuk semi padat, terbuat dari sari buah-buahan yang telah dimasak dengan gula seperti halnya selai. Buah yang sudah matang memiliki aroma yang sangat kuat dan kadar gula yang cukup sehingga jelly yang dihasilkan akan mempunyai mutu yang baik (Margono, 2000).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daging Buah Dragon Fruit per 100 gram yang Dapat Dimakan Dibandingkan dengan Buah-buahan Berair Lainnya

Kandungan	Dragon Fruit	Jambu air	Jeruk siam	Semangka
Kemanisan	13 - 18 briks	5 - 8 briks	10 - 12 briks	10 - 15 briks
Air	90,20 %	81,20 %	87,00 %	93,00 %
Karbohidrat	11,5 gram	10,0 gram	11,1 gram	5,9 gram
Asam	0,139 gram	0,116 gram	0,112 gram	0,015 gram
Protein	0,53 gram	1,1 gram	0,7 gram	0,6 gram
Serat	0,71 gram	6,8 gram	0,1 gram	0,2 gram
kalsium	134,5 gram	33,0 gram	40,0 gram	6,0 gram
Pospor	0,7 gram	15,0 gram	19,0 gram	11,0 gram
Magnesium	60,4 gram	11,1 gram	40,1 gram	10,1 gram
Vitamin C	9,4 gram	152,0 gram	39,6 gram	5,5 gram

Sumber : PT Jolo Sutro Nusantoro dan Yayasan Hippori dalam Had (2002).

Tiga substansi yang paling esensial pada jelly adalah pektin, gula dan asam. Buah-buahan mengandung substansi-substansi seperti: gula, asam, asam organik, mineral, selulosa, pektin, asam lemak volatil, pigmen, vitamin (Apandi, 1984).

Adanya gula dalam pembuatan jelly ini, selain berfungsi sebagai bahan pengawet alami dalam jelly, juga berperan sebagai pengendap pektin yang diperlukan dalam pembuatan jelly. Pektin diperlukan untuk dapat memperoleh struktur jelly. Bila pektin terlalu rendah tidak akan dapat membentuk jelly, sedangkan adanya asam berfungsi sebagai pengokoh jaringan jelly, bila tingkat keasaman terlalu rendah maka jelly akan lemah atau hancur karena terjadi hidrolisa pektin, tetapi bila tingkat keasaman terlalu tinggi maka jelly tidak terbentuk karena pektin mengalami dehidrasi. Oleh sebab itu perbandingan antara gula, pektin dan keasaman harus tepat untuk menghasilkan jelly yang baik (Astawan dan Astawan, 1991).

Jelly dibuat dengan cara menggodok buah-buahan dengan atau tanpa penambahan air, kemudian sarinya disaring, tambahkan gula dan

kemudian dikonsentrasikan, sehingga terjadi gelatinisasi seperti agar sesudah dingin (Astawan dan Astawan, 1991). Pemasakan diperlukan untuk meratakan campuran buah, pektin, gula dan asam selain itu berfungsi untuk memekatkan campuran sehingga diperoleh struktur gel yang konsisten (Muchtadi dan Subarna, 1979).

Berdasarkan Standar Industri Indonesia pada tahun 1981, syarat mutu jam dan jelly yang dipergunakan seperti yang tercantum pada Tabel 2. Jelly buah-buahan yang baik harus mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: warna yang cerah, jernih (transparan), mempunyai konsistensi yang baik (seperti agar-agar tetapi tidak terlalu kaku dan keras) dan mempunyai cita rasa buah yang baik. Tingkat keasaman (pH) yang optimum dalam pembentukan jelly adalah 3,2 (Astawan dan Astawan, 1991).

**Tabel 2. Standar Industri Indonesia untuk Jam dan Jelly**

Komponen	Jumlah
Kandungan air maksimum	35 (%)
Kadar gula minimum	55 (%)
Jumlah padatan minimum	65 (%)
Serat buah	sesuai buah
Jumlah asam benzoat maksimum	50 (mg/kg)
Asam asetat	-
Logam berbahaya	-
Rasa dan bau	normal

Sumber: Anonim (1981).

### 2.3.1 Pektin

Pektin adalah bahan baku industri yang utamanya dipergunakan dalam industri pangan walaupun juga diperlukan dalam industri non pangan. Pektin antara lain digunakan sebagai bahan pembentuk gel dalam pembuatan jam, jelly, marmalade dan kembang gula (Kertesz, 1951).

Pektin dalam jumlah banyak, dapat diperoleh dari buah-buahan yang telah matang dan belum ada tanda-tanda kebusukan. Tetapi tidak

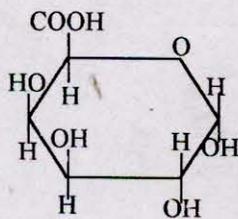
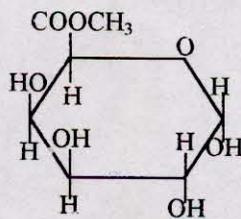
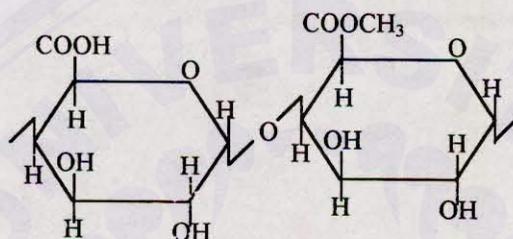
semua buah kaya akan pektin, umumnya hanya buah mangga, jeruk, markisa, nanas, buah kecap dan sebagainya. Semakin tinggi kandungan pektin maka semakin tinggi pula jumlah gula yang harus ditambahkan. Akan tetapi penambahan gula yang terlalu tinggi (melampaui batas maksimum) maka jelly yang dihasilkan akan lembek atau seperti sirup (Astawan dan Astawan, 1991).

Kekurangan pektin dapat ditambah dengan bubuk pektin. Hal ini dimaksudkan untuk menjamin keseragaman distribusi dan pengendalian penggumpalan (Desrosier, 1988). Dalam dunia perdagangan pektin dikenal dalam dua bentuk, yaitu pektin cair (*Liquid pectin*) dan pektin kering (*dry pectin*), yang diperoleh dengan jalan mengekstrak ampas apel dari kulit jeruk (Kirk dan Othmer, 1952).

Selain tingkat kematangan, jenis buah juga sangat berpengaruh terhadap jelly yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tidak semua buah mempunyai kandungan pektin yang tinggi. Pektin yang biasa dipakai pada proses pembuatan jelly secara komersial terbuat dari buah apel atau kulit jeruk (berbentuk tepung). Banyaknya pektin murni yang ditambahkan sebanyak 5-10 gram/kg bubur buah (Margono, 2000).

Pektin adalah kelompok polisakarida yang heterogen dengan berat molekul yang tinggi. Senyawa-senyawa pektin penting dalam bidang pangan karena pengaruhnya terhadap tekstur atau konsistensi buah-buahan atau sayur-sayuran serta penggunaannya yang sangat luas dalam industri pangan sebagai pembentuk gel atau *thickening agent* (Gaman dan Sherington, 1992).

Menurut Bennion (1980), struktur kimia senyawa pektin berbentuk linier dari polimer asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan  $\beta$ -(1,4)-glukosida; asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa.

Asam  $\alpha$ -galakturonatMetil  $\alpha$ -galakturonat

Pektin (pektinat)

**Gambar 1.** Struktur Kimia Senyawa Pektin

Pada umumnya senyawa-senyawa pektin dapat diklasifikasi menjadi tiga kelompok senyawa yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin), dan protopektin. Pada asam pektat, gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak teresterkan. Asam pektat dapat membentuk garam seperti halnya asam-asam lain. Asam pektat terdapat dalam jaringan tanaman sebagai kalsium atau magnesium pektat (Winarno, 1997).

Menurut Winarno (1997) asam pektinat, disebut juga pektin, dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Bila pektinat mengandung metil ester cukup yaitu lebih dari 50% dari seluruh karboksil, disebut pektin. Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air, dan seperti halnya asam pektat, pektin juga dapat membentuk garam yang disebut garam

pektinat. Dalam bentuk garam inilah pektin tersebut berfungsi dalam pembuatan jelly dengan gula dan asam.

