

**PENGARUH PENAMBAHAN SORBITOL DAN PEKTIN PADA  
PEMBUATAN SELAI LEMBARAN BUAH BIT  
(*Beta Vulgaris L.*)**

**S K R I P S I**

**Oleh:**

**RAHMAD JALIAS**

**NPM : 1404310034**

**PROGRAM STUDI : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2018**

**PENGARUH PENAMBAHAN SORBITOL DAN PEKTIN PADA  
PEMBUATAN SELAI LEMBARAN BUAH BIT  
(*Beta Vulgaris L.*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**RAHMAD JALIAS  
NPM : 1404310034  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Misril Fuadi, S.P., M.Sc.  
Ketua



Masvhura MD, S.P., M.Si.  
Anggota

Disahkan Oleh :  
Dekan



Dr. Asriana M. Munar, M.P.

Tanggal Lulus : 19 Oktober 2018

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Rahmad Jalias

NPM : 1404310034

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Pektin Pada Pembuatan Selai Lembaran Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*) adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun

Medan, 06-12-2018  
Yang menyatakan



Rahmad Jalias

## ABSTRAK

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) atau akar bit (*beetroot*) merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian. Bit merah memiliki beberapa nutrisi yang terkandung antara lain, vitamin A, B, C. Bit merah memiliki potensi yang dapat dikembangkan di Indonesia. Namun, kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengolah bit mengakibatkan bit hanya dimanfaatkan dalam bentuk segar dan juga lebih banyak di ekspor dalam bentuk segar untuk kebutuhan diluar negeri. Untuk itu perlu dikembangkan usaha untuk mengolah bit menjadi produk yang lebih berkualitas dalam penggunaannya dan pangan siap konsumsi yang bernilai ekonomi tinggi. Salah satu bentuk olahan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah selai lembaran. Selai lembar adalah modifikasi bentuk selai yang mulanya semi padat (agak cair) menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sorbitol dan pektin pada pembuatan selai lembaran. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor dan dua kali ulangan. Faktor pertama : penambahan sorbitol (10%, 15%, 20%, 25%), dan faktor kedua penambahan pektin (0,5%, 1%, 1,5%, 2%). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan penambahan sorbitol 10% dan penambahan pektin 2% merupakan perlakuan terbaik dalam proses pembuatan selai lembaran buah bit. Berdasarkan parameter yang diamati yaitu sorbitol dengan penambahan 10% memberikan hasil rerata nilai vitamin C sebesar 37,400 mg, kadar air sebesar 23,674%, kadar gula reduksi sebesar 38,194%. Berdasarkan organoleptik yaitu pektin dengan penambahan 2% yang memberikan hasil rerata nilai organoleptik tekstur sebesar 2,763, dan nilai organoleptik rasa sebesar 1,925.

**Kata kunci : Bit, Sorbitol, Pektin, Selai lembaran**

## RINGKASAN

**Rahmad Jalias** “Pengaruh penambahan sorbitol dan pektin pada pembuatan selai lembaran buah bit (*Beta Vulgaris L.*) dibimbing oleh bapak Misril Fuadi S.P., M.Sc selaku ketua pembimbing dan ibu Masyhura, MD, S.P., M.Si selaku anggota pembimbing

Bit merah (*Beta vulgaris L.*) memiliki potensi yang dapat dikembangkan di Indonesia. Untuk itu perlu dikembangkan usaha untuk mengolah bit menjadi produk yang lebih berkualitas dalam penggunaannya juga diperlukan usaha untuk mengolah bit menjadi produk pangan siap konsumsi yang bernilai ekonomi lebih tinggi. Salah satu bentuk olahan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah selai. Selai merupakan makanan semi padat yang berbahan dasar bubur buah. Selai sebagai bahan pelengkap untuk makan roti dengan cara dioleskan pada roti, tetapi dirasakan kurang praktis penggunaannya dan bila dibawa bepergian, maka selai dapat dibuat dalam bentuk lembaran sehingga praktis dalam penggunaannya semacam keju lembaran. Sebagai upaya terhadap olahan selai ini menjadi lebih praktis dalam penggunaannya dan mudah dibawa kemana saja.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan dua faktor. Faktor I : Penambahan sorbitol yaitu  $S_1 = 10\%$ ,  $S_2 = 15\%$ ,  $S_3 = 20\%$  dan  $S_4 = 25\%$ . Faktor II : Penambahan pektin (P) yaitu  $P_1 = 0,5\%$ ,  $P_2 = 1\%$ ,  $P_3 = 1,5\%$  dan  $P_4 = 2\%$ . Parameter yang dianalisa adalah kadar vitamin C (mg/100g bahan), kadar air (%), kadar gula reduksi, nilai organoleptik tekstur dan rasa (skor).

### Kadar Vitamin C

Penambahan sorbitol berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap kadar vitamin C selai lembaran buah bit. Kadar vitamin C tertinggi terdapat pada perlakuan  $S_1$  sebesar 37,400 mg/100 g bahan dan kadar vitamin C terendah diperoleh pada perlakuan  $S_4$  sebesar 26,400 mg/100 g bahan.

Penambahan pektin berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap kadar vitamin C selai lembaran buah bit. Kadar vitamin C tertinggi diperoleh pada perlakuan  $P_1$  sebesar 35,200 mg/100 g bahan dan kadar vitamin C terendah diperoleh pada perlakuan  $P_2$  sebesar 25,300 mg/100 g bahan.

Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap vitamin C. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### Kadar Air

Penambahan sorbitol memberikan pengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar air selai lembaran buah bit. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan  $S_1$  sebesar 23,674 % dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan  $S_4$  sebesar 18,730%.

Penambahan pektin berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kadar air selai

lembaran buah bit. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> sebesar 22,311 % dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> sebesar 19,173%.

Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap kadar air. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Kadar Gula Reduksi**

Penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula reduksi. Kadar Gula reduksi tertinggi diperoleh pada perlakuan S<sub>1</sub> sebesar 38,194 dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan S<sub>4</sub> sebesar 27,976

Penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula reduksi. Kadar gula reduksi tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> sebesar 36,118% dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> sebesar 31,538%.

Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap kadar gula reduksi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Organoleptik Tekstur**

Penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Pengaruh penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap organoleptik tekstur. Organoleptik tekstur tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> sebesar 2,763 dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> sebesar 1,650.

Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

### **Organoleptik Rasa**

Penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

Penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap organoleptik rasa. Nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P<sub>4</sub> sebesar 1,925 dan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P<sub>1</sub> sebesar 1,363

Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan.

## RIWAYAT HIDUP

**Rahmad Jalias**, lahir di Padang pada tanggal 25 Oktober 1996. Penulis merupakan anak keempat dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Zainal dan Ibunda Yasnilita.

Jalur pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis adalah sebagai berikut :

1. SDN 101798 Delitua (2003-2008)
2. SMPN 01 Delitua (2008-2011).
3. SMA Swasta YPK Medan (2011-2014).
4. Pada tahun 2014 penulis diterima di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi Strata 1 (S1) Teknologi Hasil Pertanian.
5. Pada tahun 2017 telah menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV Kebun Tanah Itam Ulu, Kabupaten Batubara. Pada tahun 2018 melakukan penelitian skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Pektin Pada Pembuatan Selai Lembaran Buah Bit (*Beta Vulgaris L.*)
6. Selama menempuh pendidikan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Penulis aktif di Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Pertanian (HIMALOGISTA)

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya serta kemurahan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul "***Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Pektin Pada Pembuatan Selai Lembaran Buah Bit (Beta Vulgaris L.)***."

Penulis menyadari bahwa materi yang terkandung dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan karena terbatasnya kemampuan dan masih banyaknya kekurangan penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program studi SI di jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala yang telah memberikan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kepada Ayahanda dan Ibunda yang mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberikan kasih sayang dan cinta yang tiada ternilai serta memberikan doa dan dukungan yang tiada henti baik moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Kemudian kepada Bapak Dr. Agussani, M.AP, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si, selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Bapak Misril Fuadi, S.P., M.Sc, selaku



ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ibu Masyhura MD, S.P., M.Si, selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini. Dosen-dosen Teknologi Hasil Pertanian yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya selama didalam maupun diluar perkuliahan. Seluruh staff biro dan pegawai Laboratoium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, dan Kakanda dan adinda stambuk 2012, 2013, 2015, 2016 jurusan Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kepada rekan seperjuangan (Andro Ghozaly, Elvi Riani, Arbik Zulkifli, Mukhtar Ariga, Aldi Adriansyah, Adhitya Pradana, Rizal Fauzi, Ahlun Nazaruddin, Rachmad Putra Pratama, Muhammad Nazaruddin) juga seluruh teman-teman THP stambuk 2014 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu dan rekan jauh Messy Miranti Agustina mahasiswi Universitas Sriwijaya Palembang, serta keluarga besar PKL Tanah Itam Ulu yang telah banyak membantu dan memberikan support baik dipenelitian sampai akhir penulisan skripsi ini.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak serta masukkan berupa kritik dan saran untuk kesempurnaan skripsi ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Medan, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN .....	i
RIWAYAT HIDUP .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	4
Hipotesa Penelitian.....	4
Kegunaan Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
Buah Bit.....	5
Sorbitol .....	8
Selai Lembaran .....	9
Pektin.....	11
BAHAN DAN METODE .....	16
Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
Bahan dan Alat.....	16
Metode Penelitian.....	16
Model Rancangan Percobaan .....	17
Pelaksanaan Penelitian .....	18
Parameter Pengamatan .....	18
Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran.....	21
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
Kadar Vitamin C .....	23
Kadar Air .....	27

Kadar Gula Reduski .....	30
Organoleptik Tekstur .....	34
Organoleptik Rasa .....	37
Kesimpulan dan Saran .....	40
Kesimpulan .....	40
Saran .....	41
Daftar Pustaka .....	42

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Buah Bit .....	8
2.	Standar Mutu Selai .....	11
3.	Standar Mutu Pektin.....	13
4.	Skala Hedonik Tekstur .....	20
5.	Skala Hedonik Rasa.....	20
6.	Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Parameter Yang Diamati.....	22
7.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Parameter Yang Diamati .....	22
8.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Vitamin C .....	23
9.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Vitamin C .....	25
10.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Air .....	27
11.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Air .....	29
12.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Gula Reduksi .....	31
13.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Gula Reduksi .....	32
14.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penamban Pektin Terhadap Organoleptik Tekstur .....	35
15.	Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap organoleptik Rasa .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Buah Bit ( <i>Beta Vulgaris L.</i> ).....	6
2.	Struktur Kimia Pektin.....	12
3.	Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran .....	21
4.	Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Vitamin C .....	24
5.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Vitamin C .....	25
6.	Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Air .....	28
7.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Kadar Air .....	29
8.	Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Gula Reduksi .....	31
9.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Gula Reduksi .....	33
10.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Organoleptik Tekstur .....	36
11.	Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Organoleptik Rasa .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Hasil Pengamatan dan Sidik Ragam Vitamin C .....	47
2.	Data Hasil Pengamatan dan Sidik Ragam Kadar Air .....	48
3.	Data Hasil Pengamatan dan Sidik Ragam Gula Reduksi .....	49
4.	Data Hasil Pengamatan dan Sidik Ragam Organoleptik Tekstur .....	50
5.	Data Hasil Pengamatan dan Sidik Ragam Organoleptik Rasa .....	51

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam yang melimpah. Dalam sektor pertanian, Indonesia menghasilkan berbagai produk hortikultura seperti pada sayuran, buah-buahan maupun umbi-umbian. Salah satu komoditas umbi akar yang dimiliki Indonesia yaitu Bit (*Beta vulgaris* L.), dengan memiliki banyak manfaat yang dapat diolah dan diekstrak.

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) atau akar bit (*beetroot*) merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian dan berasal dari famili *Amaranthaceae* (Santiago dan Yahia, 2008). Bit merah (*Beta vulgaris* L.) banyak ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl dari permukaan laut, karena di dataran rendah bit tidak mampu membentuk umbi. Tanah yang subur, gembur, dan lembap menjadi syarat utama agar bit tumbuh dengan baik. Selain itu tanah liat yang berlumpur dengan pH tanah 6-7 lebih sesuai untuk ditanami bit. Waktu tanam bit yang baik yaitu pada awal musim hujan atau akhir musim hujan (Sunarjono, 2004).

Bit merah memiliki beberapa nutrisi yang terkandung antara lain, vitamin A, B, C. Umbi bit juga merupakan sumber mineral seperti fosfor, kalsium dan zat besi. Selain itu, umbi bit juga mengandung serat atau fiber jenis selulosa yang dapat membantu mengatasi gangguan kolesterol (Wirakusumah, 2007). Pigmen betalain pada tanaman bit merupakan pewarna alami yang banyak digunakan pada produk pangan. Pigmen ini banyak dimanfaatkan karena kegunaannya selain sebagai pewarna juga sebagai antioksidan dan *radical scavenging* sebagai

perlindungan terhadap gangguan akibat stres oksidatif. Sumber betalain yang paling banyak adalah akar bit (Moreno dkk., 2008). Senyawa betalain pada bit berbeda dengan pigmen antosianin pada tanaman lain karena pigmen ini juga mengandung senyawa nitrogen yang memiliki efek positif terhadap aktivitas radikal bebas dan kanker (Winanti, 2013).

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) memiliki potensi yang dapat dikembangkan di Indonesia. Namun, kurangnya pengetahuan masyarakat dalam mengolah bit mengakibatkan bit hanya dimanfaatkan dalam bentuk segar dan juga lebih banyak di ekspor dalam bentuk segar untuk kebutuhan diluar negeri. Untuk itu perlu dikembangkan usaha untuk mengolah bit menjadi produk yang lebih berkualitas dalam penggunaannya juga diperlukan usaha untuk mengolah bit menjadi produk pangan siap konsumsi yang bernilai ekonomi lebih tinggi.

Salah satu bentuk olahan yang berpotensi untuk dikembangkan adalah selai. Selai merupakan makanan semi padat yang berbahan dasar bubur buah yang dicampurkan 35 sampai dengan 45 bagian gula dan dipanaskan sampai kandungan gulanya berkisar antara 50 sampai dengan 65 %. Semua jenis buah-buahan yang matang pada dasarnya dapat diolah menjadi selai, namun secara komersial perlu diperhatikan selera konsumen sebelum mengolah buah menjadi selai untuk tujuan komersial, karena tidak semua buah setelah diolah mempunyai rasa yang disukai (Lies, 2001). Selai sebagai bahan pelengkap untuk makan roti dengan cara dioleskan pada roti, tetapi dirasakan kurang praktis penggunaannya dan bila dibawa bepergian, maka selai dapat dibuat dalam bentuk lembaran sehingga praktis dalam penggunaannya semacam keju lembaran (Ismiati, 2003).



Selai lembar adalah modifikasi bentuk selai yang mulanya semi padat (agak cair) menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket. Karakteristik selai lembar umumnya diharapkan selai bertekstur lembut, kompak, mempunyai flavor, dan warna buah alami. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan selai lembaran adalah mengenai konsentrasi jenis hidrokoloid seperti pektin, karena apabila konsentrasinya kurang akan menyebabkan tekstur selai terlalu lunak dan tidak bisa dibentuk menjadi lembaran, namun apabila konsentrasinya berlebih akan menyebabkan tekstur selai terlalu kaku (Yenrina dkk., 2009).

Menurut Ikhwal dkk (2014), produk selai lembaran yang baik adalah selai yang berbentuk lembaran sesuai permukaan roti, tidak cair atau terlalu lembek, namun juga tidak terlalu kaku sehingga diperlukan bahan tambahan berupa hidrokoloid sebagai penguat tekstur, misalnya agar. Buah buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan selai dengan karakteristik yang sesuai (Latifa dkk., 2011).

Sorbitol sebagai poliyol (gula alkohol) merupakan pemanis massal yang ditemukan di berbagai produk makanan. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan sekitar 60% dari tingkat kemanisan sukrosa. Sorbitol memiliki kesan halus dan manis, sejuk dan menyenangkan selera di mulut. Sorbitol bersifat non-cariogenic dan berguna bagi penderita diabetes (Atmaka dkk., 2013).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan memanfaatkan buah bit sebagai selai lembaran dengan judul “**Pengaruh Penambahan Sorbitol dan Pektin Pada Pembuatan Selai Lembaran Buah Bit (*Beta vulgaris L.*)**”.

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan sorbitol pada pembuatan selai lembaran buah bit.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan pektin pada pembuatan selai lembaran buah bit.

### **Hipotesa Penelitian**

1. Ada pengaruh penambahan sorbitol pada pembuatan selai lembaran buah bit.
2. Ada pengaruh penambahan pektin pada pembuatan selai lembaran buah bit.
3. Ada interaksi antara penambahan sorbitol dan penambahan pektin pada pembuatan selai lembaran buah bit.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Penelitian ini dapat digunakan sebagai upaya diversifikasi pangan mengolah bit menjadi produk yang lebih berkualitas dalam penggunaannya, juga diperlukan usaha untuk mengolah bit menjadi produk pangan siap konsumsi yang bernilai ekonomi lebih tinggi.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Buah Bit (*Beta vulgaris* L)**

Buah bit (*Beta vulgaris* L.) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian, termasuk dari famili *Amaranthaceae*. Bit merah merupakan tumbuhan yang banyak dijumpai di Eropa dan sebagian Asia serta Amerika. Ciri fisik jenis bit merah adalah umbinya berbentuk bulat seperti kentang dengan warna merah-ungu gelap, tinggi hanya berkisar 1-3 meter, dan apabila dipotong buahnya akan terlihat garis putih-putih dengan warna merah muda (Nanda, 2014).

Umbi bit merupakan tanaman yang berbentuk rumput, serta memiliki batang pendek yang hampir tidak terlihat. Jenis akar yang dimiliki dari umbi bit adalah akar tunggang yang nantinya akan tumbuh menjadi umbi. Daun umbi bit tumbuh pada daerah leher pangkal umbi dan berwarna merah. Akar dari tanaman ini terletak pada ujung umbinya. Bunga dari umbi bit tersusun dalam satu rangkaian bunga yang bertangkai panjang banyak (*racemus*). Namun sayangnya, umbi bit ini sulit berbunga di Indonesia (Steenis, 2005)

Bit merah (*Beta vulgaris* L.) banyak ditanam di dataran tinggi dengan ketinggian lebih dari 1000 mdpl dari permukaan laut, karena di dataran rendah bit tidak mampu membentuk umbi. Tanah yang subur, gembur, dan lembap menjadi syarat utama agar bit tumbuh dengan baik. Selain itu tanah liat yang berlumpur dengan pH tanah 6-7 lebih sesuai untuk ditanami bit. Waktu tanam bit yang baik yaitu pada awal musim hujan atau akhir musim hujan (Sunarjono, 2004). Masa panen bit merah yaitu setelah berumur 2,5 sampai 3 bulan dari waktu tanam, dengan cara umbinya dicabut.

Dalam taksonomi tumbuhan *Beta vulgaris* L. diklasifikasikan sebagai berikut (Widhiana, 2000) :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)

Subkingdom : *Thracheobionta* (tumbuhan berpembuluh)

Superdivisi : *Spermatophyte* (menghasilkan biji)

divisi : *Maghnoliophta* (tumbuhan berbunga)

kelas : *Magnoliopsida* (berkeping dua/dikotil)

subkelas : *Hamamelidae*

ordo : *Charyophillales*

Famili : *Chenopodiaceae*

Genus : *Beta*

Spesies : *Beta vulgaris* L.



Gambar 1.: Buah Bit (*Beta Vulgaris* L.)

Bit merah memiliki warna merah yang sangat pekat. Warna merah dari bit tersebut dikarenakan adanya kandungan betasianin yang merupakan zat warna (pigmen) alami yang berwarna merah (Sunarjono, 2004).

Bit merah memiliki beberapa nutrisi yang terkandung antara lain, vitamin A, B, C. Umbi bit juga merupakan sumber mineral seperti fosfor, kalsium dan zat besi (Wirakusumah, 2007). Bit memiliki aroma yang khas seperti bau tanah (earthy taste), warna akar yang memiliki warna merah pekat, serta rasa yang manis seperti gula (Widyaningrum dan Suhartiningsih, 2014).

Buah bit mengandung vitamin C yang cukup tinggi sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan yang dapat mencegah penyakit kanker. Selain antioksidan, buah bit juga memiliki komponen utama yaitu pigmen betasianin yang memberikan warna merah keunguan (Wibawanto, 2014).

Kusumaningrum, dkk (2012) menyatakan, umbi bit mengandung vitamin dan mineral yang memiliki banyak sekali manfaat. Bit mampu merangsang membangun, membersihkan dan memperkuat sistem peredaran darah dan sel darah merah sehingga darah dapat membawa zat tubuh dan dapat mencegah kurangnya sel darah merah dalam tubuh. Menurut Kelly (2005) dalam tubuh manusia bit mampu membersihkan darah dan membuang deposit lemak yang berlebih. Oleh karena itu, bit sangat cocok untuk dikonsumsi bagi penderita penyakit hati, premenopause, dan kanker. Menurut Wirakusumah (2007) bit diyakini dapat melindungi organ tubuh, seperti memperkuat fungsi ginjal, hati dan kantung empedu, serta dapat melawan batu ginjal. Bit mengandung zat anti radang yang dapat meredakan alergi. Bit juga membantu untuk mengatur siklus haid yang tidak teratur. Umbi bit mengandung kalium sebesar 14,8 %, serat sebesar 13,6 %, vitamin C sebesar 10,2 %, magnesium sebesar 9,8 %, triptofan sebesar 1,4 %, zat besi sebesar 7,4 %, tembaga sebesar 6,5 %, fosfor sebesar 6,5 %, dan kumarin (Andarwulan, 2011).

Adapun kandungan nutrisi pada umbi bit dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. kandungan nutrisi dalam 100 g umbi bit :

Kandungan gizi	Jumlah
Air (%)	76,5
Protein (%)	1,1
Lemak (%)	0,8
Karbohidrat (%)	20,4
Serat (%)	1,10,133
Kalori (kal)	336
Sodium (mg)	472
Kalsium (mg)	182
Besi (mg)	8,7
Vit a (ugRE)	315
Vit b1 (mg)	0,24
Vit c (ppm)	790
Vit b3 (mg)	3,15

Sumber : Strack dkk., 2002

### **Sorbitol**

Sorbitol merupakan gula alkohol yang secara alami dapat ditemukan dalam berbagai buah dan sayur. Sorbitol dikenal sebagai pemanis alami yang rendah kalori jika dibandingkan dengan gula biasa. Kandungan kalori sorbitol dua pertiga dari sukrosa, sedangkan untuk tingkat kemanisan 60% lebih rendah dari sukrosa. Sorbitol sangat cocok digunakan untuk memproduksi berbagai produk rendah kalori dan telah terbukti aman digunakan hampir setengah abad. Sorbitol juga mempunyai sifat yang dapat menjaga keseimbangan kandungan air dan tekstur sehingga cocok digunakan untuk produk-produk permen dan sejenisnya (Suseno dkk., 2008).