Pektin terdapat dalam buah-buahan sejak awal pematangan. Dalam buah-buahan yang belum matang praktis tidak terdapat pektin. Yang ada hanyalah "bakal pektin" yang disebut protopektin. Dalam proses pematangan buah, protopektin ini berangsur-angsur berubah menjadi pektin oleh bantuan kerja enzim (Muhidin, 1980).

Fungsi pektin pada pembuatan jelly buah-buahan adalah untuk mengatasi masalah gagalnya pembentukan gel yang rendah kandungan pektinnya (Muchtadi dkk, 1979). Gel pektin dapat terbentuk dalam berbagai suhu walaupun kecepatan pembentukan gelnya tergantung pada beberapa faktor antara lain gula, konsentrasi dan jenis pektin, pH dan suhu. Umumnya pembentukan gel menjadi lebih cepat dengan semakin rendahnya pH serta meningkatnya konsentrasi gula (Gliksman, 1969).

Daya kerja pektin juga berbeda kecepatan pembentukan gelnya. Pektin yang cepat membentuk gel memerlukan kondisi suhu 85°C. Kebanyakan yang beredar dipasaran adalah jenis pektin yang cepat pembentukan gelnya. Secara umum sifat-sifat pektin bergantung pada pektin grade, derajat metoksilasi dan kecepatan pembentukan gelnya (Berk, 1976).

Kekuatan membentuk gel suatu senyawa akan lebih tinggi bila residu asam galakturonatnya dalam molekul juga lebih besar. Potensi pembentukan jelly dari pektin menjadi berkurang dalam buah yang terlalu matang. Selama proses pematangan terjadi proses demetilasi pektin dan hal ini menguntungkan untuk tujuan pembuatan gel, tetapi sebaliknya demetilasi yang terlalu lanjut atau sempurna akan menghasilkan asam pektat yang tidak lagi mudah membentuk gel (Winarno, 1997).

Tiap jenis pektin mempunyai metilasi yang berbeda, dengan demikian kandungan metoksil untuk tiap jenis pektin juga berbeda. Banyaknya kandungan metoksil pektin adalah salah satu sifat yang penting karena berpengaruh dalam pembentukan gel pektin. Berdasarkan banyaknya bagian asam yang mengalami metilasi dapat dibedakan dua macam pektin (Graham, 1978).

1. Pektin yang banyak mengalami metilasi disebut pektin dengan metoksil tinggi (*high Methoxyl Pectins*) yaitu pektin yang mempunyai jumlah metoksil lebih besar dari 7-8%. Pektin yang mempunyai jumlah metoksil tinggi dapat membentuk gel dengan asam dan gula pada kadar gula 60 - 50%.
2. Pektin yang sedikit mengalami metilasi disebut pektin dengan metoksil rendah (*Low Methoxyl Pectins*) yaitu pektin yang mempunyai jumlah metoksil lebih kecil dari 7% (biasanya berkisar antara 3 - 5%). Pektin ini dapat membentuk gel dengan kadar gula rendah dan ion  $\text{Ca}^{+2}$ .

Pektin dapat membentuk gel dengan baik bila pektin tersebut mempunyai BM relatif tinggi. Selain itu konsentrasi pektin dalam suatu sistim juga berpengaruh dalam pembentukan gel. Makin tinggi konsentrasi pektin dalam sistim, jaringan tiga dimensi yang terbentuk semakin padat sehingga gel yang terjadi semakin kuat. Untuk menghasilkan gel yang baik diperlukan konsentrasi pektin sebanyak 1% (Meyer, 1973).

### 2.3.2 Gula

Gula memainkan peranan penting dalam pembentukan gel. Total gel terlarut optimum dari jelly kira-kira 65%. Zat terlarut utamanya adalah

gula. Gel dapat terbentuk dengan konsentrasi gula 40 - 70%. Beberapa gula invert akan dihasilkan dari sukrosa selama pendidihan dalam campuran asam. Gula invert lebih mudah larut dari pada sukrosa dan membantu dalam mencegah terjadinya kristalisasi sukrosa pada jelly yang terbentuk (Bennion, 1980).

Gula ditambahkan ke dalam sari buah baik dalam bentuk padat atau dalam bentuk sirup. Sari buah diaduk dan dipanaskan selama tahap penambahan gula (Desrosier, 1988). Banyaknya gula yang ditambahkan tergantung pada sejumlah faktor meliputi keasaman buah, kadar gula buah, kematangan buah dan jenis produk yang dibuat (Woodroof dan Luh, 1986).

Perbandingan 45% bubur buah dengan 55% gula merupakan formula yang umum dipergunakan dalam pembuatan jelly, tetapi penambahan gula juga dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keasaman buah, kandungan gula buah dan kematangan buah yang dipergunakan. Bila keasaman tinggi, kandungan gula tinggi dan kematangan buah optimum maka penambahan gula lebih rendah dari 55 bagian, sebab buahnya sendiri sudah mengandung gula yang perlu diperhitungkan (Woodroof dan Luh, 1986).

Gula yang ditambahkan pada proses pembuatan jelly lebih berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan sebagai pengawet. Banyaknya gula yang ditambahkan tergantung pada kandungan pektin dan asam yang terdapat pada buah. Semakin tinggi kandungan pektin buahnya, semakin banyak gula yang harus ditambahkan. Semakin asam rasa buahnya maka semakin banyak gula yang ditambahkan. Dengan demikian, semakin berkurang asam buah maka semakin sedikit gula yang dibutuhkan (Margono, 2000).

Gula yang dipergunakan dalam proses pembuatan jelly berperan untuk mempercepat proses pembentukan gel, dimana gula akan menarik air sehingga gugus  $-\text{COOCH}_3$  yang ada pada molekul pektin akan semakin dekat jaraknya akan membentuk jaringan matrik dan hal ini mempercepat terbentuknya gel (Kertesz, 1951).

Penambahan gula merubah keseimbangan pektin yang telah terbentuk. Gula adalah senyawa yang sangat higroskopis dan mampu menyerap air yang diikat oleh pektin. Molekul-molekul pektin berkurang daya tolak menolaknya dan dapat berkumpul membentuk jaringan serabut. Pada waktu yang sama, pH sekitar 3,2 mengurangi muatan negatif dari molekul-molekul pektin yang disebabkan dari ionisasi gugus karboksil bebas menjadi molekul-molekul pektin yang dapat membentuk ikatan satu sama lain (Bennion, 1980).

Semakin banyak gula yang digunakan dalam pembuatan jelly, semakin sedikit cairan yang ada di dalamnya, sehingga jaringan yang terbentuk semakin kuat. Jika gula yang digunakan tinggi akan terjadi kristal pada permukaan gel (Untung, 1991).

### 2.3.3 Asam

Pada pembuatan jelly, asam diperlukan untuk mengokohkan jaringan jelly yang terbentuk. Tinggi rendahnya keasaman dinyatakan dengan suatu nilai yang disebut pH. Semakin asam semakin rendah nilai pHnya (Muhidin, 1980).

Derajat keasaman tertentu sangat dibutuhkan untuk membentuk gel dalam jelly buah-buahan. Asam juga berperan terhadap flavor di dalam produk akhir. PH optimum untuk pembentukan gel kira-kira 3,2. kekuatan gel perlahan-lahan berkurang pada nilai pH dibawah 3,2. Gel biasanya tidak akan terbentuk pada pH diatas 3,5 (Bennion, 1980).

Pengaruh pH pada pembentukan gel adalah makin rendah pH, gel makin keras, dan jumlah pektin yang diperlukan makin sedikit. Tetapi pH yang terlalu rendah akan menimbulkan sineresis, yaitu air dalam gel akan keluar pada suhu kamar, sedangkan pH yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan gel pecah (Winarno, 1997).

Asam mempunyai pengaruh mengeraskan jaringan jelly, namun konsentrasi asam yang melewati batas akan menyebabkan terjadinya hidrolisis pektin yang mengakibatkan jelly menjadi hancur (Muhidin, 1980). Apabila derajat keasaman terlalu rendah, maka jaringannya tidak mampu menahan sirup pada ruang antar jaringan, sehingga jelly akan lemah. Akan tetapi bila derajat keasamannya terlalu tinggi, maka jelly akan meleleh menyerupai sirup. Hal ini disebabkan karena jika terlalu tingginya derajat asamnya menyebabkan jaringan tidak elastis, akibatnya tidak mampu mempertahankan struktur gel (Cruess, 1958).