Di Indonesia sorbitol diproduksi dari umbi tanaman singkong (*Manihot utilissima pohl*). Kandungan sorbitol juga ditemui pada alga merah *Bostrychia scorpiodes* sebanyak 13,6%, tanaman beri dari spesies *Sorbus americana* sebanyak 10% dan ditemui juga pada famili *Rosaceae* seperti buah pir, apel, ceri,

*prune, peach* dan aprikot. Selain itu, jaringan tubuh juga memproduksi sorbitol melalui hasil katalisasi dari D-glukosa oleh enzim *aldose reductase* yang mengubah struktur aldehid (CHO) pada glukosa menjadi alkohol (CH<sub>2</sub>OH) (Garrow and James, 2000).

Sorbitol memiliki tingkat kemanisan 0,5 sampai dengan 0,7 kali tingkat kemanisan sukrosa dengan nilai kalori sebesar 2,6 kkal/g atau setara dengan 10,87 kJ/g. Sorbitol termasuk dalam golongan GRAS (Generally Recognized As Safe) yang tidak berefek toksik, sehingga aman dikonsumsi manusia, tidak menyebabkan karies gigi dan sebagai pengganti gula bagi penderita diabetes dan diet rendah kalori (BPOM, 2008).

Penambahan sorbitol pada pembuatan selai berfungsi sebagai humektan, pengental dan mencegah terbentuknya kristal pada selai. Sorbitol juga dapat digunakan sebagai pemanis tambahan selain gula dengan tujuan untuk memperkuat rasa manis pada selai (Kristiani, 2010).

### **Selai Lembaran**

Selai merupakan makanan semi padat yang berbahan dasar bubur buah yang dicampurkan 35 sampai dengan 45 bagian gula dan dipanaskan sampai kandungan gulanya berkisar antara 50 sampai dengan 65 %. Semua jenis buah-buahan yang matang pada dasarnya dapat diolah menjadi selai, namun secara komersial perlu diperhatikan selera konsumen sebelum mengolah buah menjadi selai untuk tujuan komersial, karena tidak semua buah setelah diolah mempunyai rasa yang disukai (Lies, 2001).

Selai lembar adalah modifikasi bentuk selai yang mulanya semi padat (agak cair) menjadi lembaran-lembaran yang kompak, plastis, dan tidak lengket.

Karakteristik selai lembar umumnya diharapkan selai lembar bertekstur lembut, kompak, mempunyai flavor, dan warna buah alami. Selai lembar yang baik juga dicirikan dengan selai lembar yang tidak mudah patah (Yenrina dkk., 2009).

Selai lembaran dapat dijadikan sebagai bentuk olahan komersial dalam skala industri dengan cara yang sangat mudah. Dasar pembuatan selai lembaran adalah pemilihan buah dengan kualitas yang baik dan segar dan kemudian dilakukan pengolahan sampai terbentuk bubur buah (Raab dan Oehler, 2000).

Secara keseluruhan selai lembaran memiliki keuntungan tertentu dibandingkan dengan selai oles, selain kepraktisan dalam penyajian, selai lembaran juga memiliki daya tahan simpan yang cukup tinggi, mudah diproduksi dan nutrisi yang terkandung di dalamnya tidak banyak berubah. Jika dilihat dari karakteristik selai lembaran, tidak ada penetapan yang pasti mengenai karakteristik selai lembaran yang baik. Umumnya, diharapkan selai lembaran bermutu baik apabila tekstur lembut, konsisten, mempunyai *flavor*, dan warna buah alami (Mulyadi, 2011).

Menurut Nurlaely (2002) selai lembaran yang baik memiliki nilai *Aw* kurang dari 0,7, tekstur plastis, kenampakan terlihat mengkilap, dapat dikonsumsi secara langsung serta mempunyai warna, aroma, dan cita rasa khas suatu jenis buah sebagai bahan baku. Syarat mutu diterapkan untuk melindungi kesehatan konsumen dan diversifikasi atau pengembangan produk sehingga nantinya dapat mendukung perkembangan industri selai buah.

Belum terdapatnya syarat mutu selai lembaran, maka syarat mutu disetarakan atau mengikuti syarat mutu selai buah SNI yang termasuk dalam makanan semi basah.



Berikut standar mutu selai yang dipakai di Indonesia menurut SNI 01–3746–2008.

Tabel 2. Standar mutu selai (SNI 01-3746-2008)

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	1.1 Bau		Normal
	1.2 Rasa		Normal
	1.3 Warna		Normal
2	Serat Buah		Positif
3	Padatan terlarut	% Fraksi massa	Min. 65
4	Cemaran logam		
	4.1 (Sn)*	mg/kg	Maks. 250,0*
5	Cemaran Arsen	mg/kg	Mak. 1,0
6	Cemaran Mikroba		
	6.1 Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. $1 \times 10^3$
	6.2 Bakteri coliform	APM/g	< 3
	6.3 <i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maks. $2 \times 10^2$
	6.4 <i>Clostridium sp.</i>	Koloni/g	< 10
	6.5 Kapang/khamir	Koloni/g	Maks. $5 \times 10^1$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

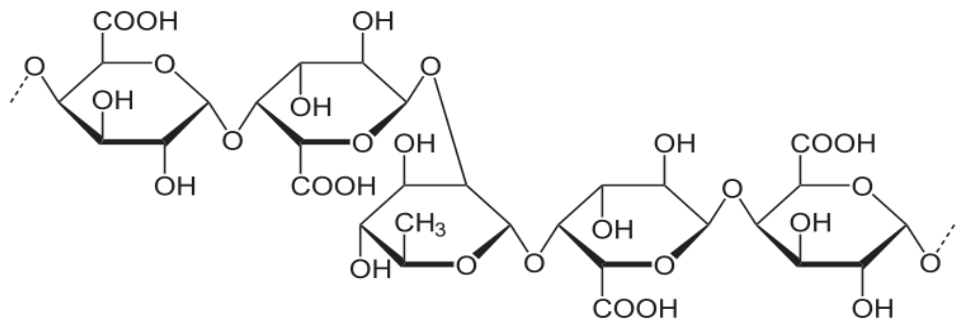
### Pektin

Pektin secara umum terdapat di dalam dinding sel primer tanaman, khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Pektin berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain. Bagian antara dua dinding sel yang berdekatan tersebut lamela tengah (*middle lamella*) (Winarno, 2004).

Senyawa pektin merupakan polimer dari asam galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)- glukosida. Asam pektinat dalam molekulnya terdapat molekul ester pada beberapa gugus karboksilnya sepanjang polimer dari galakturonat. Komponen utama pektin adalah asam galakturonat, D-galatososa dan L-arabinosa dalam jumlah yang berbeda-beda. Sifat pektin tergantung pada berat

molekul dan derajat polimerisasi, sifat-sifat tersebut meliputi kelarutan dalam air, viskositas, koagulasi, sifat gel dan stabilisasi terhadap enzim (Ridley dkk., 2001).

Pektin berfungsi sebagai pembentuk gel yang mengikat atau menghomogenisasikan campuran menjadi sebuah campuran yang utuh. Pembuatan selai merupakan perpaduan dari bubur buah yang mengandung pektin dan asam serta gula untuk menghasilkan campuran berbentuk gel. Struktur pektin merupakan rantai yang panjang dan lurus dari polimer galakturonat dan sebagian gugus karboksilnya di esterifikasi. Struktur kimia pektin dapat dilihat pada Gambar 2 .



Sumber: dalam Hariyati (2006)

Gambar 2 . Struktur kimia pektin

Pektin diperoleh dari dinding sel tumbuhan. Bentuk pektin yang diekstrak adalah bubuk putih hingga coklat terang. Sebagian gugus karboksil pada polimer pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksil. Derajat metilasi atau jumlah gugus karboksil yang teresterifikasi dengan metil menentukan suhu pembentukan gel (Satria dan Yusuf, 2010). Semakin banyak jumlah gugus karboksil yang teresterifikasi dengan metil maka semakin tinggi suhu pembentukan gel (Winarno, 2004).

Kemampuan pembentukan gel dari setiap bahan baku sumber pektin berbeda-beda. Hal ini bergantung pada ukuran molekul pektin dan derajat esterifikasi atau kadar metoksil. Viskositas gel meningkat dengan meningkatnya kadar dan berat molekul pektin. Kadar metoksil menunjukkan banyaknya gugus ester pada pektin. Makin tinggi kadar metoksil, semakin cepat pembentukan gelnya. Berdasarkan derajat esterifikasinya, pektin dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pektin bermetoksil tinggi (*High Methylation*) dan pektin bermetoksil rendah (*Low Methylation*) (Rauf, 2015). Pektin bermetoksil tinggi yaitu pektin yang memiliki gugus karboksil yang termetilasi lebih dari 70% (derajat metilasi = 70), sedangkan pektin bermetoksil rendah memiliki gugus karboksil yang termetilasi lebih dari 50% (derajat metilasi = 50) (Winarno, 2004).

Spesifikasi mutu pektin berdasarkan Standar Mutu *International Pectin Producers Association* ditunjukkan pada Tabel

Tabel 3. Standar mutu pektin berdasarkan Standar Mutu *International Pectin Producers Association*

Faktor Mutu	Kandungan
Kekuatan gel	Min 150 <i>grade</i>
Kandungan metoksil	-
Pektin metoksil tinggi	>7,12%
Pektin metoksil rendah	2,5-7,12%
Kadar asam galakturonat	Min 35%
Kadar air	Maks 12%
Kadar abu	Maks 10%
Derajat esterifikasi	-
Pektin ester tinggi	Min 50%
Pektin ester rendah	Maks 50%
Bilangan asetil	0,15-0,45%
Bilangan ekivalen	600-800 mg

Sumber: *Committee on Food Chemicals Codex* (2004)

Penggunaan pektin yang berlebihan akan mengakibatkan selai yang dihasilkan menjadi terlalu kental dan keras. Selain itu, kecepatan terbentuknya gel untuk menghasilkan selai dipengaruhi beberapa faktor, seperti jenis pektin yang digunakan, suhu ketika proses pemasakan larutan, serta konsentrasi atau banyaknya pektin yang digunakan.

Penggunaan pektin dalam pangan harus larut seluruhnya untuk menghindari pembentukan gel yang tidak merata. Pelarutan seluruhnya memungkinkan pengempalan tidak terjadi, karena jika pektin mengental akan sulit sekali untuk melarutkannya. Pektin dapat dibuat dispersi terlebih dahulu dengan cara baku biasa untuk pembuatan dispersi pada umumnya. Pektin seperti juga pembentukan gel lainnya, tidak larut dalam suatu media yang biasanya terjadi penjendalan. Pektin akan semakin sulit larut jika telah terdapat banyak bahan padatan pada suatu medium. Untuk memudahkan pelarutan, pektin dapat dicampur dengan padatan yang mudah larut seperti natrium bikarbonat, gula, atau dispersi dalam alkohol, atau melarutkan terlebih dahulu dalam air pada suhu 60-80°C sampai kepekatan 10% dengan pengadukan cepat.

Pektin mempunyai sifat koloid yang menyebabkan rasa sentuhan di mulut yang dikehendaki dalam air buah, pektin bermetoksi tinggi dapat ditambahkan pada air buah. Pektin dapat juga ditambahkan pada rekonstitusi air buah untuk memperoleh konsistensi seperti keadaan aslinya (Cahyadi, 2006).

Penggunaan pektin dalam industri pangan ditentukan oleh kadar metoksil dari pektin tersebut, pektin dengan kadar metoksil tinggi biasanya digunakan untuk jam, jelly, pembuatan kembang gula berkualitas tinggi, pengentalan untuk minuman, emulsi flavor. Dengan kadar metoksil rendah biasanya digunakan jam

dan jelly berkalori rendah untuk orang-orang yang menghindari gula, digunakan juga untuk puding dan gel buah-buahan dalam es krim (Schemin, 2005).

Penggunaan pektin lebih dianjurkan karena berasal dari tumbuh-tumbuhan (kulit jeruk, pepaya, dan apel). Ada kemungkinan efek samping penstabil seperti CMC pada kesehatan bila dikonsumsi secara kontiniu dalam waktu yang lama, sedangkan penggunaan pektin tidak memberikan efek samping. Sifat khas gel yang dihasilkan oleh pektin memiliki tekstur yang lembut dengan pelepasan perisa yang sangat bagus. Dosis penggunaan pektin antara 0,5-4%. Satu hal yang menarik dari karakteristik penstabil pektin dibanding penstabil lain yaitu dapat mengalami proses gelatinisasi yang sangat cepat saat larutan terlalu dingin dan ditambahkan asam (Sudarmawan, 2011).



Banyaknya kombinasi perlakuan ( $T_c$ ) adalah  $4 \times 4 = 16$ , maka jumlah ulangan ( $n$ ) adalah sebagai berikut :

$$T_c (n-1) \geq 15$$

$$16 (n-1) \geq 15$$

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,937 \dots \dots \dots \text{dibulatkan menjadi } n = 2$$

maka untuk ketelitian penelitian, dilakukan ulangan sebanyak 2 (dua) kali.

### **Model Rancangan Percobaan**

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan model :

$$\tilde{Y}_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

$\tilde{Y}_{ijk}$  : Pengamatan dari faktor S dari taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j dengan ulangan ke-k.

$\mu$  : Efek nilai tengah

$\alpha_i$  : Efek dari faktor S pada taraf ke-i.

$\beta_j$  : Efek dari faktor P pada taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  : Efek interaksi faktor S pada taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j.

$\epsilon_{ijk}$  : Efek galat dari faktor S pada taraf ke-i dan faktor P pada taraf ke-j dalam ulangan ke-k.

## **Pelaksanaan Penelitian**

### **Cara Kerja**

1. Kulit buah bit dikupas kemudian dicuci sampai bersih.
2. Kemudian daging buah direbus selama 20 – 30 menit.
3. Penghancuran daging buah menggunakan blender (air : buah= 1 : 1).
4. Buah yang sudah dihancurkan kemudian ditimbang sebanyak 100 g.
5. Kemudian bahan tepung agar 3 g, dicampurkan dan dimasukkan sorbitol dan pektin sesuai dengan perlakuan.
6. Dilakukannya pemasakan dengan suhu 65 °C selama 15 - 20 menit.
7. Kemudian dilakukan pembentukan selai lembaran menggunakan plastik PP (polypropylene) dan *rolling pin* yang berfungsi untuk menipiskan lembaran hingga memiliki ketebalan 2 mm, kemudian dipotong menjadi ukuran 8 cm x 8 cm.

### **Parameter Pengamatan**

Pengamatan dan analisa parameter meliputi vitamin c, kadar air, gula reduksi, dan uji organoleptik (tekstur dan rasa).

### **Kadar Vitamin C (Winarno, 2002).**

Kandungan vitamin c ditentukan dengan cara titrasi yaitu sebanyak 10 ml sampel dimasukkan kedalam beaker glass ukuran 200 ml dan ditambahkan aquadest kemudian diaduk hingga merata dan disaring dengan kertas saring. Filtrat diambil sebanyak 10 ml dengan menggunakan gelas ukur lalu dimasukkan kedalam erlenmeyer dan ditambahkan 2-3 tetes larutan pati 1% lalu dititrasi dengan menggunakan larutan iodium 0,01 N hingga terjadi perubahan warna biru sambil



dicatat berapa ml iodium yang terpakai.

$$\text{Vitamin C (mg/100 g bahan)} = \frac{\text{ml lod } 0,01\text{N} \times 0,88 \times \text{FP} \times 100}{\text{Berat contoh (g)}}$$

### **Kadar Air (Sudarmadji, 2007)**

penentuan kadar air dilakukan dengan memasukkan sampel kedalam oven pada suhu 105°c kedalam oven selama 3 jam. Kemudian berat sampel ditimbang.

Kadar air dalam bahan dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{Berat Awal-Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%$$

### **Kadar Gula Reduksi (AOAC, 1995)**

Kada gula reduksi ditentukan menggunakan metode Luff Schoorl. Sampel ditimbang sebanyak 3-5 gram sampel kemudian dilarutkan dalam labu takar 250 ml, lalu ditambahkan aquadest sampai tanda batas. Kemudian sediakan 2 buah Erlenmeyer 250 ml, selanjutnya dipipet masing-masing 25ml larutan contoh percobaan, 10,2ml aquadest sebagai blanko. Dipipet 10 ml larutan luff schoorl, lalu diaduk sampai homogen tambahkan 20 ml aquadest, refluks selama 10 menit lalu didinginkan dengan air mengalir, kemudian ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6 N diaduk sampai homogen, tambahkan 1 gram KI diaduk sampai homogen. Setelah itu dititrasi dengan larutan baku thiosulfat sampai kuning muda, tambahkan 2,5 ml larutan amilum 1% titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang.

$$\text{Kadar gula reduksi} = \frac{\text{fp} \times \text{mg gula} \times 10^{-3}}{\text{W sampel}} \times 100\%$$

### **Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 2002).**

Uji organoleptik dilakukan dengan menggunakan panelis sebanyak 10 orang. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Uji organoleptik yang digunakan untuk menentukan tingkat kelembutan berdasarkan skala numerik sebagai berikut :

Tabel 4. Skala Uji Hedonik tekstur

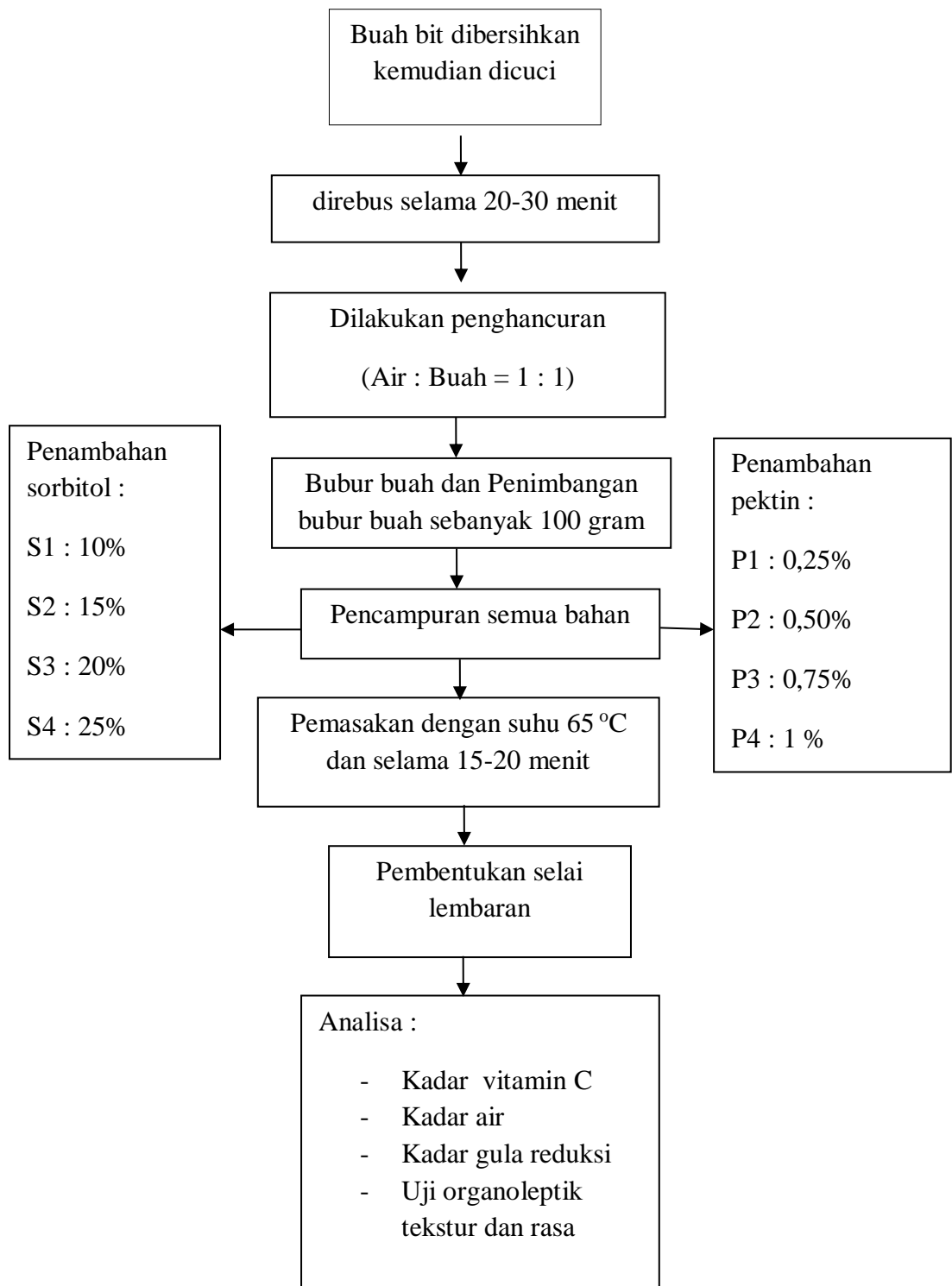
Skala hedonik	Skala numerik
Tidak kenyal	1
Agak kenyal	2
Kenyal	3
Sangat kenyal	4

### **Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 2002).**

Penentuan uji organoleptik dilakukan dengan uji kesukaan atau uji hedonik. Caranya contoh diuji secara acak dengan memberikan kode pada bahan yang akan diuji kepada 10 panelis yang melakukan penelitian. Pengujian dilakukan secara inderawi (organoleptik) yang ditentukan berdasarkan skala numerik. Untuk skala uji hedonik rasa adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Skala Uji Hedonik Rasa

Skala hedonik	Skala numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4



Gambar 2: Diagram Alir Pembuatan Selai Lembaran Buah Bit

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian dan uji statistik, secara umum menunjukkan bahwa konsentrasi sorbitol berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Dari rata-rata hasil pengamatan pengaruh penambahan sorbitol terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Parameter Yang Diamati.

Penambahan sorbitol (S) (%)	Vitamin C (Mg/100g)	Kadar Air (%)	Gula Reduksi (%)	Organoleptik	
				Tekstur	Rasa
S <sub>1</sub> = 10	37,400	23,674	38,194	2,150	1,563
S <sub>2</sub> = 15	30,800	21,195	36,283	2,213	1,625
S <sub>3</sub> = 20	27,500	20,099	33,723	2,225	1,650
S <sub>4</sub> = 25	26,400	18,730	27,976	2,238	1,675

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol pada selai lembaran buah bit (*Beta Vulgaris L.*) terhadap vitamin C, kadar air, gula reduksi semakin menurun, sedangkan tekstur dan rasa mengalami kenaikan.

Kemudian konsentrasi pektin setelah diuji secara statistik, berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata – rata hasil pengamatan pengaruh penambahan pektin terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Parameter Yang Diamati.

Penambahan pektin (P) (%)	Vitamin c (Mg/100g)	Kadar air (%)	Gula reduksi (%)	Organoleptik	
				Tekstur	Rasa
P1 = 0,5	35,200	22,311	36,118	1,650	1,363
P2 = 1	33,000	21,320	35,110	1,988	1,525
P3 = 1,5	28,600	20,894	33,410	2,425	1,700
P4 = 2	25,300	19,173	31,538	2,763	1,925

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa penambahan pektin pada selai lembaran buah bit (*Beta Vulgaris L.*) terhadap kadar vitamin C, kadar air, kadar gula reduksi semakin menurun, sedangkan organoleptik tekstur dan organoleptik rasa mengalami kenaikan.