#### **2.4 Mekanisme Pembentukan Gel**

Menurut Desrosier (1988) dalam suatu substrat buah-buahan asam, pektin adalah koloid yang bermuatan negatif. Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air yang ada dan meniadakan kemantapan pektin. Pektin akan menggumpal dan membentuk suatu serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan. Kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin. Makin tinggi kadar pektin, makin padat struktur serabut-serabut tersebut. Ketegaran dari jaringan serabut dipengaruhi oleh kadar gula dan asiditas. Makin tinggi kadar gula, makin berkurang air yang ditahan oleh struktur. Kepadatan dari serabut-serabut dalam struktur dikendalikan oleh asiditas substrat. Kondisi yang sangat asam menghasilkan suatu struktur gel yang padat atau bahkan merusakkan struktur karena hidrolisis pektin. Asiditas yang rendah menghasilkan

serabut-serabut yang lemah, tidak mampu menahan cairan dan gel mudah hancur dengan tiba-tiba.

Menurut Buckle *et al* (1984), kondisi untuk pembentukan gel adalah pektin 0,75 - 1,5%, gula 65 - 70% dan asam dengan pH 3,2 - 3,4. Walaupun demikian beberapa aspek lainnya seperti tipe pektin, tipe asam, mutu buah-buahan, prosedur pemasakan dan pengisian dapat juga memberi pengaruh nyata pada mutu akhir dan stabilitas fisik dan stabilitas mikroorganisme dari produk.

Pektin disusun dari rantai poligalakturonat yang bersifat hidrofil sehingga dikelilingi molekul-molekul air. Pada pembentukan gel, untuk mengurangi molekul-molekul air tersebut perlu ditambahkan gula pada sistim. Gula akan menarik molekul-molekul air sehingga rantai poligalakturonat akan saling berdekatan. Hal ini memungkinkan terbentuknya jaringan tiga dimensi, sehingga seluruh sistim menjadi gel. Untuk mendapatkan gel yang baik diperlukan gula sebanyak 60 - 65%. Makin tinggi kadar gula yang digunakan makin sedikit cairan yang tertahan didalamnya, sehingga jaringan tiga dimensi yang lebih dari 65% akan terjadi kristal padat pada permukaannya (Meyer, 1973).

## 2.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. ada pengaruh variasi penambahan jumlah pektin yang dipergunakan terhadap mutu jelly buah naga merah;
2. ada pengaruh variasi penambahan jumlah gula yang dipergunakan terhadap mutu jelly buah naga merah;
3. pada kombinasi perlakuan penambahan pektin dan gula yang dipergunakan dalam jumlah tertentu dihasilkan jelly buah naga merah dengan sifat-sifat yang paling baik.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga merah (*dragon fruit*) yang diperoleh dari Matahari supermarket di Jember dan Top's Swalayan Malang. Sedangkan bahan lain adalah pektin, gula dan aquadest.

Bahan kimia yang dipergunakan adalah larutan Luff Schoorl, KI 20%,  $H_2SO_4$  26,5%, indikator amilum, larutan Na-Thiosulfat.

##### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau stainless steel, neraca analitis, beaker glass, blender, kompor, penggorengan teflon, pengaduk, kain saring, kertas saring, colour reader, oven, botol timbang, eksikator, erlenmeyer, kertas saring, pipet volume, pendingin balik, biuret, wadah jelly.

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

##### 3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilakukan mulai bulan April sampai dengan Mei 2002.

### 3.3. Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan Percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level dengan 3 kali ulangan. Faktor-faktor yang digunakan yaitu jumlah penambahan pektin sebagai faktor A dan faktor B adalah jumlah penambahan gula .

Faktor A = Jumlah pektin

$$A1 = 0,4\%$$

$$A2 = 0,75\%$$

$$A3 = 1,1\%$$

Faktor B = jumlah gula

$$B1 = 30\%$$

$$B2 = 35\%$$

$$B3 = 40\%$$

Kombinasi perlakuan dari kedua faktor tersebut sebagai berikut :

A1B1 A1B2 A1B3

A2B1 A2B2 A2B3

A3B1 A3B2 A3B3

Pada pengamatan fisik dan kimia digunakan rancangan acak kelompok faktorial. Menurut Gespers (1991) rancangan acak kelompok faktorial:

$$Y_{ij} = \mu + R_k + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan karena pengaruh penambahan pektin (A) level ke-i dan faktor penambahan gula (B) level ke-j yang terdapat pada blok ke-k.

- $\mu$  = Nilai rata-rata sebenarnya (konstan)  
 $R_k$  = Efek sebenarnya dari blok ke-k, dimana  $R_k = 0$   
 $A_i$  = Efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor A  
 $B_j$  = Efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor B  
 $AB_{ij}$  = Efek sebenarnya dari interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j  
 $\epsilon_{ijk}$  = Efek sebenarnya dari unit eksperimen dalam kombinasi perlakuan (ij)

Asumsi-asumsi yang diperlukan adalah:

- komponen-komponen  $\mu$ ,  $A_i$ ,  $B_j$ ,  $(AB)_{ij}$  dan  $\epsilon_{ijk}$  bersifat aditif
- pengaruh jumlah gula, jumlah pektin dan interaksi antara jumlah pektin dan gula yang ditambahkan bersifat tetap.

$$\sum_i A_i = \sum_j B_j = \sum_k (AB)_{i,j} = \sum_j (AB)_{ij} = 0$$

- galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam  $\phi^2$ .

### 3.3.2 Uji Hipotesis

Dalam uji hipotesis digunakan analisis atau uji regresi linier yang digunakan sebagai alat untuk mencari konfirmasi, dalam hal ini mencari konfirmasi teori melalui model. Uji regresi sering digunakan untuk mengetahui atau meramalkan sejauh mana perlakuan percobaan berpengaruh terhadap variabel respon yang diamati (Gasperz, 1991).

Menurut Gesperz (1991), model linier tersebut adalah:

$$y = A + Bx$$

dimana,  $y$  = perlakuan pada jelly buah naga

$x$  = jumlah bahan tambahan

Dalam pengamatan jika nilai pengamatan terdiri atas lebih dari sebuah variabel bukan saja garis regresinya yang perlu dihitung, tetapi

juga ada variabel yang berhubungan dimana hubungan antara variabel-variabel itu dinamakan korelasi. Ukuran yang dipakai untuk menentukan derajat atau kekuatan korelasi antara variabel-variabel dinamakan koefisien korelasi. Batas-batas koefisien korelasi ditentukan sebagai berikut:

$$-1 < r < +1$$

sedangkan besarnya koefisien korelasi adalah:  $r = \sqrt{R}$

Koefisien determinasi adalah kuadrat dari koefisien korelasi yang mempunyai batas-batas sebagai berikut:

$$0 < R < 1$$

Dalam menafsirkan koefisien determinasi ini dinyatakan dalam persen (%) dan kemudian hasilnya diartikan sebagai variasi variabel yang satu disebabkan oleh variabel lainnya.

### 3.3.3 Uji Organoleptik

Pada uji organoleptik digunakan rancangan acak sederhana, sedangkan pada pengamatan fisik dan kimia digunakan rancangan acak kelompok faktorial. Menurut Gesperz (1994) model linier rancangan tersebut adalah:

Untuk rancangan acak sederhana:  $Y_{ij} = \mu + R_j + A_i + \epsilon_{ij}$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan karena pengaruh kombinasi perlakuan

$\mu$  = nilai rata-rata sebenarnya

$R_j$  = efek sebenarnya dari blok ke j, dimana  $R_j = 0$

$A_i$  = efek sebenarnya dari kombinasi perlakuan

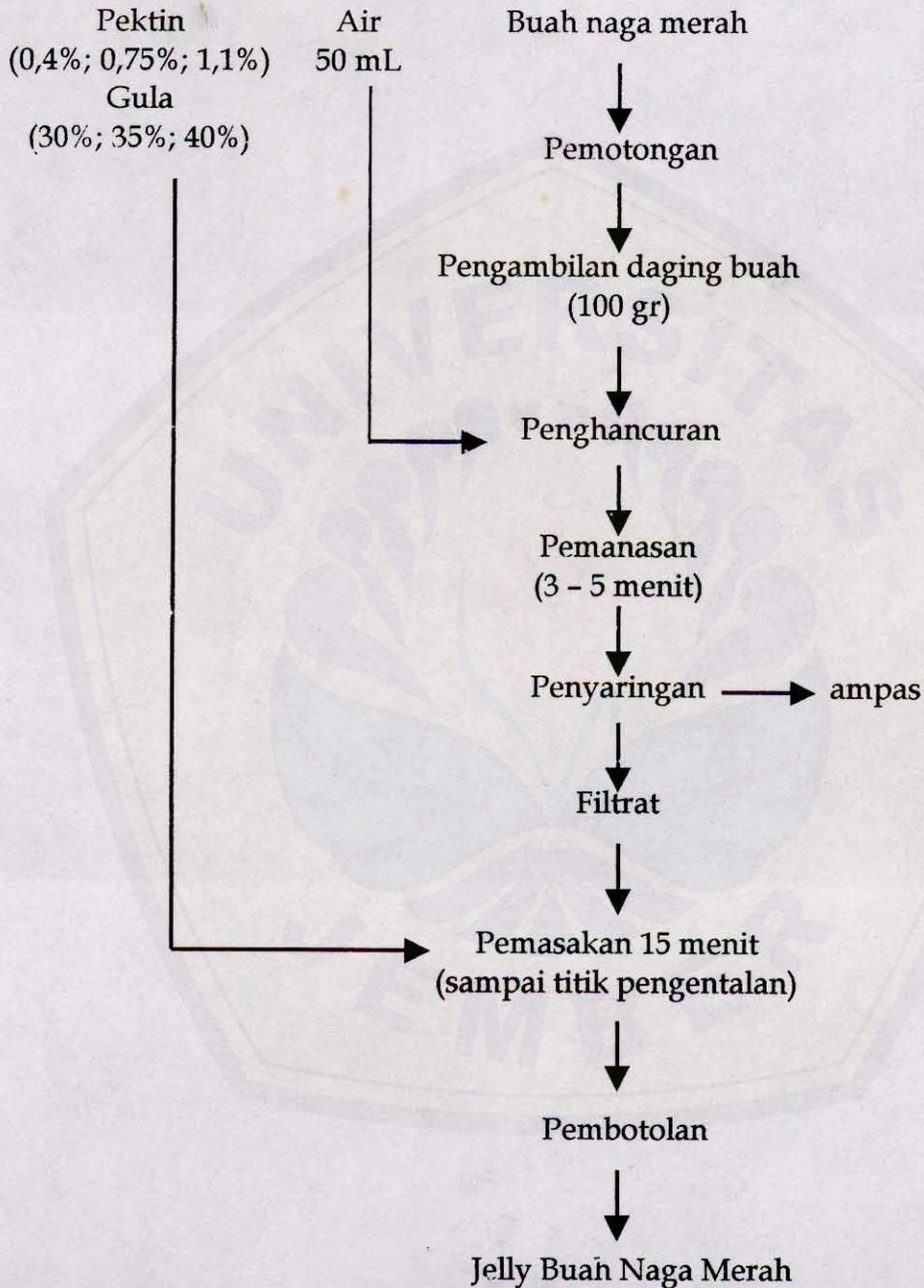
$\epsilon_{ij}$  = efek sebenarnya dari unit eksperimen dalam kombinasi perlakuan (ij)

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan jelly buah naga merah seperti berikut di bawah ini.

1. Buah naga merah yang telah masak dicuci kemudian dilakukan pemotongan menjadi dua bagian.
2. Daging buah yang berwarna putih diambil 100 gram dan dilakukan penambahan air 50 mL kemudian dihancurkan.
3. Bubur buah dimasak selama 3 menit kemudian dilakukan penyaringan dengan kain saring untuk mendapatkan filtrat sari buah naga merah.
4. Filtrat sari buah naga merah ditambah dengan pektin sesuai dengan perlakuan (A1, A2, A3) dan gula (B1, B2, B3) kemudian dimasak sampai pada titik pengentalan.
5. Jelly yang telah terbentuk dikemas dalam wadah atau botol.

3.5 Diagram Alir Proses Pembuatan Jelly Buah Naga Merah



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Jelly Buah Naga Merah

### 3.6 Parameter yang Diamati

Pengamatan yang dilakukan meliputi uji kimia yaitu analisa kadar air, kadar gula reduksi dan total zat padat dan uji fisik yang terdiri dari pengukuran tingkat kecerahan dan sineresis serta uji organoleptik terhadap warna, tekstur, rasa dan keseluruhan.

#### 3.6.1 Parameter Uji Kimia

##### 3.6.1.1 Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan metode oven (metode AOAC, Slamet Sudarmadji, dkk, 1984).

Prosedur penentuan kadar air seperti berikut di bawah ini :

1. botol timbang dikeringkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 95°C dan didinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang (a gram).
2. ambil sebanyak 2 gram jelly kemudian masukkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya (b gram).
3. panaskan dalam oven pemanas selama 4-6 jam pada suhu 100°C sampai 105°C. Selanjutnya botol timbang diambil dari oven dan dimasukkan dalam eksikator sampai dingin kemudian ditimbang kembali. Perlakuan ini diulang sampai berat konstan (c gram).

Perhitungan:

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \%$$

dimana: a = berat botol timbang kosong (gram)

b = berat botol timbang dan sampel sebelum dikeringkan (gram)

c = berat botol timbang dan sampel sesudah dikeringkan (gram)

### 3.6.1.2 Kadar Gula Reduksi

Penentuan kadar gula reduksi menggunakan metode Luff Schoorl (Slamet Sudarmadji, dkk, 1984).

Prosedur penentuan kadar gula reduksi seperti berikut di bawah ini.

1. Menimbang jelly lebih kurang 2 gram dan menambahkan dengan aquadest secukupnya dalam erlenmeyer.
2. Mengaduk sampel dan menyaring menggunakan kertas saring kemudian mengencerkannya sampai 250 mL. Mengambil 10 mL dan mengencerkannya sampai 100 mL.
3. Mengambil 5 mL filtrat kemudian menambahkan 15 mL Luff Schoorl dan memanaskannya dalam pendingin balik sampai mendidih dan dibiarkan 10 menit.
4. Setelah dingin, menambahkan 5 mL KI 20% dan 15 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 26,5% serta 1 mL indikator amilum. Melakukan titrasi dengan Na-Thiosulfat sampai terbentuk warna putih bersih.
5. Mencatat volume Na-Thiosulfat yang diperlukan sampai terjadi perubahan warna.
6. Untuk perlakuan blanko, sampel diganti dengan 5 mL aquadest dengan cara yang sama seperti sampel.

Rumus untuk penentuan gula reduksi dengan Luff Schoorl adalah sebagai berikut:

$$\text{kadar gula reduksi (\%)} = \frac{\text{mg (tabel Luff Schrool)} \times \text{FP}}{\text{mg bahan}} \times 100\%$$

$$\text{FP} = \frac{250}{10} \times \frac{100}{5} = 500$$

### 3.6.1.3 Total Zat Padat

Penentuan total zat padat dengan menggunakan metode oven.

Prosedur penentuan total zat padat seperti berikut di bawah ini.

1. Botol timbang dikeringkan dalam oven selama 15 menit pada suhu 95°C dan didinginkan dalam eksikator kemudian ditimbang (a gram).
2. Ambil sebanyak 2 gram jelly kemudian masukkan ke dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya (b gram).
3. Panaskan dalam oven pemanas selama 4-6 jam pada suhu 100°C sampai 105°C. Selanjutnya botol timbang diambil dari oven dan dimasukkan dalam eksikator sampai dingin kemudian ditimbang kembali. Perlakuan ini diulang sampai berat konstan (c gram).