Pengujian dan pembahasan masing-masing parameter yang diamati selanjutnya dibahas satu persatu :

## **Kadar Vitamin C**

### **Pengaruh Penambahan Sorbitol**

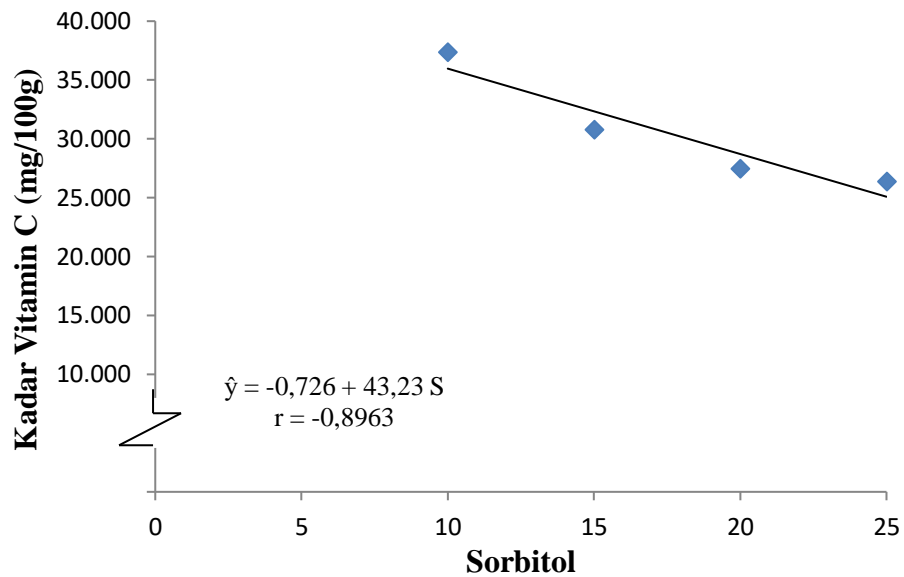
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Vitamin C

Penambahan Sorbitol (%)	Rataan (mg/100g)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$S_1 = 10$	37,400	-	-	-	a	A
$S_2 = 15$	30,800	2	5,949	8,190	b	AB
$S_3 = 20$	27,500	3	6,247	8,606	b	B
$S_4 = 25$	26,400	4	6,405	8,825	b	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 8 dapat dilihat bahwa  $S_1$  berbeda tidak nyata dengan  $S_2$ , berbeda sangat nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ .  $S_2$  berbeda tidak nyata dengan  $S_3$ , dan  $S_4$ .  $S_3$  berbeda tidak nyata dengan  $S_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 37,400$  mg dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 26,400$  mg. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Vitamin C

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan sorbitol maka kadar vitamin C mengalami penurunan. Penambahan gula sorbitol mengakibatkan lebih banyak molekul-molekul air bergerak keluar dari bahan dan vitamin C larut dalam air sehingga kadar vitamin C menurun (Buntaran, 2011). Kemudian pada saat proses pengolahan dilakukan pemanasan atau pemasakan. Vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil di antara semua vitamin dan mudah mengalami kerusakan selama proses pengolahan dan penyimpanan maka kadar vitamin C akan semakin rendah (Suyetmi, 2007).

### **Pengaruh Penambahan Pektin**

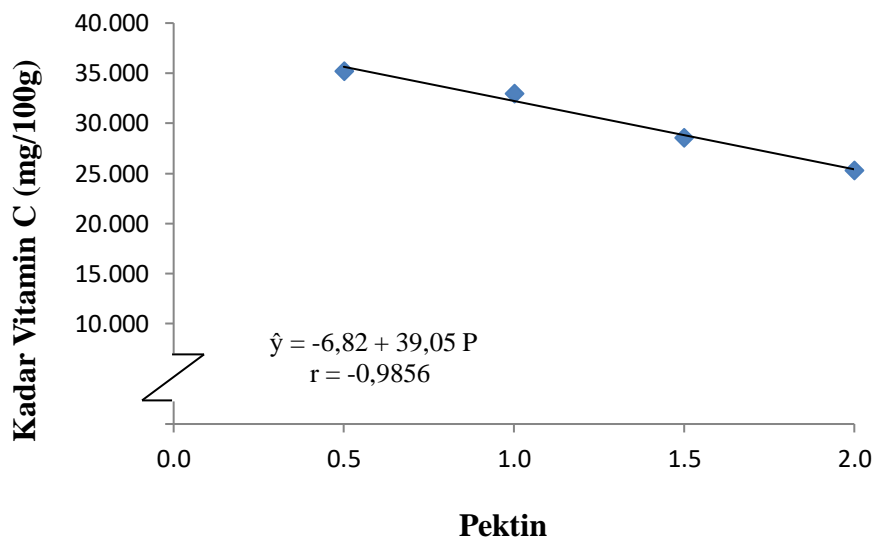
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar vitamin C. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Vitamin C

Penambahan Pektin (%)	Rataan (mg/100g)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
P <sub>1</sub> = 0,5	35,200	-	-	-	a	A
P <sub>2</sub> = 1	33,000	2	5,949	8,190	ab	AB
P <sub>3</sub> = 1,5	28,600	3	6,247	8,606	bc	AB
P <sub>4</sub> = 2	25,300	4	6,405	8,824	c	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 9 dapat dilihat bahwa P<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>2</sub>, berbeda nyata dengan P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub>. P<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>3</sub> dan berbeda nyata dengan P<sub>4</sub>, P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan p<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P<sub>1</sub> = 35,200 mg dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P<sub>4</sub> = 25,300 mg. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Kadar Vitamin C

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa semakin banyak penambahan pektin maka kadar vitamin C mengalami penurunan. Hal ini karena sifat pektin yang mampu menyerap air dan komponen-komponen yang terlarut didalamnya

termasuk vitamin C, kemudian pada saat proses pengolahan selai dilakukan pemasakan menggunakan hot plate dengan suhu 65° sehingga terjadinya oksidasi terhadap vitamin C, sehingga kadar vitamin C pada selai lembaran buah bit menurun. vitamin C juga mudah teroksidasi dan proses oksidasi tersebut dapat dipercepat oleh panas, sinar, alkali enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi (Poedjiadji, 2006).

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Sorbitol dan Pektin Terhadap Kadar Vitamin C**

Hal ini dikarenakan perbedaan jenis gula antara pektin dan sorbitol serta pengaruhnya terhadap kandungan vitamin C pada produk. Sehingga, pengaruh keduanya tidak memiliki interaksi dalam menaikkan dan menurunkan kandungan vitamin C pada produk. Sorbitol merupakan jenis gula alkohol monosakarida polioliol (Hexanehexol) (Monris, 2013). Sorbitol yang ditambahkan pada produk mengakibatkan lebih banyak molekul-molekul air bergerak keluar sehingga kadar vitamin C yang larut dalam air juga ikut keluar atau menurun (Buntaran, 2011). Sedangkan pektin merupakan senyawa poliakaridapolimer dari asam galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-gukosida yang diperoleh dari dinding sel tumbuhan. Pektin berfungsi sebagai pembentuk gel yang mengikat antara dua campuran yang berbeda menjadi campuran yang utuh sehingga dihasilkan sifat yang diinginkan. Perbedaan jenis gula tersebutlah yang tidak menghasilkan interaksi antara keduanya terhadap kadar vitamin C.



## Kadar Air

### Pengaruh Penambahan Sorbitol

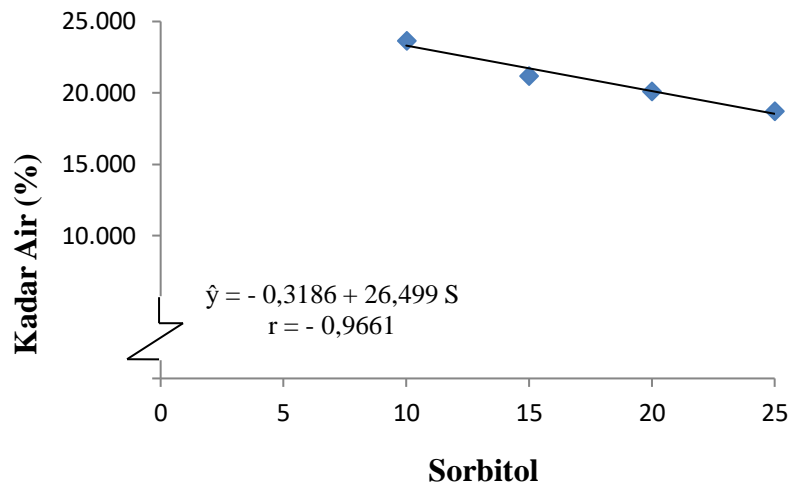
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Air

Penambahan Sorbitol (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$S_1 = 10$	23,674	-	-	-	a	A
$S_2 = 15$	21,195	2	2,005	2,760	b	AB
$S_3 = 20$	20,099	3	2,105	2,901	bc	B
$S_4 = 25$	18,730	4	2,159	2,974	c	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 10 dapat dilihat bahwa  $S_1$  berbeda tidak nyata dengan  $S_2$ , dan berbeda sangat nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ .  $S_2$  berbeda tidak nyata dengan  $S_3$  dan  $S_4$ .  $S_3$  berbeda tidak nyata dengan  $S_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $S_1 = 23,674$  % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $S_4 = 18,730$  %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Air

Dari Gambar 6 dapat dilihat kadar air semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi sorbitol. Hal ini karena adanya humektan akan mengubah posisi air terikat sekunder menjadi air terikat primer. Mobilitas molekul air pada air terikat primer akan lebih kecil dari mobilitas air terikat sekunder maupun tersier. Hal ini juga berpengaruh terhadap aktivitas air. Saat aktivitas air menurun, maka kadar air bahan dan produk pangan juga akan menurun (Winda dkk., 2012).

### **Pengaruh Penambahan Pektin**

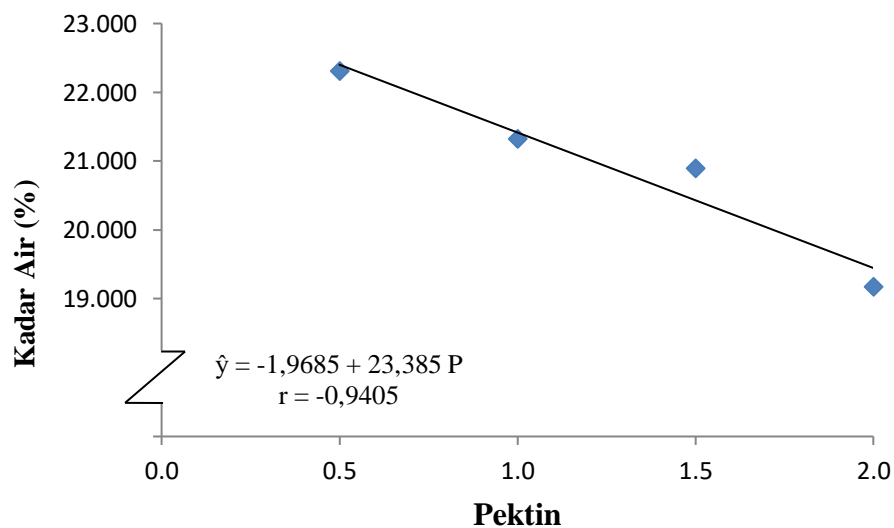
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan pektin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Air

Penambahan pektin (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
P <sub>1</sub> = 0,5	22,311	-	-	-	a	A
P <sub>2</sub> = 1	21,320	2	2,005	2,760	a	AB
P <sub>3</sub> = 1,5	20,894	3	2,105	2,901	ab	AB
P <sub>4</sub> = 2	19,173	4	2,159	2,974	b	B

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 11 dapat dilihat bahwa P<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> dan berbeda nyata dengan P<sub>4</sub>. P<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>3</sub> dan berbeda nyata dengan P<sub>4</sub>. P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P<sub>1</sub> = 22,311 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P<sub>4</sub> = 19,173 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Kadar Air

Dari Gambar 7 dapat dilihat kadar air akan semakin menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi pektin. Hal ini disebabkan karena pektin akan mengikat air bebas pada bahan sehingga kadar air menurun. Pektin yang

ditambahkan kedalam makanan dapat memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan serta meningkatkan viskositas bahan dan mengurangi air bahan itu sendiri (Estiasih dan Ahmadi, 2009)

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Sorbitol dan Pektin Terhadap Kadar Air**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap kadar air. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Perlakuan dengan penambahan sorbitol dari hasil data rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan penambahan pektin. McHugh dan Krochta (1994) menyatakan bahwa sorbitol memiliki kemampuan yang rendah dalam mengikat air. Sedangkan dari hasil data rata-rata penambahan pektin lebih tinggi. Pektin yang ditambahkan kedalam makanan dapat memantapkan sistem dispersi yang homogen pada makanan serta meningkatkan viskositas bahan dan mengurangi air bahan itu sendiri (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Perbedaan inilah sehingga interaksi antara sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata.

### **Kadar Gula Reduksi**

#### **Pengaruh Penambahan Sorbitol**

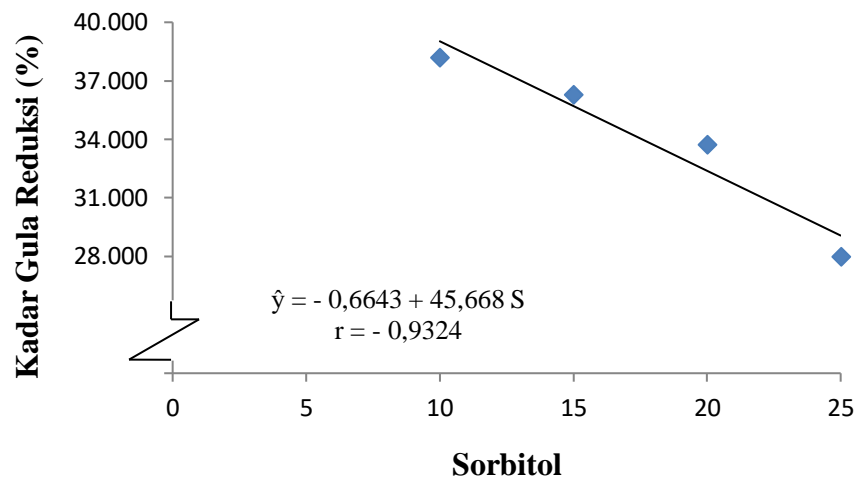
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Gula Reduksi

Penambahan Sorbitol (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
S <sub>1</sub> = 10	38,194	-	-	-	a	A
S <sub>2</sub> = 15	36,283	2	1,712	2,356	b	A
S <sub>3</sub> = 20	33,723	3	1,797	2,476	c	B
S <sub>4</sub> = 25	27,976	4	1,843	2,539	d	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 12 dapat dilihat bahwa S<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan S<sub>2</sub>, dan berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. S<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>3</sub> dan S<sub>4</sub>. S<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan S<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan S<sub>1</sub> = 38,194 % dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan S<sub>4</sub> = 27,976 %. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Pengaruh Penambahan Sorbitol Terhadap Kadar Gula Reduksi

Dari Gambar 8 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan sorbitol akan menurunkan kadar gula reduksi pada selai lembaran, hal ini dikarenakan sorbitol memiliki sifat humektan yang mampu mengikat aktivitas air yang

berpengaruh terhadap kadar gula reduksi selai lembaran buah bit, sehingga seiringnya bertambah penambahan sorbitol maka kadar gula reduksi akan menurun. Kemudian diperjelas dengan pernyataan bahwa sorbitol bukan merupakan gula reduksi melainkan alkohol polihidrat (Furia, 1992). Sorbitol tidak memiliki gugus karbonil bebas karena sorbitol dibuat dari glukosa dengan cara dihidrogenasi dengan tekanan tinggi, dengan alasan tersebut maka sorbitol tidak tergolong dengan gula reduksi (Dwivedi, 1991)

### **Pengaruh Penambahan Pektin**

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar gula reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

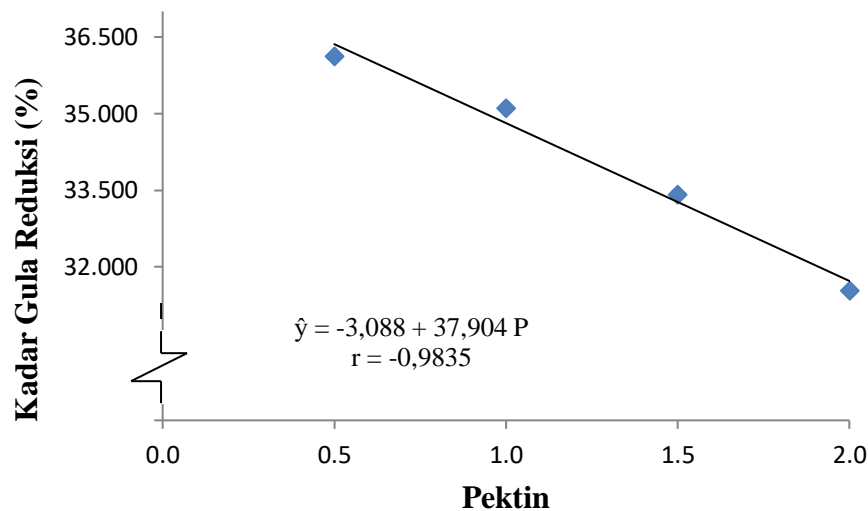
Tabel 13. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Kadar Gula Reduksi

Penambahan pektin (%)	Rataan (%)	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
P <sub>1</sub> = 0,5	36,118	-	-	-	a	A
P <sub>2</sub> = 1	35,110	2	1,712	2,356	ab	B
P <sub>3</sub> = 1,5	33,410	3	1,797	2,476	bc	BC
P <sub>4</sub> = 2	31,538	4	1,843	2,539	c	C

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa P<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub>. P<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>3</sub> dan berbeda sangat nyata P<sub>4</sub>. P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P<sub>1</sub> = 36,118 %

dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 31,538 \%$ . untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Gula Kadar Reduksi

Pada Gambar 9 diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin maka kadar gula reduksi akan semakin menurun. Hal ini karena pektin memiliki sifat yang tergantung pada molekul dan derajat polimerasi, sifat-sifat tersebut meliputi kelarutan dalam air, viskositas, koagulasi, sifat gel dan stabilisasi terhadap enzim. Gula reduksi memiliki sifat daya larut yang tinggi, dari sifat tersebutlah bahwa apabila ditambahkan pektin kedalam produk olahan maka kadar gula reduksi ikut larut kedalamnya sehingga membuat kadar gula reduksi tersebut menurun seiring dengan bertambahnya pemakaian pektin pada produk olahan semi basah seperti selai lembaran. Kemudian diperjelas dengan pernyataan Arief (2005) yang menyatakan bahwa kadar gula reduksi menurun disebabkan oleh seiringnya kadar air menurun. Menurunnya kadar air ini akan berdampak pada penurunan gula pereduksi yang menyebabkan terjadinya proses hidrolisis.

Hidrolisis merupakan reaksi kimia dimana molekul dari air akan diurai dalam bentuk kation hidrogen dan anion hidroksida. Adanya proses hidrolisis akan mengubah polisakarida menjadi monosakarida terutama menjadi gula pereduksi.

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Sorbitol dan Pektin Terhadap Kadar gula reduksi**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap kadar gula reduksi. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan sorbitol tidak merupakan golongan gula reduksi melainkan gula polihidrat (Furia, 1992). Sedangkan pektin merupakan kelompok golongan gula polisakarida yang berkaitan dengan gula pereduksi. Tingginya kadar pektin yang ditambahkan akan menghasilkan gula reduksi yang semakin menurun karena pektin akan menurunkan air bebas pada bahan.

### **Organoleptik Tekstur**

#### **Pengaruh Penambahan Sorbitol**

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sorbitol mempunyai kemampuan untuk menghambat kristalisasi dengan molekul-molekul kristal untuk bergabung akibatnya pertumbuhan kristal terhambat. Semakin meningkat penambahan sorbitol kristalisasi glukosa dan sukrosa akan semakin terhambat sehingga membuat tekstur cenderung lebih lunak atau tidak kaku.



## Penambahan Pektin

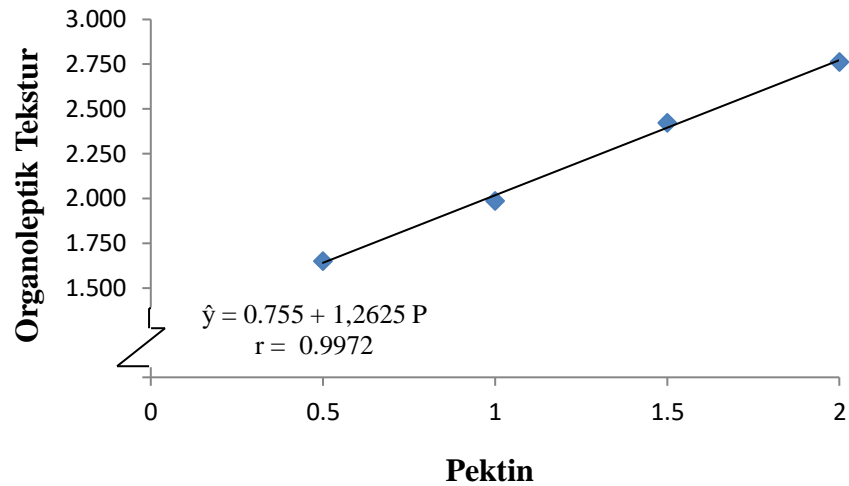
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap organoleptik tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Organoleptik Tekstur

Penambahan pektin (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
$P_1 = 0,5$	1,650	-	-	-	d	D
$P_2 = 1$	1,988	2	0,163	0,225	c	C
$P_3 = 1,5$	2,425	3	0,173	0,236	b	B
$P_4 = 2$	2,743	4	0,176	0,242	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 14 dapat dilihat bahwa  $P_1$  berbeda sangat nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ .  $P_2$  berbeda sangat nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$ .  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$  Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2,763$  dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan  $P_1 = 1,650$ . untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh penambahan pektin Terhadap Organoleptik Tekstur

Dari Gambar 10 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan pektin organoleptik tekstur akan meningkat Hal ini dikarenakan pektin yang bersifat pengental dan perekat dimana di dalam pektin terdapat polisakarida yaitu selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin yang berfungsi sebagai penguat tekstur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2004) pektin adalah campuran polisakarida kompleks (selulosa, hemiselulosa, pektin dan lignin) yang terdapat dalam berbagai buah dan sayur yang berfungsi sebagai pembentuk gel, perekat dan pengikat dan pembentuk tekstur.

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Sorbitol dan Pektin Terhadap Organoleptik Tekstur**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sorbitol mempunyai kemampuan untuk menghambat kristalisasi dengan molekul–molekul kristal untuk bergabung akibatnya pertumbuhan kristal terhambat. Semakin meningkat penambahan sorbitol kristalisasi glukosa dan

sukrosa akan semakin terhambat sehingga tekstur cenderung lebih lunak atau tidak kaku. Menurut Rauf (2015) peningkatan tekstur pada gel dapat disebabkan karena pembentuk gel tersebut hal ini adalah pektin yang memiliki gugus hidrofilik yang bersifat polar sehingga dapat berikatan dengan air sehingga membentuk sturtur gel yang semakin kokoh atau kaku.

## Organoleptik Rasa

### Pengaruh Penambahan Sorbitol

Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan rasa dari buah bit yang pahit sedikit hambar dan berbau langu sehingga menyebabkan penambahan sorbitol tidak berpengaruh terhadap rasa dari selai lembaran buah bit.