Perhitungan :

$$\text{total zat padat} = (100 - K_a)\%$$

### 3.6.2 Parameter Uji Fisik

#### 3.6.2.1 Tingkat Kecerahan

Penentuan tingkat kecerahan dapat diketahui dengan menggunakan alat colour reader.

Prosedur penentuan tingkat kecerahan dilakukan seperti berikut ini.

1. Diambil sampel secukupnya, kemudian dihamparkan diatas plastik.
2. Permukaan hamparan dibuat merata
3. Monitor colour reader disentuhkan sedekat mungkin pada permukaan sampel kemudian alat dihidupkan. Derajat kecerahan jelly buah naga ditunjukkan oleh angka yang terbaca pada colour reader. Jelly di ukur nilai L-nya. Semakin banyak nilai L-nya maka tingkat kecerahannya semakin menurun.

### 3.6.2.2 Sineresis

Prosedur penentuan sineresis dilakukan seperti berikut ini.

Sampel yang berada pada wadah ditimbang sebagai berat awal dengan berat wadah diketahui. Kemudian di atas sampel jelly diberikan kertas saring dan dibiarkan selama kurang lebih sehari. Kemudian jelly dan wadah ditimbang sebagai berat akhir.

Perhitungan:

$$\text{Sineresis} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

### 3.6.3 Parameter Uji Organoleptik

Penilaian organoleptik terhadap parameter dilakukan dengan uji mutu hedonik. Pada penilaian dengan uji mutu hedonik ini, panelis yang berjumlah 15 orang diminta memberikan kesan terhadap warna, tekstur, rasa dan keseluruhan dari jelly sesuai dengan skala deskriptif dan numerik yang tertera pada masing-masing parameter. Parameter yang digunakan antara lain :

#### Skor Warna

1. sangat tidak cerah
2. tidak cerah
3. agak cerah/normal
4. cerah
5. sangat cerah

#### Skor Rasa

1. sangat tidak enak
2. tidak enak
3. agak enak/normal
4. enak
5. sangat enak

#### Skor Tekstur

1. sangat lunak
2. lunak
3. agak keras/normal
4. keras
5. sangat keras

#### Skor Keseluruhan

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka/normal
4. suka
5. sangat suka



## V. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai studi tentang penambahan pektin dan gula terhadap mutu jelly buah naga merah (*Hylocereus undatus*) maka dapat disimpulkan sebagai berikut di bawah ini.

1. Pada uji kimia yang meliputi kadar air, kadar gula reduksi dan total zat padat perlakuan penambahan pektin memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dengan memberikan pengaruh terhadap kadar air dengan nilai R sebesar 30,44%, pada kadar gula reduksi memberikan pengaruh dengan nilai R sebesar 41,35% dan pada total zat padat memberikan pengaruh dengan nilai R sebesar 30,44%. Sedangkan pada uji fisik yang meliputi tingkat kecerahan dan sineresis memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1%, yang berarti penambahan pektin memberikan pengaruh terhadap tingkat kecerahan jelly buah naga merah dengan nilai R sebesar 71,48% dan pada sineresis memberikan pengaruh dengan nilai R sebesar 56,55%. Pada uji organoleptik perlakuan penambahan pektin memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% terhadap uji warna, tekstur dan keseluruhan dan memberikan perbedaan tidak nyata pada uji rasa.
2. Pada uji kimia yang meliputi kadar air, kadar gula reduksi dan total zat padat perlakuan penambahan gula memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dengan memberikan pengaruh terhadap kadar air dengan nilai R sebesar 61,34%, pada kadar gula reduksi memberikan pengaruh dengan nilai R sebesar 50,99% dan pada total zat padat memberikan pengaruh dengan nilai R sebesar 61,34%. Sedangkan pada uji fisik tingkat kecerahan

memberikan perbedaan yang nyata pada taraf 5%, yang berarti penambahan pektin memberikan pengaruh terhadap tingkat kecerahan jelly buah naga merah dengan nilai R sebesar 23,89% dan pada sineresis memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% dan pengaruh terhadap jelly dengan nilai R sebesar 34,26%. Pada uji organoleptik perlakuan penambahan gula memberikan perbedaan yang sangat nyata pada taraf 1% terhadap uji warna, tekstur dan keseluruhan dan memberikan perbedaan tidak nyata pada uji rasa.

3. Pada uji organoleptik tingkat mutu hedonik tertinggi terhadap warna sebesar 4,20 pada penambahan pektin 0,4% dan gula 30% (A1B2); untuk tekstur pada penambahan pektin 1,1% dan gula 35% (A3B2) dengan nilai 2,73; Rasa yang paling enak pada penambahan pektin 0,4% dan gula 35% (A1B2) dengan nilai 3,33 dan untuk keseluruhan pada penambahan pektin 0,4% dan gula 40% (A1B3) dengan nilai 3,53 merupakan jelly buah naga merah yang paling disukai.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian jelly buah naga merah ini, masih diperlukan adanya penelitian lebih lanjut agar jelly buah naga merah yang dihasilkan dapat diterapkan dan dikembangkan dimasyarakat, antara lain:

1. perlunya penelitian tentang pengaturan pH pada proses pembuatan jelly buah naga merah agar dihasilkan jelly dengan mutu yang semakin baik.
2. perlu dilakukan uji kadar vitamin dan daya simpan untuk mengetahui kandungan gizi dan keawetan jelly buah naga merah.

3. perlu dilakukan uji penerimaan dan pemasaran pada masyarakat umum dan analisa ekonomi untuk memberikan gambaran lebih jelas apabila diproduksi dalam skala besar.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1981. *Standart Industri Indonesia*. Jakarta: Departemen Perindustrian RI.
- Apandi M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Astawan M. dan M. W. Astawan. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Jakarta: Akademi Pressindo.
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore: John Willey and Sons Inc.
- Berk Z. 1976. *The Biochemistry of Foods*. New York, Amsterdam, Oxford: Elsevier Sci., Publ. Co. Inc.
- Buckle K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono dari *Food Science*. 1978. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Cruess W. V. 1958. *Comersial Fruit and Vegetable Product*. New York: Mc. Graw-Hill Book Company. Inc.
- Desrosier N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Terjemahan Muchji Muljohardjo dari *The Technology of Food Preservation*. (1969). Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Gaman P. M. dan K. B. Sherrington. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Gaspersz V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: Armico.
- Gliksman. 1969. *Gum Technology in The Food Industry*. New York, London: Academic Press.
- Graham. 1978. *Food Colloids*. Wetsport, Connecticut: AVI Publishing Company.
- Had. 2002. "JSN Sukses Produksi Buah Naga". Dalam *Agrobis*. (Pebruari) No. 458. Jakarta: Halaman 3.
- Kertesz Z. I. 1951. *The Pectic Substance*. New York: Interscience Publisher. Inc.

- Kirk R. L. dan B. F. Othmer. 1952. *Enclopedia of Chemical Technology Vol. 4*. New York, London: Interscience Publisher Company.
- Margono T. 2000. *Selai dan Jelly*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Martasuta N. 2000. "Dragon Fruit Mulai Mendunia". Dalam *Trubus*. (Januari, XXXI) No. 362. Jakarta.
- Meyer. 1973. *Food Chemistry*. New York: Reinhold Publishing Cooperation.
- Muchtadi D. dan Subarna. 1979. *Penuntun Praktikum Pengolahan Pangan I Nabati*. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi.
- Muchtadi D, T. R. Muchtadi dan E. Gumbira. 1979. *Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati*. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta, IPB.
- Muhidin D. 1980. *Mengenal Jelly dan Cara Pembuatannya*. Jakarta: Lembaga Penelitian Hortikultura, Pasar Minggu.
- Satuhu S. 1994. *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Soeseno S. 2000. *Dragon Fruit, Buah Kaktus Eksotik*. [http:// www.Indomedia.com/intisari/2000/juli/flora 7. htm](http://www.Indomedia.com/intisari/2000/juli/flora7.htm).
- Sudarmadji S, B. Haryono dan Suhardi. 1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Untung. 1991. "Kulit jeruk untuk Jelly". Dalam *Trubus* (Mei, IV) No. 41. Jakarta: Halaman 18.
- Winardi. 2002. "Banyak Khasiat, Mudah Ditanam, Pasar Ekspor Jelas". Dalam *Jawa Pos*. 18 Februari. Surabaya: Halaman 21,27.
- Winarno F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Woodroof J. G. dan B. S. Luh. 1986. *Commercial Fruit Processing*. Westport Connecticut: The AVI Publishers Co. Inc.

## Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan Uji Kimia Jelly Buah Naga Merah

Tabel 12. Data Pengamatan Kadar Air Jelly Buah Naga Merah

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	45.1673	39.5673	35.4637	120.1983	40.0661
A1B2	33.3333	32.8996	36.4253	102.6582	34.2194
A1B3	34.7452	32.9164	32.8912	100.5528	33.5176
A2B1	38.3588	37.4920	33.9623	109.8131	36.6044
A2B2	33.5783	29.7681	33.9587	97.3051	32.4350
A2B3	28.9108	29.1593	32.2664	90.3365	30.1122
A3B1	33.6230	33.0396	35.5148	102.1774	34.0591
A3B2	29.2088	32.4612	34.1463	95.8163	31.9388
A3B3	27.2928	28.7152	31.5476	87.5556	29.1852
Jumlah	304.2183	296.0187	306.1763	906.4133	
Rata-rata	33.8020	32.8910	34.0196		33.5709

Tabel 13. Data Pengamatan Kadar Gula Reduksi Jelly Buah Naga Merah

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	60.0000	59.6421	59.7907	179.4329	59.8110
A1B2	61.1250	60.7511	60.9086	182.7847	60.9282
A1B3	61.8787	61.4553	62.1250	185.4590	61.8197
A2B1	60.5836	61.0352	61.8787	183.4975	61.1658
A2B2	61.7284	61.8506	62.2820	185.8610	61.9537
A2B3	62.3441	62.0079	62.3131	186.6651	62.2217
A3B1	61.1138	61.2445	62.0647	184.4230	61.4743
A3B2	62.2859	62.1331	62.3131	186.7320	62.2440
A3B3	62.9845	62.8977	62.3441	188.2263	62.7421
Jumlah	554.0440	553.0174	556.0200	1663.0815	
Rata-rata	61.5604	61.4464	61.7800		61.5956

Tabel 14. Data Pengamatan Total Zat Padat Jelly Buah Naga Merah

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	54.8327	60.4327	64.5363	179.8017	59.9339
A1B2	66.6667	67.1004	63.5747	197.3418	65.7806
A1B3	65.2548	67.0836	67.1088	199.4472	66.4824
A2B1	61.6412	62.5080	66.0377	190.1869	63.3956
A2B2	66.4217	70.2319	66.0413	202.6949	67.5650
A2B3	71.0892	70.8407	67.7336	209.6635	69.8878
A3B1	66.3770	66.9604	64.4852	197.8226	65.9409
A3B2	70.7912	67.5388	65.8537	204.1837	68.0612
A3B3	72.7072	71.2848	68.4524	212.4444	70.8148
Jumlah	595.7817	603.9813	593.8237	1793.5867	
Rata-rata	66.1980	67.1090	65.9804		66.4291

## Lampiran 2. Data Pengamatan Uji Fisik Jelly Buah Naga Merah

Tabel 15. Data Pengamatan Tingkat Kecerahan Jelly Buah Naga Merah

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	40.7000	40.6000	40.5333	121.8333	40.6111
A1B2	40.8667	41.3667	41.4333	123.6667	41.2222
A1B3	41.4333	41.4667	41.6000	124.5000	41.5000
A2B1	40.4000	41.7667	42.4667	124.6333	41.5444
A2B2	41.4000	41.4667	42.7000	125.5667	41.8556
A2B3	41.7667	41.6667	42.6000	126.0333	42.0111
A3B1	41.4333	41.6667	42.5667	125.6667	41.8889
A3B2	42.4333	41.8333	42.7000	126.9667	42.3222
A3B3	42.2333	42.3333	42.8333	127.4000	42.4667
Jumlah	372.5667	374.1667	379.4333	1126.2667	
Rata-rata	41.4074	41.5741	42.1593		41.7136

**Tabel 16.** Data Pengamatan Sineresis Jelly Buah Naga Merah

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	2.3119	2.0704	2.0883	6.4707	2.1569
A1B2	2.4452	2.1095	2.6980	7.2527	2.4176
A1B3	3.7903	2.5361	2.7284	9.0549	3.0183
A2B1	2.5949	1.6684	1.3565	5.6197	1.8732
A2B2	2.6676	1.8662	1.3460	5.8798	1.9599
A2B3	4.1578	2.4100	2.3359	8.9037	2.9679
A3B1	0.5328	1.5792	0.7951	2.9071	0.9690
A3B2	1.4410	1.6510	1.0350	4.1270	1.3757
A3B3	2.1869	1.9506	1.3059	5.4435	1.8145
Jumlah	22.1286	17.8415	15.6891	55.6591	
Rata-rata	2.4587	1.9824	1.7432		2.0614

**Tabel 17.** Data Transformasi Sineresis Jelly Buah Naga MerahData hasil transformasi Akar  $[Y + 0,5]$ 

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.6769	1.6032	1.6088	4.8890	1.6297
A1B2	1.7162	1.6154	1.7883	5.1199	1.7066
A1B3	2.0713	1.7424	1.7968	5.6105	1.8702
A2B1	1.7592	1.4726	1.3625	4.5943	1.5314
A2B2	1.7798	1.5382	1.3587	4.6767	1.5589
A2B3	2.1582	1.7059	1.6840	5.5481	1.8494
A3B1	1.0163	1.4419	1.1380	3.5963	1.1988
A3B2	1.3932	1.4666	1.2389	4.0988	1.3663
A3B3	1.6392	1.5655	1.3439	4.5485	1.5162
Jumlah	15.2102	14.1518	13.3199	42.6819	
Rata-rata	1.6900	1.5724	1.4800		1.5808

Lampiran 3. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Jelly Buah Naga Merah

Tabel 18. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna Jelly Buah Naga Merah

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	3	3	5	3	2	1	2	2	25	2.78
2	4	5	3	4	3	2	2	2	2	27	3.00
3	4	3	4	3	3	2	1	2	2	24	2.67
4	3	4	4	4	2	2	2	2	1	24	2.67
5	5	5	3	4	4	2	2	1	1	27	3.00
6	4	5	4	3	3	1	2	3	3	28	3.11
7	5	5	3	4	3	1	2	3	3	29	3.22
8	4	4	4	4	3	2	2	3	1	27	3.00
9	3	4	3	4	4	2	2	2	2	26	2.89
10	4	4	5	5	3	3	2	2	2	30	3.33
11	4	3	4	4	3	2	2	1	3	26	2.89
12	4	4	4	4	2	2	3	2	2	27	3.00
13	4	5	5	4	3	3	3	2	2	31	3.44
14	5	4	4	4	4	3	3	2	2	31	3.44
15	4	5	5	4	3	2	3	2	2	30	3.33
Jumlah	61	63	58	60	46	31	32	31	30	412	
Rerata	4.07	4.20	3.87	4.00	3.07	2.07	2.13	2.07	2.00		3.05

Tabel 19. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Warna Jelly Buah Naga Merah

Data hasil transformasi Akar  $[Y + 0,5]$

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2.12	1.87	1.87	2.35	1.87	1.58	1.22	1.58	1.58	16	1.78
2	2.12	2.35	1.87	2.12	1.87	1.58	1.58	1.58	1.58	17	1.85
3	2.12	1.87	2.12	1.87	1.87	1.58	1.22	1.58	1.58	16	1.76
4	1.87	2.12	2.12	2.12	1.58	1.58	1.58	1.58	1.22	16	1.75
5	2.35	2.35	1.87	2.12	2.12	1.58	1.58	1.22	1.22	16	1.82
6	2.12	2.35	2.12	1.87	1.87	1.22	1.58	1.87	1.87	17	1.88
7	2.35	2.35	1.87	2.12	1.87	1.22	1.58	1.87	1.87	17	1.90
8	2.12	2.12	2.12	2.12	1.87	1.58	1.58	1.87	1.22	17	1.85
9	1.87	2.12	1.87	2.12	2.12	1.58	1.58	1.58	1.58	16	1.83
10	2.12	2.12	2.35	2.35	1.87	1.87	1.58	1.58	1.58	17	1.94
11	2.12	1.87	2.12	2.12	1.87	1.58	1.58	1.22	1.87	16	1.82
12	2.12	2.12	2.12	2.12	1.58	1.58	1.87	1.58	1.58	17	1.85
13	2.12	2.35	2.35	2.12	1.87	1.87	1.87	1.58	1.58	18	1.97
14	2.35	2.12	2.12	2.12	2.12	1.87	1.87	1.58	1.58	18	1.97
15	2.12	2.35	2.35	2.12	1.87	1.58	1.87	1.58	1.58	17	1.94
Jumlah	32	32	31	32	28	24	24	24	24	251	
Rerata	2.13	2.16	2.08	2.12	1.88	1.59	1.61	1.59	1.57		1.86

**Tabel 20.** Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Jelly Buah Naga Merah

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	3	3	1	2	4	3	4	2	26	2.89
2	2	2	4	2	2	3	3	4	2	24	2.67
3	2	2	4	2	2	3	3	4	2	24	2.67
4	2	1	2	1	1	1	1	2	1	12	1.33
5	3	3	3	1	2	3	3	4	2	24	2.67
6	2	2	2	2	2	1	2	2	2	17	1.89
7	2	2	2	2	2	2	4	3	3	22	2.44
8	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11	1.22
9	3	3	4	3	2	3	3	4	1	26	2.89
10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	2.00
11	2	2	1	2	2	2	2	3	3	19	2.11
12	3	1	2	1	1	3	3	3	3	20	2.22
13	1	1	1	2	1	1	1	1	2	11	1.22
14	2	1	3	2	2	1	1	2	1	15	1.67
15	1	1	1	2	2	3	1	2	2	15	1.67
Jumlah	33	28	35	26	26	33	33	41	29	284	
Rerata	2.20	1.87	2.33	1.73	1.73	2.20	2.20	2.73	1.93		2.10

**Tabel 21.** Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Tekstur Jelly Buah Naga Merah

Data hasil transformasi Akar  $[Y + 0,5]$

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2.12	1.87	1.87	1.22	1.58	2.12	1.87	2.12	1.58	16	1.82
2	1.58	1.58	2.12	1.58	1.58	1.87	1.87	2.12	1.56	16	1.77
3	1.58	1.58	2.12	1.58	1.58	1.87	1.87	2.12	1.58	16	1.77
4	1.58	1.22	1.58	1.22	1.22	1.22	1.22	1.58	1.22	12	1.34
5	1.87	1.87	1.87	1.22	1.58	1.87	1.87	2.12	1.58	16	1.76
6	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.22	1.58	1.58	1.58	14	1.54
7	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	2.12	1.87	1.87	15	1.71
8	1.58	1.58	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	1.22	12	1.30
9	1.87	1.87	2.12	1.87	1.58	1.87	1.87	2.12	1.22	16	1.82
10	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	14	1.58
11	1.58	1.58	1.22	1.58	1.58	1.58	1.58	1.87	1.87	14	1.61
12	1.87	1.22	1.58	1.22	1.22	1.87	1.87	1.87	1.87	15	1.62
13	1.22	1.22	1.22	1.58	1.22	1.22	1.22	1.22	1.58	12	1.30
14	1.58	1.22	1.87	1.58	1.58	1.22	1.22	1.58	1.22	13	1.45
15	1.22	1.22	1.22	1.58	1.58	1.87	1.22	1.58	1.58	13	1.45
Jumlah	24	23	25	22	22	24	24	27	23	215	
Rerata	1.63	1.52	1.65	1.48	1.49	1.61	1.61	1.77	1.54		1.59

**Tabel 22.** Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa Jelly Buah Naga Merah

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2	3	2	1	2	4	5	2	3	24	2.67
2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	20	2.22
3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18	2.00
4	3	3	2	3	2	2	4	3	2	24	2.67
5	3	2	2	3	3	2	4	3	2	24	2.67
6	3	3	2	2	2	3	3	2	2	22	2.44
7	4	5	3	4	4	3	4	4	4	35	3.89
8	2	3	3	3	3	3	3	3	2	25	2.78
9	4	2	4	4	4	4	3	3	2	30	3.33
10	3	3	2	3	3	3	2	4	4	27	3.00
11	3	4	3	2	2	2	4	2	3	25	2.78
12	2	4	4	3	3	4	3	4	3	30	3.33
13	2	4	4	2	2	3	3	3	3	26	2.89
14	3	4	4	2	2	3	2	3	3	26	2.89
15	2	5	4	4	4	2	3	1	3	28	3.11
Jumlah	40	50	43	41	40	42	47	41	40	384	
Rerata	2.67	3.33	2.87	2.73	2.67	2.80	3.13	2.73	2.67		2.84

**Tabel 23.** Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Terhadap Rasa Jelly Buah Naga Merah

Data hasil transformasi Akar  $[Y + 0,5]$

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	1.58	1.87	1.58	1.22	1.58	2.12	2.35	1.58	1.87	16	1.75
2	1.58	1.87	1.58	1.87	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	15	1.65
3	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	14	1.58
4	1.87	1.87	1.58	1.87	1.58	1.58	2.12	1.87	1.58	16	1.77
5	1.87	1.58	1.58	1.87	1.87	1.58	2.12	1.87	1.58	16	1.77
6	1.87	1.87	1.58	1.58	1.58	1.87	1.87	1.58	1.58	15	1.71
7	2.12	2.35	1.87	2.12	2.12	1.87	2.12	2.12	2.12	19	2.09
8	1.58	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.58	16	1.81
9	2.12	1.58	2.12	2.12	2.12	2.12	1.87	1.87	1.58	18	1.95
10	1.87	1.87	1.58	1.87	1.87	1.87	1.58	2.12	2.12	17	1.86
11	1.87	2.12	1.87	1.58	1.58	1.58	2.12	1.58	1.87	16	1.80
12	1.58	2.12	2.12	1.87	1.87	2.12	1.87	2.12	1.87	18	1.95
13	1.58	2.12	2.12	1.58	1.58	1.87	1.87	1.87	1.87	16	1.83
14	1.87	2.12	2.12	1.58	1.58	1.87	1.58	1.87	1.87	16	1.83
15	1.58	2.35	2.12	2.12	2.12	1.58	1.87	1.22	1.87	17	1.87
Jumlah	27	29	27	27	26	27	28	27	27	245	
Rerata	1.77	1.94	1.82	1.78	1.77	1.81	1.89	1.78	1.77		1.81

Tabel 24. Data Pengamatan Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Jelly Buah Naga Merah

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2	5	4	4	3	2	1	4	3	28	3.11
2	3	4	5	2	2	4	3	2	2	27	3.00
3	3	4	5	2	2	3	4	4	2	29	3.22
4	2	4	4	3	3	3	3	3	2	27	3.00
5	3	4	3	2	2	2	4	2	2	24	2.67
6	3	3	3	2	3	2	2	4	3	25	2.78
7	4	2	4	4	5	4	3	3	2	31	3.44
8	2	2	3	3	3	3	3	2	2	23	2.56
9	4	4	4	3	5	3	3	3	3	32	3.56
10	2	3	4	2	2	3	2	2	2	22	2.44
11	4	2	2	3	3	2	2	3	3	24	2.67
12	2	3	3	2	2	2	3	3	2	22	2.44
13	2	3	3	3	2	2	2	2	2	21	2.33
14	3	3	2	2	2	4	4	2	2	24	2.67
15	3	3	4	3	2	4	3	4	3	29	3.22
Jumlah	42	49	53	40	41	43	42	43	35	388	
Rerata	2.80	3.27	3.53	2.67	2.73	2.87	2.80	2.87	2.33		2.87

Tabel 25. Data Transformasi Uji Skor Mutu Hedonik Secara Keseluruhan Jelly Buah Naga Merah

Data hasil transformasi Akar [Y + 0,5]

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah Rerata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	1.58	2.35	2.12	2.12	1.87	1.58	1.22	2.12	1.87	17	1.87
2	1.87	2.12	2.35	1.58	1.58	2.12	1.87	1.58	1.58	17	1.85
3	1.87	2.12	2.35	1.58	1.58	1.87	2.12	2.12	1.58	17	1.91
4	1.58	2.12	2.12	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.58	17	1.86
5	1.87	2.12	1.87	1.58	1.58	1.58	2.12	1.58	1.58	16	1.77
6	1.87	1.87	1.87	1.58	1.87	1.58	1.58	2.12	1.87	16	1.80
7	2.12	1.58	2.12	2.12	2.35	2.12	1.87	1.87	1.58	18	1.97
8	1.58	1.58	1.87	1.87	1.87	1.87	1.87	1.58	1.58	16	1.74
9	2.12	2.12	2.12	1.87	2.35	1.87	1.87	1.87	1.87	18	2.01
10	1.58	1.87	2.12	1.58	1.58	1.87	1.58	1.58	1.58	15	1.71
11	2.12	1.58	1.58	1.87	1.87	1.58	1.58	1.87	1.87	16	1.77
12	1.58	1.87	1.87	1.58	1.58	1.58	1.87	1.87	1.58	15	1.71
13	1.58	1.87	1.87	1.87	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	15	1.68
14	1.87	1.87	1.58	1.58	1.58	2.12	2.12	1.58	1.58	16	1.77
15	1.87	1.87	2.12	1.87	1.58	2.12	1.87	2.12	1.87	17	1.92
Jumlah	27	29	30	27	27	27	27	27	25	246	
Rerata	1.81	1.93	2.00	1.77	1.78	1.82	1.80	1.82	1.68		1.82

**Lampiran 4. Contoh Perhitungan**Parameter : **Kadar Gula Reduksi**

Desain : RAK Faktorial 3x3

Kombinasi Perlakuan	Blok			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	60.0000	59.6421	59.7907	179.4329	59.8110
A1B2	61.1250	60.7511	60.9086	182.7847	60.9282
A1B3	61.8787	61.4553	62.1250	185.4590	61.8197
A2B1	60.5836	61.0352	61.8787	183.4975	61.1658
A2B2	61.7284	61.8506	62.2820	185.8610	61.9537
A2B3	62.3441	62.0079	62.3131	186.6651	62.2217
A3B1	61.1138	61.2445	62.0647	184.4230	61.4743
A3B2	62.2859	62.1331	62.3131	186.7320	62.2440
A3B3	62.9845	62.8977	62.3441	188.2263	62.7421
Jumlah	554.0440	553.0174	556.0200	1663.0815	
Rata-rata	61.5604	61.4464	61.7800		61.5956

Tabel dua arah Faktor A x B

Faktor A	Faktor B			Jumlah	Rata-rata
	B1	B2	B3		
A1	179.4329	182.7847	185.4590	547.6766	60.8530
A2	183.4975	185.8610	186.6651	556.0235	61.7804
A3	184.4230	186.7320	188.2263	559.3813	62.1535
Jumlah	547.3534	555.3777	560.3504	1663.0815	
Rata-rata	60.8170	61.7086	62.2612		61.5956

**Uji Polinomial Orthogonal Kadar Gula Reduksi**

**Faktor A**

Orde	Skala Periodik			Ci <sup>2</sup>	JK
	0.4	0.75	1.1		
Polinomial					
Linier	-1	0	1	2	7.61115
Kuadratik	1	-2	1	6	0.46094
Total	547.6766	556.0235	559.3813		8.07209

**Hasil Perkalian**

Linier	-547.6766	0	559.38134	11.704727
Kuadratik	547.67661	-1112.047	559.38134	-4.989086

**Faktor B**

Orde	Skala Periodik			Ci <sup>2</sup>	JK
	30	35	40		
Polinomial					
Linier	-1	0	1	2	9.38461
Kuadratik	1	-2	1	6	0.17246
Total	547.3534	555.3777	560.3504		9.55707

**Hasil Perkalian**

Linier	-547.3534	0	560.3504	12.99704
Kuadratik	547.35336	-1110.755	560.3504	-3.051656

**Interaksi AxB**

Kombinasi Perlakuan	Orde Polinomial Orthogonal				Total
	AL x BL	AL x Bk	AK x BL	AK x BK	
A1B1	1	-1	-1	1	179.4329
A1B2	0	2	0	-2	182.7847
A1B3	-1	-1	1	1	185.4590
A2B1	0	0	2	-2	183.4975
A2B2	0	0	0	4	185.8610
A2B3	0	0	-2	-2	186.6651
A3B1	-1	1	-1	1	184.4230
A3B2	0	-2	0	-2	186.7320
A3B3	1	1	1	1	188.2263
Ci <sup>2</sup>	4	12	12	36	

**Hasil Perkalian**

A1B1	179.43288	-179.4329	-179.4329	179.43283	
A1B2	0	365.56948	0	-365.5695	
A1B3	-185.459	-185.459	185.45899	185.45899	
A2B1	0	0	366.99493	-366.9949	
A2B2	0	0	0	743.44391	
A2B3	0	0	-373.3301	-373.3301	
A3B1	-184.423	184.42301	-184.423	184.42301	
A3B2	0	-373.464	0	-373.464	
A3B3	188.22634	188.22634	188.22634	188.22634	
Jumlah	-2.222787	-0.13701	3.4942101	1.6265891	
JK	0.41173	0.00052	0.33915	0.02450	0.77590

## Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi

Sumber Keragaman	dB	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Blok	2	0.51758	0.25879			
Perlakuan	8	18.40506	2.30063	21.14244**	2.59	3.89
Faktor A	2	8.07209	4.03605	37.09059**	3.63	6.22
Linier	1	7.61115	7.61115	69.94518**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.46094	0.46094	4.23600ns	4.49	8.53
Faktor B	2	9.55707	4.77853	43.91395**	3.63	6.22
Linier	1	9.38461	9.38461	86.24305**	4.49	8.53
Kuadratik	1	0.17246	0.17246	1.58484ns	4.49	8.53
Interaksi AB	4	0.77590	0.19398	1.78261ns	3.01	4.77
Galat	16	1.74105	0.10882			
Total	26	20.66370				

Keterangan : \*\* Berbeda sangat nyata  
 \* Berbeda nyata  
 ns Tidak berbeda nyata  
 cv 0.54%

## Lampiran 5. Contoh Lembar Kuisisioner Uji Organoleptik

### LEMBAR PENGUJIAN ORGANOLEPTIK

Tanggal :

Nama :

Dihadapan saudara disajikan 9 contoh produk jelly buah naga merah. Saudara diminta untuk memberikan penilaian sesuai pernyataan yang telah disiapkan dalam kolom kesukaan saudara. Suatu pernyataan yang bijaksana dari anda pribadi akan sangat membantu kami.

Terima kasih.

Kode Jelly buah naga	Rasa	Warna	Tekstur	keseluruhan
759				
481				
675				
143				
310				
465				
802				
237				
369				

#### Kriteria penilaian uji organoleptik:

##### Skor Rasa

1. Sangat tidak enak
2. Tidak enak
3. Agak enak/normal
4. enak
5. Enak sangat enak

##### Skor Warna

1. Sangat tidak cerah
2. Tidak cerah
3. Agak cerah/normal
4. Cerah
5. Sangat cerah

**Skor Tekstur**

1. Sangat lunak
2. Lunak
3. Agak keras/normal
4. Keras
5. Sangat keras

**Skor Keseluruhan**

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka/normal
4. Suka
5. Sangat suka

**Keterangan Untuk Kombinasi:**

- 759 = kombinasi perlakuan A1B1
- 481 = kombinasi perlakuan A1B2
- 675 = kombinasi perlakuan A1B3
- 143 = kombinasi perlakuan A2B1
- 310 = kombinasi perlakuan A2B2
- 465 = kombinasi perlakuan A2B3
- 802 = kombinasi perlakuan A3B1
- 237 = kombinasi perlakuan A3B2
- 369 = kombinasi perlakuan A3B3

Lampiran 6. Foto Kenampakan Jelly Buah Naga Merah



Milik PT Perpustakaan  
UNIVERSITAS JEMBER