### Pengaruh Penambahan Pektin

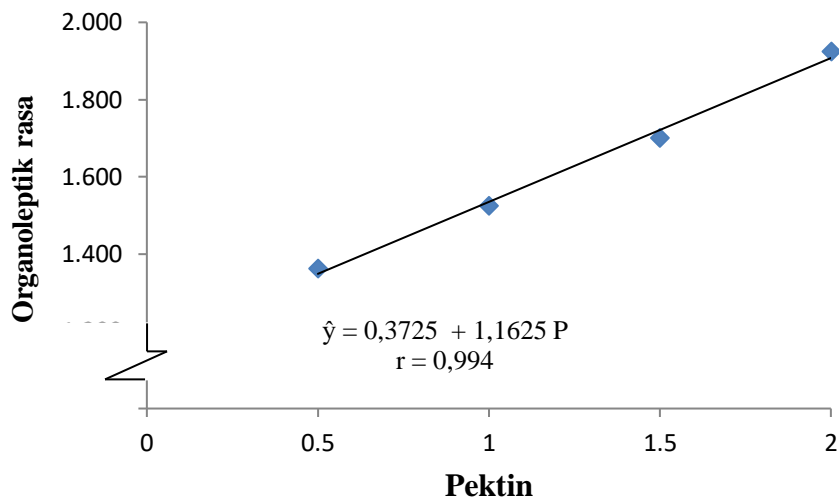
Dari daftar sidik ragam dapat dilihat bahwa penambahan pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap organoleptik rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Uji Beda Rata-Rata Penambahan Pektin Terhadap Organoleptik Rasa

Penambahan Pektin (%)	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			0.05	0.01	0.05	0.01
P <sub>1</sub> = 0,5	1,363	-	-	-	c	B
P <sub>2</sub> = 1	1,525	2	0,233	0,321	bc	B
P <sub>3</sub> = 1,5	1,700	3	0,245	0,338	ab	AB
P <sub>4</sub> = 2	1,925	4	0,251	0,346	a	A

Keterangan : Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf  $p < 0,05$  dan berbeda sangat nyata pada taraf  $p < 0,01$ .

Dari Tabel 15 dapat dilihat bahwa P<sub>1</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>. P<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>3</sub> dan berbeda sangat nyata dengan P<sub>4</sub>. P<sub>3</sub> berbeda tidak nyata dengan P<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P<sub>4</sub> = 1,925 dan nilai terendah dapat dilihat pada perlakuan P<sub>1</sub> = 1,363. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11 . Pengaruh Penambahan Pektin Terhadap Organoleptik Rasa

Dari Gambar 11 dapat dilihat bahwa semakin tinggi penambahan pektin maka organoleptik rasa akan meningkat. Hal ini dikarenakan rasa dari buah bit seperti rasa tanah sedikit hambar, pahit dan berbau langu sehingga berpengaruh terhadap rasa dari selai lembaran buah bit ini. Pektin berasal dari buah dan sayur sayuran yang menambahkan rasa pada produk makanan dan memberikan rasa yang spesifik pada produk tertentu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Piccone dkk (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah hidrokoloid dalam matriks makanan telah terbukti dapat meningkatkan ketebalan produk yang

dimana dengan penambahan pektin persepsi rasa yang berasal dari pektin itu sendiri yang berasal dari buah-buahan atau sayur-sayuran.

### **Pengaruh Interaksi Antara Penambahan Sorbitol dan Pektin Terhadap Organoleptik Rasa**

Dari daftar analisis sidik ragam diketahui bahwa interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Sorbitol memiliki tingkat kemanisan 60% lebih rendah dari sukrosa, sehingga penambahan sorbitol tidak berpengaruh terhadap rasa dari selai lembaran buah bit. Rasa dari buah bit yang pahit sedikit hambar dan berbau langu sehingga membuat rasa dari selai lembaran buah bit tidak terasa manis cenderung hambar. Kadar gula reduksi juga berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan, kadar gula reduksi menurun dapat menimbulkan rasa pahit dari produk yang dihasilkan. Pektin berasal dari buah dan sayur sayuran yang menambahkan rasa dari produk makanan dan memberikan rasa yang spesifik pada produk tertentu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Piccone dkk (2011) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah hidrokoloid dalam matriks makanan telah terbukti dapat meningkatkan ketebalan produk yang dimana dengan penambahan pektin persepsi rasa yang berasal dari pektin itu sendiri yang berasal dari buah-buahan atau sayur-sayuran.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengaruh penambahan sorbitol dan pektin pada pembuatan selai lembaran buah bit (*Beta Vulgaris L.*) dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi sorbitol memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar vitamin C, kadar air, kadar gula reduksi. Sedangkan organoleptik tekstur dan organoleptik rasa memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ).
2. Konsentrasi pektin memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0.01$ ) terhadap kadar gula reduksi, organoleptik tekstur dan organoleptik rasa. Sedangkan kadar vitamin C dan kadar air memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ).
3. Pengaruh interaksi antara penambahan sorbitol dan pektin memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kadar vitamin C, kadar air, kadar gula reduksi, dan organoleptik tekstur dan organoleptik rasa.
4. Perlakuan S<sub>1</sub>P<sub>4</sub> merupakan perlakuan terbaik dalam proses pembuatan selai lembaran buah bit. Berdasarkan parameter yang diamati yaitu sorbitol dengan penambahan 10% memberikan hasil rerata nilai vitamin C sebesar 37,400 mg, kadar air sebesar 23,674%, kadar gula reduksi sebesar 38,194%. Berdasarkan organoleptik yaitu pektin dengan penambahan 2% yang memberikan hasil rerata nilai organoleptik tekstur sebesar 2,763, dan nilai organoleptik rasa sebesar 1,925.

## **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan pencampuran buah lain yang memiliki rasa yang khas sehingga mampu menghilangkan bau langu dari selai lembaran buah bit (*Beta Vulgaris L.*) dan penambahan konsentrasi gula yang sesuai dengan standar mutu sehingga mampu memberikan rasa yang disukai oleh panelis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, O, Astuti, S, Zulferiyenni. 2016. Pengaruh Penambahan Pektin Dan Sukrosa Terhadap Sifat Kimia Dan Sensori Selai Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava L.*), Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian. Vol.5 ; 149-159 Politeknik Negeri Lampung
- Ananda, L. 2008. *Karakteristik Fisikokimia Serbut Bit Merah (Beta vulgaris L.)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar., D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. PT Dian Rakyat. Jakarta
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis. Washington: Association of Official Analytical Chemists
- Arief . 2005. Pengaruh Konsentrasi Pektin Dan Suhu Pengeringan Terhadap Karakteristik Fruit Leather Stroberi. Infomatek. Volume 7 Nomor 1 Maret 2005. Universitas Pasundan
- Atmaka, W., B. Sigit, dan C. Monris. 2013. *Pengaruh berbagai konsentrasi sorbitol terhadap karakteristik sensoris, kimia dan kapasitas antioksidan getuk ubi jalar ungu (Ipomoea batatas) selama penyimpanan*. Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 3
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. Selai Buah SNI 01-3746-2008. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- BPOM. 2008. Persyaratan Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan dalam Produk Pangan. Pusat Pengujian Obat dan Makanan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Buntaran, W. 2011. *Pengaruh konsentrasi larutan gula terhadap karakteristik manisan kering tomat (Lycopersium esculenta)*. Skripsi. Teknologi Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Jawa Tengah.
- Cahyadi, W. 2006. Bahan Tambahan Pangan. Jakarta. Bumi Aksara. Depkes
- Committee on Food Chemicals Codex*. 2004. Revised Monograph-Pectins. Institute of Medicine Food and Nutrition Board.
- Desrosier, Norman W. (2008). *The Technology of Food preservation, Third Edition (Teknologi Pengawetan Pangan, Edisi Ketiga)*. Penerjemah: MuchjiMulijohardjo. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
- Dwivedi, B. K. 1991. Sorbitol dalam L. O. Nabors & R. C. Gelardi (Ed). 1991. Alternative Sweeteners. 2nd edition. Marcel Dekker Inc, New York.



- Estiasih, T dan K. Achmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Furia, T. E. 1992. *CRC Handbook of Food Additives*. Boston: CRC Press.
- Garrow, J.S. and W.P.T. James. (2000). *Human Nutrition and Dietetic*. 10th edition. London: Churchill Livingstone.
- Harris, P. 1990. *Food Gels*. Elsevier Science. New York. 401-427 pp.
- Hariyati, M. N. 2006. *Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (Citrus nobilis var microcarpa)*. Skripsi. Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Ikhwal, A., Lubis, Z., dan Ginting, S. 2014. *Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Lama Penyimpanan terhadap Mutu Selai Nanas Lembaran*. J. Rekayasa Pangan dan Pertanian. 2(4): 61-70
- Ismiati, W. 2003. *Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Karaginan Terhadap Mutu Selai Apel Lembaran*, Skripsi S-1, Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Jawa Timur, Surabaya
- Kelly, H.W., Sorkness, C.A., 2005. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach Six Edition*. The McGraw-Hill Companies, USA.
- Kristiani, F. 2010. *Pengaruh jenis dan konsentrasi gula sintetis terhadap mutu selai rosela*. Skripsi. Fak. Pertanian USU. Medan.
- Kusumaningrum, N., Chintiabadi, D., dan Azalista, I. A. 2012. *Efektivitas Buah Bit Sebagai Bahan Makanan Penambah Eritrosit dan Penurun Tekanan Darah*. Makalah.
- Latifah, Nurismanto, R., dan Agniya, C. 2011. *Pembuatan Selai Lembaran Terong Belanda*. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Negara "Veteran". Yogyakarta.
- Lies, M. 2001. *Membuat Aneka Olahan Nanas*. Puspa Swara. Jakarta.
- McHugh, T.H., dan Krochta, J.M. 1994. *Sorbitol and glycerol plasticized whey protein edible film: integrated oxygen permeability and tensile property evaluation*. J. Agric. and Food Chem., 2:4, 841-845.
- Monris, Charles, 2013. *Pengaruh Berbagai Konsentrasi Sorbitol Terhadap Karakteristik, Sensoris, Kimia Dan Kapasitas Antioksidan Getuk Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas) Selama Penyimpanan*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta

- Moreno, D.A., C. Garcia-Viguera, J.I. Gil and A. Gil-Izquierdo. 2008. *Betasianins in the era of global agri-food science, technology and nutritional health. Phytochem. Rev.* 7(2):261-280.
- Mulyadi, 2011. *Proses Pembuatan Selai Herbal Rosella (Hibicus Sabdariffa L.) Kaya Antioksidan Dan Vitamin C*, Laporan Praktek Produksi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Nanda, R. W. 2014. *Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (Beta vulgaris L.) dengan Metode Oven Drying*. Semarang: Fakultas Teknologi Pangan
- Nurlaely, E. 2002. *Pemanfaatan Buah Jambu untuk Pembuatan Leather. Kajian dari Proporsi Buah Pencampur. Skripsi jurusan Teknologi Hasil Pertanian*. Universitas Brawijaya Malang.
- Piccone P, S, L. Rastellib, Dan P. Pittia. 2011. *Aroma Release And Sensori Perception Of Fruit Candiesmodel Systems*. University Of Teramo, Italy
- Poedjiadji, Anna. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. UI-Press, Jakarta.
- Raab, C. and Oehler, N., 2000. *Making Dried Fruit leather*. Extention Foods And Nutrition Specialist. Origon State University.
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Ridley, B. L., M. O'Neil., dan D. Mohnen. 2001. Pectins: Structure, Biosynthesis, and Oligogacturonide-Related Signaling. *Phytochemistry*. 57 (1) : 929-967
- Santiago, E.C. and E.M. Yahia. 2008. *Identification and Quantification of Betalains From the Fruit of 10 Mexican Prickly Pear Cultivars by High-Performance Liquid Chromatography*. *J. Agric. Food Chem.* 2008, 56, 5758-5764.
- Satria, B. H., dan Yusuf, A. 2010. *Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin dengan Metode Ekstraksi*. *Jurusan Teknik Kimia*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro.
- Schemin, C.M.H. 2005. *Extraction of pectin from apple pomace*. *Brazillian archives of biology and technology*, International Journal, Brazil. 48(2), 259-266
- Soekarto, S. T. 2002. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*, Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Steenis. 2005. *Buah Bit (Beta Vulgaris L)*. Jakarta : Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Strack, D., vogt, T., & schlieman, w. 2003. Recent advance in betalain research, *phtochemistry*, 62 (3), 247-269

- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sunarjono, H., 2004. *Bertanam 30 Jenis Sayur*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta
- Suseno, T,I,P., N. Fibria dan Kusumawati, N. 2008. *Pengaruh penggantian sirup glukosa dengan sirup sorbitol dan penggantian buffer dengan salatrim terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kembang gula karamel*. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 7 (1).
- Suyetmi Z. 2007. *Pengaruh Konsentrasi Natrium Benzoat dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Minuman Sari Buah Sirsak (Annona Muricata L.) Berkarbonasi*. Universitas Sumatera Utara. Medan
- Wibawanto, N. R., Victoria, K. A., & Rika, P. 2014. *Produksi Serbuk Pewarna Alami Bit Merah (Beta vulgaris L.) dengan Metode Oven Drying*. Semarang: Universitas Katolik Soegija Pranata
- Widhiana E., 2000. *Ekstraksi Bit (Beta vulgaris I. var. rubra I.) sebagai Alternatif Pewarna Alami Pangan*. Skripsi S-1, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Widyaningrum, M. L dan Suhartiningsih. 2014. *Pengaruh penambahan puree bit (Beta vulgaris) terhadap sifat organoleptik kerupuk*. *Jurnal Boga*. Vol 3 (1) : Hal 233- 238.
- Winanti, R. 2013. *Pengaruh penambahan Bit (Beta Vulgaris) sebagai pewarna alami terhadap karakteristik fisikokimia dan sensori daging sapi*. *JurnalTeknosains Pangan* 2 (4) : 21.
- Winarno, F. G. 2002. *Fisiologi Lepas Panen Produk Hortikultura*. M-Brio-Press. Bogor. Hal 85.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakusumah, E., S. 2007. *202 Jus Buah dan Sayuran*. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Yenawaty L. *Pengaruh Suhu dan Batas Waktu Penggorengan terhadap Aktivitas Antioksidan "Snack Mie Pelangi" yang Disuplementasi dengan Sawi Hijau (Brassica juncea), Bit (Beta vulgaris), Kunyit (Curcuma domestica val.)*. Skripsi. Semarang: FakultasTeknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. 2011.
- Yenrina, R., N. Hamzah, dan R. Zilvia, 2009. *Mutu Selai Lembaran Campuran Nenas (Ananas comusus) dengan Jonjot Labu Kuning (Cucurbita moschata)*. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*. Padang.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Kadar Vitamin C

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1p1	44,0	44,0	88,000	44,000
S1p2	44,0	35,2	79,200	39,600
S1p2	35,2	35,2	70,400	35,200
S1p4	35,2	26,4	61,600	30,800
S2p1	35,2	26,4	61,600	30,800
S2p2	35,2	35,2	70,400	35,200
S2p3	35,2	26,4	61,600	30,800
S2p4	26,4	26,4	52,800	26,400
S3p1	35,2	35,2	70,400	35,200
S3p2	26,4	35,2	61,600	30,800
S3p3	26,4	17,6	44,000	22,000
S3p4	17,6	26,4	44,000	22,000
S4p1	26,4	35,2	61,600	30,800
S4p2	26,4	26,4	52,800	26,400
S4p3	17,6	35,2	52,800	26,400
S4p4	17,6	26,4	44,000	22,000
Total			976,800	
Rataan				30,525

Tabel Analisis Sidik Ragam Vitamin C

SK	Db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	1197,90	79,86	2,54	*	2,35	3,41
<b>S</b>	3	588,60	196,02	6,23	**	3,24	5,29
<b>S Lin</b>	1	527,08	527,08	16,75	**	4,49	8,53
<b>S kuad</b>	1	60,50	60,50	1,92	tn	4,49	8,53
<b>S Kub</b>	1	0,48	0,48	0,02	tn	4,49	8,53
<b>P</b>	3	471,90	157,30	5,00	*	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	465,12	465,12	14,78	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	1068,98	1068,98	33,98	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	1602,20	1062,20	33,76	tn	4,49	8,53
<b>SxP</b>	9	137,94	15,33	0,49	tn	2,54	3,78
Galat	16	503,36	31,46				
Total	31	1701,26					

Keterangan : FK = 29,816,82

KK = 18,375%

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1p1	23,19	23,27	46,460	23,230
S1p2	22,97	22,70	45,6670	22,835
S1p2	26,86	22,56	49,420	24,710
S1p4	25,65	22,19	47,840	23,920
S2p1	21,76	22,98	44,740	22,370
S2p2	22,70	23,10	45,800	22,900
S2p3	19,42	20,76	40,180	20,090
S2p4	20,47	18,37	38,840	19,420
S3p1	26,88	21,60	48,480	24,240
S3p2	20,93	20,37	41,300	20,650
S3p3	15,30	20,53	35,830	17,915
S3p4	15,76	19,42	35,180	17,590
S4p1	18,70	20,11	38,810	19,405
S4p2	18,37	19,42	37,790	18,895
S4p3	21,74	19,98	41,720	20,860
S4p4	15,30	16,22	31,520	15,760
Total			669,580	
Rataan				20,974

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar air

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	211,136	14,076	3,938	**	2,35	3,41
<b>S</b>	3	105,034	35,011	9,796	**	3,24	5,29
<b>S Lin</b>	1	101,474	101,474	28,392	**	4,49	0,53
<b>S kuad</b>	1	2,464	2,464	0,689	tn	4,49	8,53
<b>S Kub</b>	1	1,096	1,096	0,307	tn	4,49	8,53
<b>P</b>	3	41,200	13,733	3,842	*	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	38,750	38,750	10,842	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	575,950	575,950	161,147	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	573,500	573,500	160,462	tn	4,49	8,53
<b>SxP</b>	9	64,903	7,211	2,018	tn	2,54	3,78
Galat	16	57,185	3,574				
Total	31	268,321					

Keterangan : FK = 14,010,54

KK = 9,035%

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Kadar Gula Reduksi

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1p1	40,93	38,00	78,930	36,465
S1p2	39,87	37,80	77,670	38,835
S1p2	38,80	36,75	75,550	37,775
S1p4	37,75	35,65	73,400	36,700
S2p1	38,92	36,83	75,750	37,875
S2p2	36,91	38,75	75,660	37,830
S2p3	36,79	33,80	70,590	35,295
S2p4	35,50	32,76	68,260	34,130
S3p1	36,86	34,79	71,650	35,825
S3p2	35,67	33,50	69,170	34,585
S3p3	34,85	32,80	67,650	33,825
S3p4	30,75	30,56	61,310	30,655
S4p1	32,83	29,78	62,610	31,305
S4p2	30,82	27,56	58,380	29,190
S4p3	27,79	25,70	53,490	26,745
S4p4	24,83	24,50	49,330	24,665
Total			1089,400	
Rataan				34,044

Tabel Analisis Sidik Ragam Kadar Gula Reduksi

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	582,402	38,827	14,911	**	2,35	3,41
<b>S</b>	3	473,218	157,739	60,579	**	3,24	5,29
<b>S Lin</b>	1	441,228	441,228	169,452	**	4,49	8,53
<b>S kuad</b>	1	29,414	29,414	11,297	**	4,49	8,53
<b>S Kub</b>	1	2,576	2,576	0,989	tn	4,49	8,53
<b>P</b>	3	96,962	32,321	12,413	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	95,357	95,357	36,622	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	1730,008	1730,008	664,404	**	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	1728,403	1728,403	663,788	tn	4,49	8,53
<b>SxP</b>	9	12,221	1,358	0,522	tn	2,54	3,78
Galat	16	41,662	2,604				
Total	31	624,063					

Keterangan : FK = 37,087,26

KK = 4,740%

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1p1	1,7	1,6	3,300	1,650
S1p2	2,0	1,8	3,800	1,900
S1p2	2,4	2,0	4,400	2,200
S1p4	3,0	2,7	5,700	2,850
S2p1	1,8	1,6	3,400	1,700
S2p2	2,2	2,1	4,300	2,150
S2p3	2,4	2,3	4,700	2,350
S2p4	2,7	2,6	5,300	2,650
S3p1	1,6	1,5	3,100	1,550
S3p2	2,2	2,0	4,200	2,100
S3p3	2,6	2,4	5,000	2,500
S3p4	2,9	2,6	5,500	2,750
S4p1	1,8	1,6	3,400	1,700
S4p2	1,9	1,7	3,600	1,800
S4p3	2,8	2,5	5,300	2,650
S4p4	2,9	2,7	5,600	2,800
Total			70,600	
Rataan				2,206

Tabel Analisis Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	6,179	0,412	17,344	**	2,35	3,41
<b>S</b>	3	0,036	0,012	0,509	tn	3,24	5,29
<b>S Lin</b>	1	0,030	0,030	1,274	tn	4,49	8,53
<b>S kuad</b>	1	0,005	0,005	0,211	tn	4,49	8,53
<b>S Kub</b>	1	0,001	0,001	0,042	tn	4,49	8,53
<b>P</b>	3	5,716	1,905	80,228	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	5,700	5,700	240,011	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	6,837	6,837	287,882	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	6,853	6,853	288,555	**	4,49	8,53
<b>SxP</b>	9	0,426	0,047	1,994	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,380	0,024				
Total	31	6,559					

Keterangan : FK = 155,76

KK = 6,985%

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan organoleptik rasa

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	I	II		
S1p1	1,4	1,1	2,500	1,250
S1p2	1,6	1,3	2,900	1,450
S1p2	1,8	1,5	3,300	1,650
S1p4	2,1	1,7	3,800	1,900
S2p1	1,5	1,4	2,900	1,450
S2p2	1,7	1,3	3,000	1,500
S2p3	1,8	1,5	3,300	1,650
S2p4	2,1	1,7	3,800	1,900
S3p1	1,4	1,3	2,700	1,350
S3p2	1,7	1,4	3,100	1,550
S3p3	1,9	1,6	3,500	1,750
S3p4	2,1	1,8	3,900	1,950
S4p1	1,5	1,3	2,800	1,400
S4p2	1,7	1,5	3,200	1,600
S4p3	1,9	1,6	3,500	1,750
S4p4	2,2	1,7	3,900	1,950
Total			52,100	
Rataan				1,628

Tabel Analisis Sidik Ragam organoleptik rasa

SK	db	JK	KT	F hit.		F.05	F.01
<b>Perlakuan</b>	15	1,490	0,099	2,050	tn	2,35	3,41
<b>S</b>	3	0,056	0,019	0,385	tn	3,24	5,29
<b>S Lin</b>	1	0,053	0,053	1,085	tn	4,49	8,53
<b>S kuad</b>	1	0,003	0,003	0,058	tn	4,49	8,53
<b>S Kub</b>	1	0,001	0,001	0,012	tn	4,49	8,53
<b>P</b>	3	1,396	0,465	9,606	**	3,24	5,29
<b>P Lin</b>	1	1,388	1,388	28,646	**	4,49	8,53
<b>P Kuad</b>	1	7,489	7,489	154,606	tn	4,49	8,53
<b>P Kub</b>	1	7,497	7,497	154,779	**	4,49	8,53
<b>SxP</b>	9	0,0378	0,004	0,087	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,775	0,048				
Total	31	2,265					

Keterangan : FK = 84,83

KK = 13,518%

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata