

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE EMPRIT  
(*Zingiber officinale* var. *Amarum*) DALAM PEMBUATAN  
PERMEN JELLY DAUN DAN BUAH BIDARA  
(*Ziziphus spina-christi* L)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AUDIA DWI ARISKA PUTRI  
1604310027  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2021**

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK JAHE EMPRIT  
(*Zingiber officinale var. Amarum*) DALAM PEMBUATAN  
PERMEN JELLY DAUN DAN BUAH BIDARA  
(*Ziziphus spina-christi L*)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**AUDIA DWI ARISKA PUTRI  
1604310027  
TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**



**Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Strata 1 (S1) Pada  
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

**Disetujui Oleh :  
Komisi Pembimbing**

  
**Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M. App. Sc.**  
Ketua

  
**Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P.**  
Anggota

**Disahkan Oleh :  
Dekan Fakultas Pertanian**

  
  
**Assoc. Prof. Dr. Ir. Ascitanarni Munar, M.P.**

**Tanggal Lulus : 20 Februari 2021**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Audia Dwi Ariska Putri

NPM : 16014310027

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Dalam Pembuatan Permen Jelly Daun dan Buah Bidara (*Ziziphus spina-christy* L) diselesaikan berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. 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, Februari 2021

Yang menyatakan,



Audia Dwi Ariska Putri

## RINGKASAN

Penelitian ini berjudul “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Dalam Pembuatan Permen *Jelly* Daun Dan Buah Bidara (*Ziziphus spina-christi* L)”. Dibimbing oleh Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M. App., selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Ir. M. Iqbal Nusa, M.P., selaku anggota komisi pembimbing.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik pada pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan dua kali ulangan. Faktor I adalah Konsentrasi Jahe Emprit (E) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu :  $E_1 = 3\%$ ,  $E_2 = 7\%$ ,  $E_3 = 11\%$ ,  $E_4 = 15\%$  dan faktor II adalah Konsentrasi Pektin Buah Bidara (P) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu :  $P_1 = 0,5\%$ ,  $P_2 = 1\%$ ,  $P_3 = 1,5\%$ ,  $P_4 = 2\%$ . Parameter yang diamati adalah Kadar Gula Reduksi, Kadar Antioksidan, Kadar Air, Kadar Abu, Total Padatan Terlarut, Organoleptik Rasa dan Organoleptik Tekstur. Hasil analisa secara statistik pada masing-masing parameter memberikan kesimpulan sebagai berikut.

### **Kadar Gula Reduksi**

Dari daftar Lampiran 1 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar gula reduksi. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 23,87\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 18,81\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda

sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar gula reduksi. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 22,63\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 20,94\%$ . Dari daftar Lampiran 1 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter kadar gula reduksi. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan  $E_4P_4$  dengan konsentrasi jahe emprit 15% dan konsentrasi pektin buah bidara 2,00% = 24,03%. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1P_1$  dengan konsentrasi jahe emprit 3% dan konsentrasi pektin buah bidara 0,50% = 18,10%.

### **Kadar Antioksidan**

Dari daftar Lampiran 2 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar antioksidan. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 26,90\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 15,22\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar antioksidan. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 21,86\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 17,94\%$ . Dari daftar Lampiran 2 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar antioksidan. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan  $E_4P_4$  dengan konsentrasi jahe emprit 15% dan konsentrasi pektin buah bidara 2,00% = 32,04%. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1P_1$  dengan konsentrasi jahe emprit 3% dan konsentrasi pektin buah bidara 0,50% = 14,56%.

### **Kadar Air**

Dari daftar Lampiran 3 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar air. Nilai tertinggi dapat

dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15,16\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 10,74\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar air. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 14,97\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 11,16\%$ . Dari daftar Lampiran 3 interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter kadar air. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan  $E_4P_4$  dengan konsentrasi jahe emprit 15% dan konsentrasi pektin buah bidara 2,00% = 18,64%. Sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1P_1$  dengan konsentrasi jahe emprit 3% dan konsentrasi pektin buah bidara 0,50% = 9,50%.

### **Kadar Abu**

Dari daftar Lampiran 4 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar abu. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 2,38\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 0,81\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar abu. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 1,60\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 1,27\%$ . Dari daftar Lampiran 4 interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kadar abu.

### **Total Padatan Terlarut**

Dari daftar Lampiran 5 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total padatan terlarut. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 14,90\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 12,56\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter total padatan terlarut. Nilai tertinggi

dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 15,38\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 12,88\%$ . Dari daftar Lampiran 5 interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap total padatan terlarut.

### **Organoleptik Rasa**

Dari daftar Lampiran 6 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 3,10\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 2,56\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap parameter organoleptik rasa. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2,92\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 2,75\%$ . Dari daftar Lampiran 6 interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap organoleptik rasa.

### **Organoleptik Tekstur**

Dari daftar Lampiran 7 pengaruh konsentrasi jahe emprit berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 3,03\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $E_1 = 2,72\%$ . Pengaruh konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter organoleptik tekstur. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 3,00\%$  dan nilai terendah terdapat pada  $P_1 = 2,71\%$ . Dari daftar Lampiran 7 interaksi perlakuan memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap organoleptik tekstur.

## SUMMARY

This study entitled “The Effect of Additional Ginger Emprit Extract (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) in The Making of Bidara Leaves and Fruits (*Ziziphus spina-christi* L) Jelly Candies”. This study aims to determine the concentration of emprit ginger extract and the concentration of bidara fruit pectin on the physical, chemical and organoleptic properties of making bidara leaves and fruits jelly candy (*Ziziphus spina-christi* L). This study used a factorial Completely Randomized Design (CRD) with two replications. Factor I is the concentration of Emprit Ginger Extract (E) consisting of 4 levels, namely:  $E_1 = 3\%$ ,  $E_2 = 7\%$ ,  $E_3 = 11\%$ ,  $E_4 = 15\%$ . The second is the concentration of Bidara Fruit Pectin (P) consisting of 4 levels, namely:  $P_1 = 0,5\%$ ,  $P_2 = 1\%$ ,  $P_3 = 1,5\%$ ,  $P_4 = 2\%$ .

The results showed that the concentration of emprit ginger extract had a very significant effect ( $p < 0,01$ ) on the parameters of reducing sugar content, antioxidant content, moisture content, ash content, total dissolved solids, taste organoleptic and organoleptic texture. The concentration of bidara fruit pectin had a very significant effect ( $p < 0,01$ ) on the parameters of reducing sugar content, antioxidant content, moisture content, ash content, total dissolved solids, taste organoleptic and organoleptic texture. The interaction between the two treatments had a very significant effect ( $p < 0,01$ ) on the parameters of antioxidant levels, had a significantly different effect ( $p < 0,05$ ) on the parameters of reducing sugar and water content, and had an insignificant difference ( $p > 0,05$ ) on the parameters of ash content, total dissolved solids, taste organoleptic and texture organoleptic.



## **RIWAYAT HIDUP**

**Audia Dwi Ariska Putri** lahir di Gunung Melayu, pada tanggal 26 Januari 1998. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari keluarga Ayahanda Hadi Santoso dan Ibunda Masiyem.

Jenjang Pendidikan yang ditempuh penulis :

1. Taman Kanak-Kanak (TK) Taqwa Perk. Gunung Melayu, Rahuning, Asahan (Tahun 2002-2004).
2. Sekolah Dasar (SD) Negeri 014662 Perk. Gunung Melayu, Rahuning, Asahan (Tahun 2004-2010).
3. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 3 Pulau Rakyat, Asahan (Tahun 2010-2013).
4. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Pulau Rakyat, Asahan (Tahun 2013-2016).
5. Penulis diterima di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Program Studi (S1) Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2016.

Selain menjalani aktifitas perkuliahan di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara penulis aktif di kegiatan kampus serta keorganisasian antara lain :

1. Pada tahun 2016 penulis mengikuti kegiatan PKKMB dan Masta yang diadakan oleh Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Pada tahun 2017 penulis terpilih sebagai sekretaris bidang keterampilan di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Himalogista).
3. Pada tahun 2018 penulis mengikuti kegiatan seminar Pak Tani Digital Goes to Campus 2018.

4. Pada tahun 2018 penulis terpilih sebagai sekretaris bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (Himalogista).
5. Pada tahun 2019 penulis mengikuti kegiatan Mubes Himalogista yang menandakan berakhirnya masa jabatan di Himalogista Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata di Desa Kotangan, Deli Serdang.
7. Pada tahun 2019 penulis menyelesaikan Praktek Kerja Lapangan di PT. Saudara Sejati Luhur, Kebun Pulau Maria, Rahuning, Asahan

## KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikumWr. Wb.

Alhamdulillahrabbi'lalamin, puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale var. Amarum*) Dalam Pembuatan Permen Jelly Daun Dan Buah Bidara (*Ziziphus spina-christi L*)”**. Skripsi ini digunakan untuk memenuhi syarat dalam rangka menyelesaikan program Sarjana Pertanian di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam penyusunan skripsi ini terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan Rahid-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir strata 1 (S1).
2. Ayahanda dan ibunda yang mengasuh, membesarkan, mendidik, memberi semangat, memberikan kasih sayang dan cinta tiada ternilai serta memberikan doa dan dukungan yang tiada henti baik moral maupu material sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Assoc. Prof. Dr. Agussani, M.AP., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera utara.
4. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Ibu Dr. Ir. Desi Ardilla, M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

6. Bapak Prof. Dr. Ir. Zulkifli Lubis, M. App. Sc., selaku ketua pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis untuk menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).
7. Bapak Ir. Muhammad Iqbal Nusa, M.P., selaku anggota pembimbing yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan tugas akhir strata 1 (S1).
8. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Pertanian terkhusus dosen program studi Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak memberikan ilmu yang bermanfaat bagi penulis.
9. Seluruh staf biro dan pegawai Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
10. Sahabat baik ku Akhsanun Nisa dan Ayu Nurjannah yang telah yang selalu siap sedia membantu serta menemani dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Sahabat Cihuy Rafiah Ramadhani Sirait, Siti Aisyah dan Widya Utama Sari yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini
12. Teman-teman Teknologi Hasil Pertanian yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan 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, November 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
PENDAHULUAN .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	3
Hipotesa Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Tanaman Bidara ( <i>Ziziphus spina-christi</i> L.).....	4
Kandungan Gizi Bidara .....	5
Jahe Emprit ( <i>Zingiber officinale</i> var. <i>Amarum</i> ) .....	8
Kandungan Kimia Jahe Emprit.....	10
Permen <i>Jelly</i> .....	10
Pektin dan Perannya dalam Pembentukan Gel .....	11
Ekstrasi Pektin .....	12
Gelatin .....	14
Penelitian Terdahulu .....	15
BAHAN DAN METODE .....	16
Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
Bahan Penelitian .....	16
Alat Penelitian.....	16
Metode Penelitian .....	16
Model Rancangan Percobaan .....	17
Parameter Pengamatan .....	20

Kadar Gula Reduksi .....	20
Kadar Antioksidan .....	21
Kadar Air .....	22
Total Padatan Terlarut.....	23
Uji Organoleptik Rasa.....	23
Uji Organoleptik Tekstur.....	24
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	29
Kadar Gula Reduksi .....	30
Kadar Antioksidan .....	36
Kadar Air .....	43
Total Padatan Terlarut.....	53
Organoleptik Rasa.....	57
Organoleptik Tekstur.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN .....	65
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN .....	72

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Komposisi zat gizi daun bidara per 100 g buah segar .....	7
2.	Syarat Mutu Permen Jelly.....	11
3.	Skala Hedonik untuk Rasa.....	23
4.	Skala Hedonik untuk Tekstur.....	24
5.	Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Parameter Yang Dihadapi .....	29
6.	Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Parameter Yang Dihadapi .....	29
7.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Gula Reduksi .....	30
8.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi .....	32
9.	Efek Utama Hubungan Interaksi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi Permen <i>Jelly</i> .....	34
10.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Antioksidan .....	36
11.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan .....	38
12.	Efek Utama Hubungan Interaksi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan Permen <i>Jelly</i> .....	41
13.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Air.....	43
14.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air.....	45
15.	Efek Utama Hubungan Interaksi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan Permen <i>Jelly</i> .....	47
16.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Abu .....	49
17.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Abu .....	51
18.	Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Total Padatan Terlarut.....	53

19. Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Total Padatan Terlarut.....	55
20. Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Rasa.....	57
21. Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Rasa.....	59
22. Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Tekstur .....	61
23. Uji Beda Rata-rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Tekstur .....	63



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Buah Bidara Dan Daun Bidara.....	5
2.	Kerangka Dasar Flafonoid.....	6
3.	Struktur Unsur Tanin.....	7
4.	Struktur Dasar Saponin Steroid Dan Struktur Dasar Saponin Tripenoid.....	7
5.	Jahe Emprit.....	9
6.	Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Emprit.....	25
7.	Diagram Alir Pembuatan Pektin Buah Bidara.....	26
8.	Diagram Alir Pembuatan Sari Daun Bidara.....	27
9.	Diagram Alir Pembuatan Permen <i>Jelly</i> .....	28
10.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Gula Reduksi.....	31
11.	Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi.....	33
12.	Hubungan Interaksi Konsentasi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi.....	35
13.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Antioksidan.....	37
14.	Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan.....	39
15.	Hubungan Interaksi Konsentasi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan.....	42
16.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Air.....	44
17.	Pengaruh Konsentrasi pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air.....	45
18.	Hubungan Interaksi Konsentasi Ekstrak Jahe Emprit Dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air.....	48
19.	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Abu.....	50

20. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Abu.....	52
21. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Total Padatan Terlarut .....	54
22. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Total Padatan Terlarut .....	56
23. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Rasa .....	58
24. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Rasa .....	60
25. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Tekstur.....	62
26. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Tekstur.....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data Rataan Kadar Gula Reduksi.....	72
2.	Data Rataan Kadar Antioksidan.....	73
3.	Data Rataan Kadar Air .....	74
4.	Data Rataan Kadar Abu .....	75
5.	Data Rataan Total Padatan Terlarut .....	76
6.	Data Rataan Organoleptik Rasa .....	77
7.	Data Rataan Organoleptik Tekstur .....	78
8.	Dokumentasi Selama Penelitian.....	79

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Indonesia memiliki ribuan jenis tumbuhan yang tersebar di berbagai daerah. Keanekaragaman hayati yang ada tersebut dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat modern dan tradisional. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan memakai obat tradisional untuk mengobati berbagai macam penyakit. Banyak jenis tanaman obat di Indonesia yang telah dimanfaatkan sebagai bahan baku obat, sebagian spesies tanaman tersebut bahkan telah diuji secara klinis kandungan fitokimia, khasiat dan keamanan penggunaannya (Akhyar, 2010).

Salah satu tumbuhan yang digunakan sebagai obat oleh masyarakat adalah bidara. Di India masyarakat menggunakan bidara sebagai obat diare, kencing manis, demam dan malaria sedangkan di Malaysia rebusan kulit kayunya dimanfaatkan sebagai obat sakit perut dan sebagian masyarakat menggunakan daun bidara untuk mengatasi masalah kecantikan seperti mengatasi jerawat, keriput dan lingkaran hitam pada bawah mata (Fauziah, 2016)

Tanaman Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.) memiliki kandungan fenolat dan flavanoid yang kaya akan manfaat. Senyawa fenolat adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi, senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri sama, yaitu cincin aromatik yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksil (Harborne, 1987).

Jahe emprit merupakan salah satu jenis jahe yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan. Hal ini dikarenakan rimpang jahe emprit berserat

lembut, beraroma tajam, dan berasa pedas meskipun ukuran rimpang kecil. Rimpang jahe emprit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 58% pati, 8% protein, 3-5% oleoresin dan 1-3% minyak atsiri (Rukmana, 2000).

Pektin merupakan salah satu polisakarida pembentuk dinding sel dan midel lamella pada tanaman tingkat tinggi. Dalam hal ini, pektin berfungsi sebagai perekat, pembentuk tekstur dan membran sel. Selain itu pektin juga dapat meningkatkan viskositas dan menstabilkan sistem emulsi. Fungsi utamanya sebagai bahan pengental dan pembentuk gel Pada industri makanan pektin digunakan sebagai bahan pembentuk gel (gelling agent), pengental dan stabilizer pada berbagai produk seperti selai, jeli, produk-produk susu, permen, produk buah-buahan kemasan, juice dan es krim sebagai penstabil (Tjitrosoepomo, 2004).

Permen *jelly* adalah permen bertekstur lunak yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karagenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal (Badan Standarisasi Nasional, 2008).

Permen *jelly* merupakan permen yang terbuat dari campuran sari buah-buahan, bahan pembentuk gel atau dengan penambahan agensia flavoring untuk menghasilkan berbagai macam rasa dengan bentuk fisik jernih dan transparan (Atmaka *et al*, 2013).

Berdasarkan pernyataan diatas penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian tentang **Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Dalam Pembuatan Permen Jelly Daun Dan Buah Bidara (*Ziziphus spina-christi* L).**

### **Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan dari ekstrak jahe emprit dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.
2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan jumlah pektin dari buah bidara dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.
3. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara penambahan ekstrak jahe emprit dan pektin buah bidara dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.

### **Hipotesa Penelitian**

1. Adanya pengaruh dari penambahan ekstrak jahe emprit dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.
2. Adanya pengaruh dari penambahan pektin buah bidara dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.
3. Adanya pengaruh interaksi antara penambahan ekstrak jahe emprit dan pektin buah bidara dalam pembuatan permen *jelly* daun dan buah bidara.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Dapat memberikan inovasi terbaru permen *jelly* sebagai produk disertifikasi pangan yang berbasis pada produk olahan dari campuran daun dan buah.
2. Untuk meningkatkan daya guna tanaman bidara sebagai alternatif dalam pembuatan permen *jelly*.
3. Untuk menambah referensi dalam penulisan tugas akhir atau laporan penelitian.
4. Sebagai persyaratan untuk menyelesaikan tugas akhir studi strata 1 (S1).

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tanaman Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.)

*Ziziphus spina-christi* L. merupakan pohon tropis yang berasal dari Sudan yang biasa disebut "Sidr", "Nebeq", "Nabg" di Arab Saudi. Tanaman ini banyak tumbuh di Afrika Timur, Asia Barat termasuk Mesir, Arab Saudi, dan Iran Selatan. Bidara arab ini merupakan pohon berduri yang tahan terhadap panas dan kekeringan. Memiliki akar tunggang yang sangat kuat, tinggi pohonnya bisa mencapai 20 m dengan diameter 60 cm. Tanaman ini sering disebutkan dalam Al-Qur'an maupun hadist, karena tanaman ini digunakan sebagai alat ruqyah dan untuk memandikan jenazah (Orwa dkk, 2009).

Di Indonesia bidara banyak ditemukan tumbuh didaerah Sumbawa (NTB). Tanaman bidara bisa hidup diberbagai kondisi. Akan tetapi tanaman bidara bisa cepat tumbuh diudara yang panas dengan curah hujan berkisar 125 mm dengan suhu minimum 7-13°C dan maksimum 37-48°C (Fauziah, 2016).

Klasifikasi tanaman bidara sebagai berikut:

Kerajaan : *Plantae*  
Divisi : *Magnoliophyta*  
Kelas : *Magnoliopsida*  
Ordo : *Rosales*  
Famili : *Rhamnaceae*  
Genus : *Ziziphus*  
Spesies : *Christi*

Nama binomial : *Ziziphus spina-christi* L (Adzu dkk, 2007).

Daun pada tanaman bidara berbentuk bundar atau bulat telur oval, memiliki tulang daun 3, berwarna hijau muda dan hijau tua, tepi daun tumpul atau membulat dari bawah daun berwarna putih (Sareng, 2018).

Buah pada bidara berbentuk bulat meyerupai buah tomat, daging buah berwarna putih serta memiliki rasa yang manis, memiliki biji yang kecil berwarna coklat, kulit buah halus berwarna hijau mengkilat jika masih muda akan berwarna hijau dan berwarna merah ketika sudah matang.



Gambar 1. (a) daun bidara, (b) buah bidara.

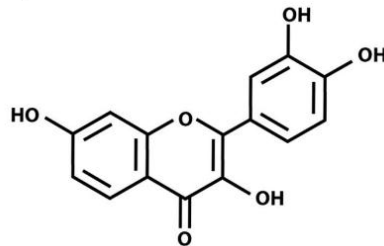
### **Kandungan Gizi Bidara**

Tanaman bidara (*Ziziphus spina-christi L.*) memiliki banyak manfaat karena mengandung fenolat dan flavonoid. Senyawa fenolat adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi, senyawa yang berasal dari tumbuhan yang memiliki ciri sama, yaitu cincin aromatic yang mengandung satu atau lebih gugus hidroksil.

- a. Flavonoid (polifenol) merupakan senyawa polifenol yang tersebar luas di alam. Golongan flavonoid dapat digambarkan sebagai deretan senyawa C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub> yang artinya kerangka karbonnya terdiri atas dua gugus C<sub>6</sub>



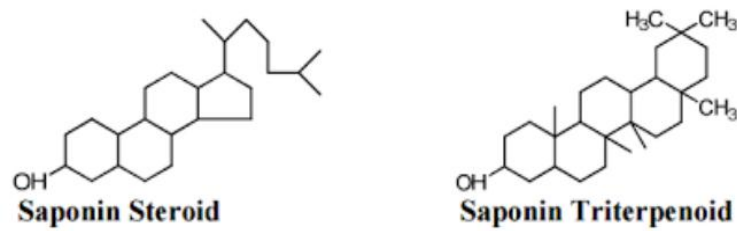
(cincin benzene tersubstitusi), disambungkan oleh rantai alifatik tiga karbon.



Gambar 2. Kerangka dasar flafonoid

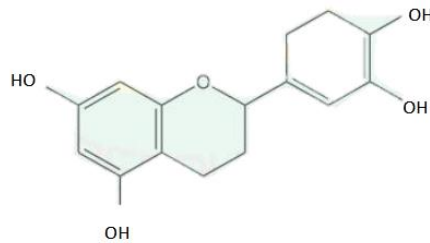
Fungsi flavonoid pada tumbuhan adalah untuk mengatur proses fotosintesis, zat mikroba, antivirus dan anti insektisida. Flavonoid dihasilkan oleh jaringan tumbuhan sebagai respon terhadap infeksi atau luka yang kemudian berfungsi menghambat fungi yang menyerangnya. Pereaksi yang biasa digunakan untuk flavonoid adalah HCl pekat yang akan merubah warna sampel menjadi merah atau jingga jika sampel mengandung flavonoid.

- b. Saponin berasal dari bahasa latin *sapo* yang berarti sabun, karena sifatnya sama seperti sabun. Sampel yang mengandung saponin akan menghasilkan busa yang bertahan selama 10 menit apabila direaksikan dengan asam klorida 1 M. Dua jenis saponin yang dikenal yaitu glikosida triterpenoid alkohol dan glikosida struktur steroid. Aglikonya disebut sapogenin, diperoleh dengan hidrolisis dalam asam atau menggunakan enzim.



Gambar 3. (a) Struktur dasar saponin steroid, (b) Struktur dasar saponin tripenoid

- c. Tanin merupakan salah satu senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada tanaman. Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang memiliki beberapa khasiat yaitu sebagai anti diare dan anti oksidan.



Gambar 4. Struktur unsur tanin

Tabel 1. Komposisi zat gizi buah bidara per 100 g buah segar.

Kandungan Zat Gizi	Jumlah
Air (g)	81,6 - 83
Protein (g)	0,8
Lemak (g)	0,07
Serat (g)	0,60
Karbohidrat (g)	17
Gula total (g)	5,4 - 10,5
Gula reduksi (g)	1,4 - 6,2
Gula non reduksi	3,2 - 8
Abu (g)	0,3 - 0,59
Kalsium (mg)	25,6
Posfor (mg)	26,8
Fe (mg)	0,76 - 1,8
Karotin (mg)	0,021
Tiamin (mg)	0,02 - 0,024
Riboflavin (mg)	0,02 - 0,038
Niacin (mg)	0,7 - 0,873
Asam sitrat (mg)	0,2 - 1,1
Vitamin C (mg)	65,8 - 76,0
Fluoride (ppm)	0,1 - 0,2
Pektin (%)	2,2 - 3,4

Sumber : Morton (1987).

Manfaat dari tanaman bidara (*Ziziphus spina-christi L.*) yaitu untuk mengobati abses (bisul), gangguan hati, demam, asma, luka, bengkak dan diare. Selain itu tanaman bidara juga bisa berguna sebagai antiinflamasi (meredakan peradangan, serta nyeri), antimikroba (sebagai antibiotik), mencegah timbulnya penyakit tumor, antifungi (mencegah jamur), antioksidan (menegah penuaan). Ekstrak metanol daun bidara memiliki aktivitas antibakteri, antitumor dan antikanker. Emulsi daun bidara juga dapat digunakan untuk meremajakan kulit karena mengandung polifenol sebagai antioksidan (Akhtar *dkk*, 2016).

### **Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*)**

Jahe (*Zingiber officinale rosc*) merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk kedalam suku *Zingiberaceae*. Nama “*Zingiber*” berasal dari bahasa Sanskerta “*Singabera*” dan Yunani “*Zingiberi*” yang berarti tanduk, karena bentuk rimpang jahe mirip dengan tanduk rusa. *Officinale* merupakan bahasa latin dari “*Officina*” yang berarti digunakan dalam farmasi atau pengobatan (Sya’ban, 2013).

Menurut Harmono dan Andoko (2005), jahe dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan ukuran, bentuk dan warna rimpangnya. Umumnya dikenal 3 varietas jahe, yaitu :

1. Jahe putih/kuning besar atau disebut juga jahe gajah atau jahe badak, rimpangnya lebih besar dan gemuk, ruas rimpangnya lebih menggebug dari kedua varietas lainnya. Jenis jahe ini biasa dikonsumsi baik saat berumur muda maupun berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun jahe olahan.

2. Jahe putih/kuning kecil atau disebut juga jahe sunti atau jahe emprit, ruasnya kecil, agak rata sampai agak sedikit menggelembung. Jahe ini selalu dipanen setelah berumur tua. Kandungan minyak atsirinya lebih besar dari pada jahe gajah, sehingga rasanya lebih pedas, disamping seratnya tinggi. Jahe ini cocok untuk ramuan obat-obatan, atau untuk diekstrak oleoresin dan minyak atsirinya.
3. Jahe merah, rimpangnya berwarna merah dan lebih kecil dari pada jahe putih kecil sama seperti jahe kecil, jahe merah selalu dipanen setelah tua dan juga memiliki kandungan minyak atsiri yang sama dengan jahe kecil, sehingga cocok untuk ramuan obat-obatan.

Jahe putih kecil atau jahe emprit ini dikenal dengan nama latin "*Zingiber officinale* var. *Amarum*" dengan bobot rimpang berkisar antara 0,5-0,7 kg/rumpun. Struktur rimpang kecil dan berlapis-lapis. Daging rimpang memiliki warna putih kekuningan. Tinggi rimpang mencapai 11 cm dengan panjang antara 6-30 cm dan diameter antara 3,27-4,05 cm. Ruas jahe ini kecil dan agak rata sampai agak sedikit menggelembung. Jahe ini dipanen setelah berumur tua (Hapsah dkk, 2010).



Gambar 5. Jahe emprit

### **Kandungan Kimia Jahe Emprit**

Jahe emprit mempunyai rimpang relatif kecil, bentuknya agak pipih, berwarna putih sampai kuning, seratnya agak kasar, aromanya agak tajam, rasanya pedas, panjang akar 20,55-21,10 cm, diameter akar 4,78-5,90 mm, panjang rimpang 16,13-31,70 cm, tinggi rimpang 7,86-11,10 cm dan berat rimpang 1,11-1,58 kg. Jahe emprit dan jahe merah masing-masing mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 1,5%-3,5% dan 2,58%-3,90%. Jahe ini banyak digunakan sebagai rempah-rempah, penyedap makanan, minuman dan bahan baku obat-obatan, sedangkan jahe gajah yang mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 0,82%-1,66% itu banyak digunakan untuk masakan, minuman, permen dan asinan jahe.

Jahe emprit merupakan rimpang jahe yang putih kecil, lebih besar daripada jahe merah, akan tetapi lebih kecil daripada jahe gajah. Bentuknya agak pipih, berwarna putih, seratnya lembut dan aromanya agak tajam. Jahe ini mengandung minyak atsiri 1,5-3,3% dari berat keringnya. Jahe emprit digunakan sebagai bahan baku minuman, rempah-rempah dan penyedap makanan (Fakhrudin, 2008).

### **Permen *Jelly***

Permen *jelly* tergolong sebagai pangan semi basah. Pangan semi basah adalah produk pangan yang memiliki tekstur lunak, diolah dengan satu atau lebih perlakuan, dapat dikonsumsi secara langsung tanpa penyiapan dan stabil (mengawetkan dengan sendirinya) selama beberapa bulan tanpa perlakuan panas, pembekuan, ataupun pendinginan, melainkan dengan melakukan pengesetan pada

formula yaitu meliputi kondisi pH, senyawa aditif dan terutama aw yang berkisar antara 0,6 sampai 0,85 (diukur pada suhu 25°C) (Muchtadi, 2008).

Menurut SNI 3547-2-2008, permen *jelly* adalah permen bertekstur lunak yang diproses dengan penambahan komponen hidrokoloid seperti agar, gum, pektin, pati, karegenan, gelatin dan lain-lain yang digunakan untuk modifikasi tekstur sehingga menghasilkan produk yang kenyal. Permen *jelly* harus dicetak dan diproses *aging* terlebih dahulu sebelum dikemas. Adapun syarat mutu permen lunak menurut SNI 3547-2-2008 dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Syarat mutu permen *jelly* (SNI 3547-2-2008)

No	Kriteria Uji	Satuan	Syarat Mutu
1.	Keadaan		
	- Rasa		Normal
	- Bau		Normal
	- warna		Normal
	- tekstur		Normal
2.	Kadar air	% fraksi massa	Max 20
3.	Kadar abu	% fraksi massa	Max 3
4.	Kadar gula reduksi (gula invert)	% fraksi massa	Max 25
5.	Sakarosa	% fraksi massa	Min 27
6.	Cemaran logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Max 2
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Max 2
	- Timah (Sn)	mg/kg	Max 4
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Max 0,03
7.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Max 1
8.	Cemaran mikroba		
	- Bakteri coliform	APM/g	Max 20
	- E. coli	APM/g	< 3
	- Salmonella		Negatif/25 g
	- Staphilococcus aureus	koloni/g	Max 1x10 <sup>2</sup>
	- Kapang dan khamir	koloni/g	Max 1x10 <sup>2</sup>

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008).

### Pektin dan Perannya dalam Pembentukan Gel

Pektin merupakan merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik. Sebagian gugus karboksil pada polimer

pektin mengalami esterifikasi dengan metil (metilasi) menjadi gugus metoksil. Senyawa ini disebut sebagai asam pektinat atau pektin. Asam pektinat ini bersama gula dan asam pada suhu tinggi akan membentuk gel seperti yang terjadi pada pembuatan selai. Pada asam pektat, gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak teresterkan. Asam pektat dalam jaringan tanaman terdapat sebagai kalsium (Ca) atau magnesium pektat (Rouse, 1997).

Pektin mempunyai sifat terdispersi dalam air dan seperti halnya asam pektat. Dalam bentuk garam, pektin berfungsi dalam pembuatan jeli dengan gula dan asam. Pektin dengan kandungan metoksil rendah adalah asam pektinat yang sebagian besar gugusan karboksilnya bebas tidak teresterkan. Pektin dengan metoksil rendah ini dapat membentuk gel dengan ion-ion bervalensi dua. Untuk membentuk gel pektin, harus ada senyawa pendehidrasi (biasanya gula) dan harus ditambahkan asam dengan jumlah yang cocok (Caplin, 2004).

### **Ekstraksi Pektin**

Pektin dapat larut dalam beberapa macam pelarut seperti air, beberapa senyawa organik, senyawa alkalis dan asam. Dalam ekstraksi pektin terjadi perubahan senyawa pektin yang disebabkan oleh proses hidrolisis protopektin. Proses tersebut menyebabkan protopektin berubah menjadi pektinat (pektin) dengan adanya pemanasan dalam asam pada suhu dan lama ekstraksi tertentu. Apabila proses hidrolisis dilanjutkan senyawa pektin akan berubah menjadi asam pektat (Muhidin, 1995).

Pektin dibentuk oleh satuan-satuan gula dan asam galakturonat yang lebih banyak daripada gula sederhana, biasanya terdapat pada buah-buahan serta sayuran. Pektin larut dalam air, terutama air panas, sedangkan dalam bentuk

larutan koloidal akan berbentuk pasta. Jika pektin dalam larutan ditambah gula dan asam akan terbentuk gel. Prinsip inilah yang digunakan dalam pembentukan gel pada pembuatan selai dan jelli buah-buahan. Berikut cara ekstraksi pektin menurut Arie (2011) yaitu :

1. Persiapan bahan.

Pada tahap ini dicuci dengan dengan air dingin dan air dingin ini harus selalu diganti agar pencucian dapat berhasil baik. Bila bahan tidak dicuci, senyawa gula yang tertinggal akan menyebabkan terbentuknya jelly atau pektin kering yang diperoleh memiliki sifat higroskopis. Selain itu tahap ini juga dapat dijalankan dengan pemanasan, dan pengupasan. Proses ini juga dimaksudkan untuk menghilangkan pigmen, senyawa gula, dan kotoran-kotoran.

2. Ekstraksi pektin

Ekstraksi pektin dengan larutan asam dilakukan dengan cara memanaskan bahan dalam larutan asam encer yang berfungsi untuk menghidrolisis protopektin menjadi pektin. Ekstraksi ini dapat dilakukan dengan asam mineral seperti asam klorida atau asam sulfat. Makin tinggi suhu ekstraksi, makin singkat waktu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang maksimum. Tapi dalam hal ini faktor keasaman yang digunakan tidak bisa diabaikan.

3. Pengendapan

Pengendapan merupakan proses pemisahan pektin dari larutan dengan cara pengendapan senyawa pektinnya. Biasanya dilakukan dengan *spray drying*, *salting out* dan dengan penambahan bahan pelarut organik seperti alkohol dan aseton. *Spray drying* jarang dilakukan karena mahal. Pengendapan dengan *salting out* juga tidak banyak dilakukan karena kesulitan untuk memisahkan pektin yang



dihasilkan dan garam yang digunakan. Pengendapan dengan alkohol merupakan cara yang pertama kali digunakan, menghasilkan pektin yang kurang murni karena alkohol tidak hanya mengendapkan pektin, tetapi juga senyawa lain seperti dekstrin dan hemiselulosa.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Triandini (2014) disimpulkan bahwa kadar pektin yang dihasilkan dari proses ekstraksi menggunakan HCl berkisar antara 9,4590 – 11,2635% dengan massa pektin 1,8918 – 2,2527 gr, sedangkan untuk pelarut CH<sub>3</sub>COOH hanya berkisar antara 6,5960 – 7,4120% dengan massa pektin yang dihasilkan 1,3192 – 1,48824 gr. Walaupun kadar pektin yang dihasilkan lebih sedikit, proses ekstraksi menggunakan pelarut CH<sub>3</sub>COOH menghasilkan pektin yang lebih aman untuk dikonsumsi dan cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan edible film.

## **Gelatin**

Gelatin adalah senyawa protein yang bersifat semi-solid, tidak berwarna atau cenderung agak kuning, hampir tidak berasa, dan dapat dihasilkan dari bahan yang kaya akan kolagen. Kolagen adalah protein hewan yang menjadi komponen utama dari semua jaringan penghubung yang terdapat pada kulit, tulang, tendon, dan kartilago. Kolagen berfungsi sebagai elemen penahan tekanan serta pengikat pada tulang hewan vertebrata. Gelatin memiliki nilai gizi yang tinggi, yaitu kadar protein, khususnya asam amino, dan kadar lemaknya rendah. Gelatin kering kira-kira mengandung 84-86% protein, 8-12% air, 2-4% mineral (Grobben *et al*,2004).

Gelatin digunakan pada pembuatan permen jelly dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia. Pembentukan gel yang baik dapat ditentukan dari konsentrasi gelatin dalam campuran permen jelly, karena gel yang terbentuk memiliki batasan

tertentu. Jika konsentrasi gelatin yang ditambahkan terlalu rendah, maka gel yang terbentuk menjadi lunak atau bahkan tidak terbentuk gel. Sedangkan jika konsentrasi gelatin yang ditambahkan terlalu tinggi, maka gel yang terbentuk akan kaku (Rahmi *dkk*, 2012).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Hariyani (2009) terhadap permen jelly nangka adalah variasi konsentrasi sukrosa dan gelatin. Variasi konsentrasi gelatin yang digunakan adalah 3%, 6%, 9%, hasil terbaik yang diperoleh adalah penambahan konsentrasi gelatin 9% dan konsentrasi sukrosa 60% (Verawati dan Dea, 2014).

### **Penelitian Terdahulu**

Penelitian Kadek *dkk* (2019), pengaruh penambahan sari jahe gajah dalam pembuatan permen *jelly* daun katuk, didapat hasil perlakuan terbaik J4 (Penambahan sari jahe 15%) dimana nilai organoleptik warna sebesar 3,42 (agak suka), aroma 3,62 (suka), rasa 4,07 (suka) dan tekstur 3,42 (agak suka), memiliki nilai kekenyalan 3.59 (kenyal), kadar air 20.01%, kadar abu 1.49%, dan pH 5.26%, dan memiliki nilai IC 50 pada perlakuan J4 yaitu 764.716 µg/ml.

Menurut Dedi *dkk* (2016), penelitian pengaruh konsentrasi pektin dan keragenan terhadap permen *jelly* nanas dengan dua faktor, yaitu faktor 1 : Variasi Pektin (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu (P<sub>1</sub>) 0,5%, (P<sub>2</sub>) 1%, (P<sub>3</sub>) 1,5%, (P<sub>4</sub>) 2% dan faktor 2 : Variasi Keragenan (K) yang terdiri dari 3 taraf yaitu (K<sub>1</sub>) 1%, (K<sub>2</sub>) 1,5%, (K<sub>3</sub>) 2%. Ditinjau dari hasil perlakuan terbaik berdasarkan penilaian hedonik dengan penambahan pektin 1,5% dan keragenan 1% dengan karakteristik kadar air 15,85%, kadar abu 1,85%, warna 4,48 (kuning), aroma 4,25 (bau nanas), tekstur 3,77 (tektur lembek), dan rasa 2,64 (cukup manis).

## **BAHAN DAN METODE**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Pada bulan Agustus sampai bulan Oktober.

### **Bahan Penelitian**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun bidara, jahe emprit, buah bidara, nutrijel plan, sukrosa, glukosa cair, asam sitrat, HCl, alkohol 96% dan aquades.

### **Alat Penelitian**

Adapun Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah becker glass, timbangan analitik, blender, hot plate, saringan, sendok pengaduk, kompor, baskom, pisau, panci dan sendok.

### **Metode Penelitian**

Metode penelitian dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu :

Faktor I : Penambahan Konsentrasi Ekstrak Jahe (E) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$$\begin{array}{ll} E_1 = 3\% & E_3 = 11\% \\ E_2 = 7\% & E_4 = 15\% \end{array}$$

Faktor II : Penambahan Konsentrasi Pektin Buah Bidara (P) terdiri dari 4 taraf, yaitu :

$$\begin{array}{ll} P_1 = 0,5\% & P_3 = 1,5\% \\ P_2 = 1\% & P_4 = 2\% \end{array}$$

Banyaknya kombinasi perlakuan ( $T_c$ ) adalah sebanyak  $4 \times 4 = 16$ , sehingga jumlah ulangan percobaan ( $n$ ) dapat dihitung sebagai berikut :

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

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

$$16n - 16 \geq 15$$

$$16n \geq 31$$

$$n \geq 1,9375 \dots \dots \dots \text{Dibulatkan menjadi } n = 2$$

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

### **Model Rancangan Percobaan**

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

$$Y_{ijk} = \pi + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan atau respon karena pengaruh faktor R pada taraf ke  $i$  dan faktor L pada taraf ke  $-j$  dengan ulangan pada taraf ke- $k$ .

$\pi$  = Efek nilai tengah

$\alpha_i$  = Efek perlakuan P pada taraf ke-  $i$

$\beta_j$  = Efek perlakuan E pada taraf ke-  $j$

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Efek interaksi faktor R pada taraf ke- $i$  dan faktor L pada taraf ke- $j$

$\epsilon_{ijk}$  = Efek galat dari faktor R pada taraf ke- $i$  dan faktor L pada taraf ke- $j$  dan ulangan pada taraf ke- $k$ .

## **Pelaksanaan Penelitian**

Proses pengambilan ekstrak jahe emprit

1. Kupas jahe emprit dari kulitnya dan cuci, setelah itu dipotong kecil-kecil.
2. Hancurkan dengan blender dengan menambahkan air 1:1.
3. Kemudian ekstrak jahe emprit dimasak dengan suhu 90°C.
4. Saring ekstrak jahe dengan saringan dan dapatkan hasil ekstraknya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 6.

Proses pengambilan pektin buah bidara

1. Buah bidara dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 1 jam.
2. Haluskan dengan blender sampai menjadi bubuk, tambahkan aquades 1:1.
3. Panaskan dengan menggunakan hotplate pada suhu 90-95°C.
4. Dinginkan, saring dan dapatkan filtratnya.
5. Hasil filtrat dipanaskan kembali hingga mencapai  $\frac{1}{2}$  dari volume awal.
6. Tambahkan alkohol dan HCl 1 : 1,5, kemudian dapatkan filtrat asamnya.
7. Hasil filtrat asam ditambahkan alkohol 96% 1 : 1
8. Hasil endapan dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 3-4 jam.
9. Didapatkan pektin kering. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 7.

Proses pengambilan sari daun bidara

1. Daun bidara di sortir dan dicuci.
2. Keringkan pada oven pada suhu 80°C selama 1 jam.
3. Haluskan dengan blender dengan ditambahkan air 1 : 1
4. Kemudian daun bidara dimasak dengan suhu 90°C.

5. Saring daun bidara dengan saringan dan dapatkan sari daunnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 8.

Proses pembuatan permen *jelly*

1. Sari daun bidara diukur sebanyak 100 ml.
2. Pencampuran tepung agar 5%, gelatin 9% sambil diaduk.
3. Tambahkan pektin sesuai perlakuan.
4. Tambahkan sukrosa 60% dan sirup glukosa 9% dan asam sitrat 0,2%.
5. Dimasak hingga suhu 85°C
6. Tambahkan ekstrak jahe emprit sesuai perlakuan.
7. Aduk dan masak hingga suhu 90-100°C
8. Tuangkan larutan permen ke dalam Loyang
9. Diamkan dalam suhu ruang selama 1 jam
10. Dinginkan pada suhu 5°C selama 24 jam, setelah itu potong-potong permen *jelly* tersebut dan permen *jelly* siap disajikan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 9.

## **Parameter Pengamatan**

### **Kadar Gula Reduksi (Sudarmadji *dkk*, 1984).**

#### Penentuan Kurva Standar

Dibuat larutan glukosa standar (10 mg/100 ml). Dari larutan glukosa standar tersebut dilakukan 6 kali pengenceran sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8 dan 10 mg/100 ml. Disiapkan 7 tabung reaksi yang masing-masing tabung diisi dengan 1 ml larutan glukosa standar tersebut. Satu buah tabung reaksi diisi dengan 1 ml aquadest sebagai blanko. Ditambahkan kedalam masing-masing tabung tersebut 1 ml reagensia Nelson (campuran Nelson A & B , 25 : 1 v/v) dan dipanaskan semua tabung pada suhu 100°C selama 20 menit. Diambil semua tabung dan segera bersama-sama dengan yang berisi aquadest didinginkan sampai suhu 25°C. Setelah dingin ditambah 1 ml reagensia Arsenomolibdat dikocok sampai semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang ada larut kembali. Setelah endapan larut sempurna, ditambah 7 ml aquadest, digojok sampai homogen. Ditera Optical Density "OD" masing-masing larutan tersebut pada panjang gelombang 540 nm.

#### Penentuan Gula Reduksi Contoh

Disiapkan larutan contoh yang mempunyai kadar gula reduksi sekitar 2-8 mg/100 ml. Perlu diperhatikan larutan contoh ini harus jernih, karena itu bila dijumpai larutan contoh yang keruh atau berwarna perlu dilakukan perjernihan dengan penambahan Pb asetat. Dipipet 1 ml larutan contoh yang jernih tersebut kedalam tabung reaksi yang bersih. Ditambah 1 ml reagensia Nelson dan selanjutnya diperlukan sama dengan penyiapan kurva standar diatas. Kadar gula reduksi dapat ditentukan berdasarkan nilai OD larutan contoh dan kurva standar

Perhitungan :  $Y = a + bX$

$$\text{Kadar gula reduksi(\%)} = \frac{X \times FP}{mg \text{ sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

Y = Nilai absorbansi

X = Nilai gula reduksi

a dan b = Konstanta regresi

FP = Faktor pengenceran

### **Kadar Antioksidan (AOAC, 2005)**

Sampel sebanyak 25 gram dimasukkan dalam metanol 50 mL. Sampel kemudian dikocok menggunakan shaker selama 48 jam. Setelah larutan berubah warna kemudian dilakukan proses evaporasi. Permen jelly ditimbang sebanyak 5 mg kemudian dilarutkan dengan metanol hingga 5,0 mL. Dilakukan pengenceran dari masing-masing larutan ekstrak konsentrasi 1.000 mg/L menjadi larutan dengan konsentrasi 20,30,40,50,dan 60 mg/L. DPPH ditimbang sebanyak 1 mg kemudian larutkan dalam metanol 50 mL. Larutan uji masing-masing dipipet sebanyak 3,0 mL kemudian ditambahkan 1,0 mL larutan DPPH, didiamkan selama 30 menit (untuk kontrol negatif larutan sampel diganti dengan metanol) setelah 30 menit serapan masing-masing larutan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Percobaan dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam % inhibisi yang ditentukan melalui persamaan :

$$\% \text{Inhibisi} : \frac{\text{Arbsorbansi Kontrol} - \text{Arbsorbansi sampel}}{\text{Arbsorbansi kontrol}} \times 100\%$$



IC<sub>50</sub> dihitung dengan menggunakan persamaan regresi linear, konsentrasi sampel sebagai sumbu y. Dari persamaan  $y = a + bx$  dapat dihitung nilai IC<sub>50</sub> dengan menggunakan rumus  $IC_{50} = (50 - a) : bx$ .

#### **Kadar Air (AOAC, 2005).**

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven. Cawan yang akan digunakan dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C selama 30 menit atau sampai didapat berat tetap. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (B<sub>1</sub>) dalam cawan tersebut lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 100-105 °C sampai tercapai berat tetap (8-12 jam). Sampel didinginkan dalam desikator selama (30 menit) lalu ditimbang (B<sub>2</sub>). Perhitungan kadar air dilakukan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B_1 - B_2}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

#### **Kadar Abu (AOAC, 2005).**

Penentuan kadar abu dilakukan dengan metode pengabuan kering (dry ashing). Cawan yang akan digunakan dikeringkan terlebih dahulu 30 menit atau sampai didapat berat tetap dalam oven pada suhu 100-105 °C. Setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (B<sub>1</sub>). Sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya, kemudian dibakar di atas bunsen atau kompor listrik sampai tidak berasap. Setelah itu dimasukkan dalam tanur pengabuan, kemudian dibakar pada suhu 400 °C sampai didapat abu berwarna abu-abu atau sampel beratnya tetap. Kemudian suhu tanur dinaikkan sampai 550 °C selama 12-24 jam. Kemudian sampel

didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang ( $B_2$ ). Perhitungan kadar abu adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{B_2 - B_1}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

#### **Total Padatan Terlarut ( Kartika dan Nissah, 2014)**

Permen diambil sebanyak 10 gr lalu dihaluskan dengan mortal, dan diencerkan sebanyak 10 kali. Penentuan TSS diukur dengan menggunakan alat yaitu Handrefraktometer, dimana langkah awal ialah alat dibersihkan dengan menggunakan Aquadest lalu dikeringkan dengan menggunakan tisu. nilai yang dibaca dengan  $^{\circ}\text{Brix}$  0 – 32. Tss dinyatakan dalam  $^{\circ}\text{Brix}$  dengan cara mengalikan dengan faktor pengencerannya. Setelah itu letakkan bahan dengan menggunakan pipet tetes kedalam handrefraktometer. Setelah itu lihat hasilnya.

#### **Uji Organoleptik Rasa (Soekarto, 1982)**

Untuk melihat hasil kesukaan terhadap suatu produk maka dilakukan Uji organoleptik rasa dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh 10 orang panelis. Parameter yang diamati adalah Skala hedonik untuk rasa dari permen *jelly* yang diamati.

Tabel 3. Skala Hedonik untuk Rasa

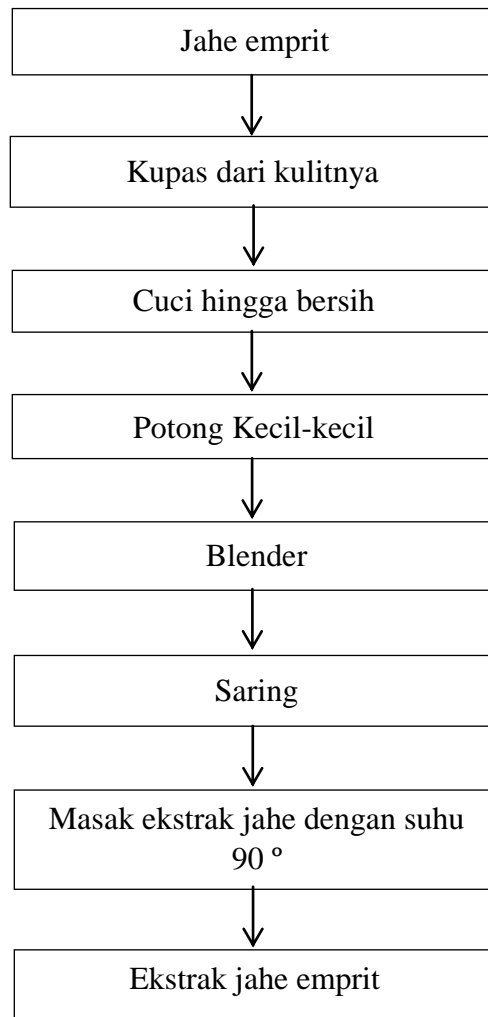
Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

### Uji Organoleptik Tekstur (Soekarto, 1982)

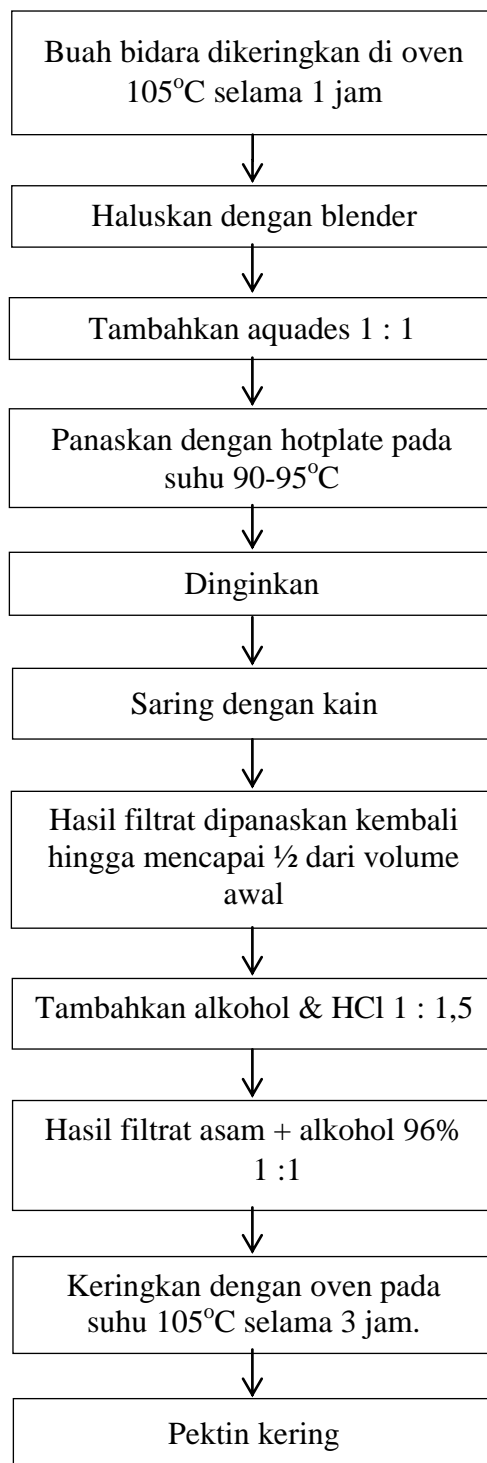
Untuk melihat hasil kesukaan terhadap suatu produk maka dilakukan Uji organoleptik tekstur dengan uji kesukaan yang dilakukan oleh 10 orang panelis. Parameter yang diamati adalah Skala hedonik untuk tekstur dari permen *jelly* yang diamati.

Tabel 4. Skala Hedonik untuk Tekstur

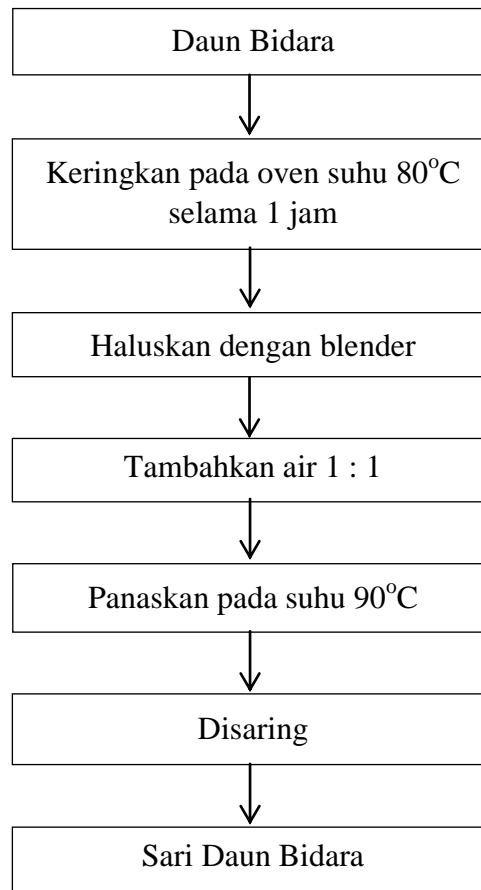
Skala Hedonik	Skala Numerik
Tidak kenyal	1
Agak kenyal	2
Kenyal	3
Sangat kenyal	4



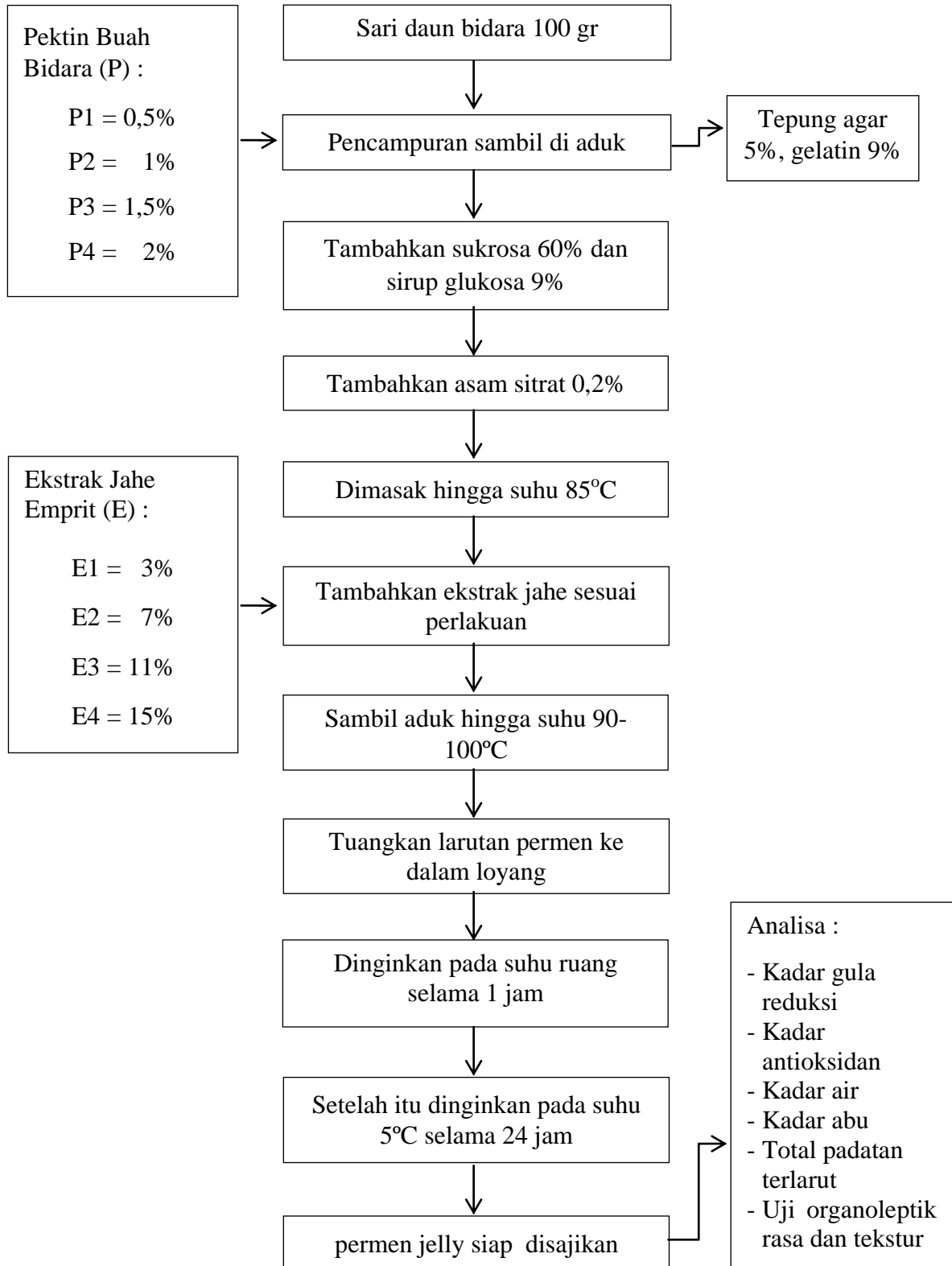
Gambar 6. Diagram Alir Pembuatan Ekstrak Jahe Emprit



Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Pektin Buah Bidara



Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Sari Daun Bidara



Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Permen Jelly

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian pembuatan permen *jelly* dapat dijelaskan bahwa penambahan ekstrak jahe emprit dan pektin buah bidara berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh penambahan ekstrak jahe emprit dan pektin buah bidara terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6 berikut.

Tabel 5. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Parameter yang diamati.

Konsentrasi Jahe Emprit	Gula Reduksi (%)	Kadar Antioksidan (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
E1 = 3%	18,81	15,22	10,74	0,81	12,56	2,56	2,72
E2 = 7%	20,80	17,51	11,70	1,18	13,35	2,62	2,77
E3 = 11%	23,36	19,34	13,46	1,50	14,25	2,98	2,85
E4 = 15%	23,87	26,90	15,16	2,38	14,90	3,10	3,03

Pada Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa semakin tingginya konsentrasi ekstrak jahe emprit maka Kadar Gula Reduksi, Kadar Antioksidan, Kadar Air, Kadar Abu, TSS, Rasa dan Tekstur semakin meningkat.

Tabel 6. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Parameter yang diamati.

Konsentrasi Pektin Buah Bidara	Gula Reduksi (%)	Kadar Antioksidan (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Total Padatan Terlarut (°Brix)	Organoleptik	
						Rasa	Tekstur
P1 = 0,5%	20,94	17,94	11,16	1,27	12,88	2,75	2,71
P2 = 1%	21,20	19,25	12,07	1,40	12,93	2,76	2,75
P3 = 0,5%	22,06	19,92	12,85	1,59	13,85	2,83	2,92
P4 = 2%	22,63	21,86	14,97	1,60	15,38	2,92	3,00

Pada Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa semakin tingginya konsentrasi Pektin Buah Bidara maka Kadar Gula Reduksi, Kadar Antioksidan, Kadar Air, Kadar Abu, TSS, Organoleptik Rasa dan Tekstur semakin meningkat.



## Kadar Gula Reduksi

### Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit

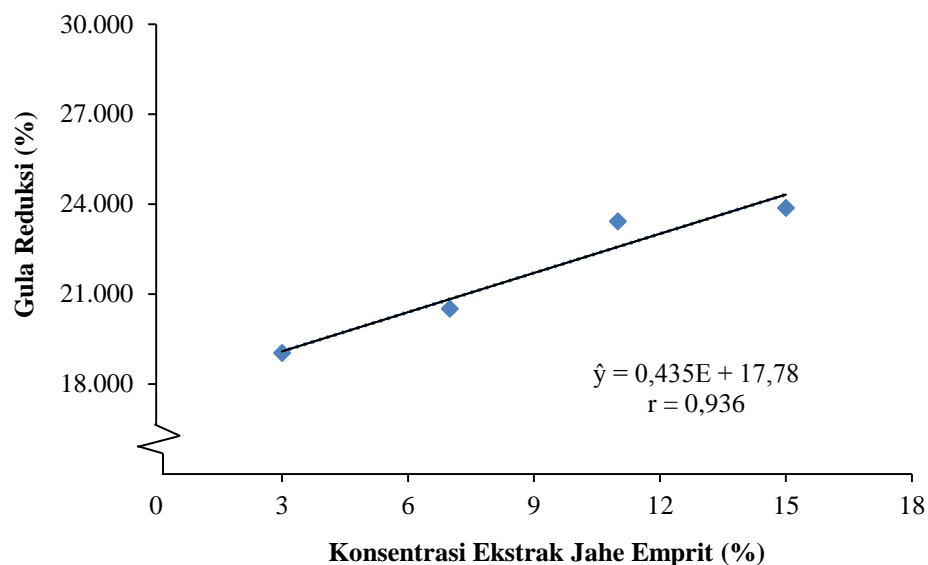
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 1) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Gula Reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Gula Reduksi

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	18,81	-	-	-	d	D
E2 = 7%	20,80	2	0,62	0,86	c	C
E3 = 11%	23,36	3	0,65	0,90	b	B
E4 = 15%	23,87	4	0,67	0,92	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 7 diatas dapat diketahui bahwa perlakuan  $E_1$  berpengaruh berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$  berbeda sangat nyata dengan  $E_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15\%$  yaitu sebesar 23,87% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 18,81%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Gula Reduksi

Pada Gambar 10 diatas dapat diketahui bahwa kadar gula reduksi permen *jelly* yang dihasilkan berkisar antara 18,81% sampai 23,87% dan sesuai dengan standar mutu permen *jelly* (SNI3547-2-2008) yaitu maksimal 25%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan ekstrak jahe emprit yang digunakan maka semakin meningkat kadar gula reduksi yang dihasilkan. Meningkatnya kadar gula reduksi pada permen *jelly* disebabkan adanya kandungan karbohidrat pada jahe sebesar 7,97% yang merupakan bagian dari sifat gula pereduksi. Hal ini sesuai dengan Almatsier (2004) menyatakan bahwa sebagian karbohidrat bersifat gula pereduksi. Gula pereduksi adalah golongan gula (karbohidrat) yang dapat mereduksi senyawa-senyawa penerima elektron. Contohnya adalah glukosa dan fruktosa. Ujung dari suatu gula pereduksi adalah ujung yang mengandung gugus aldehida atau keton bebas. Semua monosakarida (glukosa, fruktosa, galaktosa) dan disakarida (laktosa, maltosa), kecuali sukrosa dan pati (polisakarida), termasuk sebagai gula pereduksi

### Konsentrasi Pektin Buah Bidara

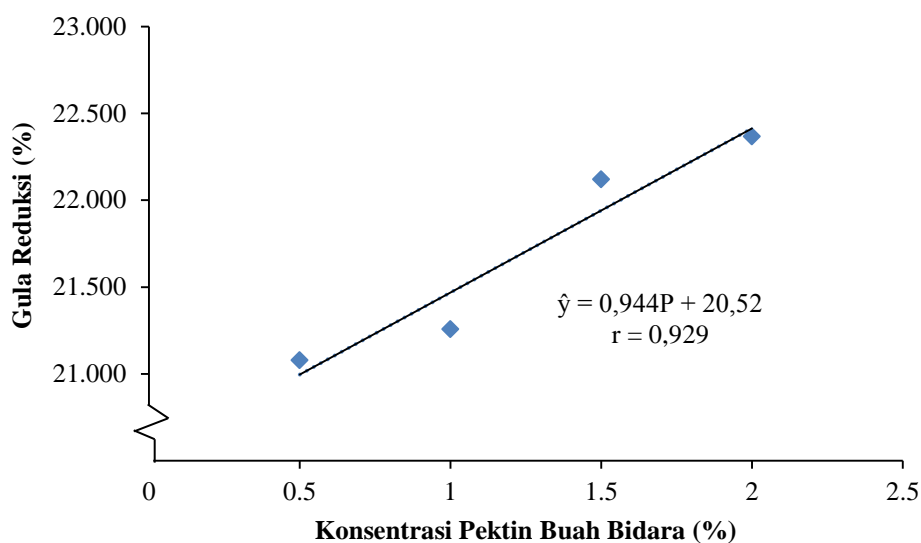
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 1) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Gula Reduksi. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	20,94	-	-	-	c	C
P2 = 1%	21,20	2	0,62	0,86	d	D
P3 = 1,5%	22,06	3	0,65	0,90	b	B
P4 = 2%	22,63	4	0,67	0,92	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa perlakuan  $P_1$  berbeda sangat nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ,  $P_2$  berbeda sangat nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 22,63% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $P_1 = 0,5\%$  sebesar 20,94%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi

Pada Gambar 11 diatas dapat dilihat bahwa kadar gula reduksi pada permen *jelly* yang dihasilkan berkisar antara 20,94% sampai 22,63% dan sesuai dengan standar mutu permen *jelly* (SNI3547-2-2008) yaitu maksimal 25%. Hal ini menunjukkan bahwa tinggi nya konsentrasi pektin yang digunakan maka kadar gula reduksi yang dihasilkan juga semakin meningkat. Tingginya kadar gula reduksi disebabkan oleh kandungan pati yang dimiliki yang terhidrolisis menjadi gula sederhana. Menurut Chooi (2007), buah bidara mengandung karbohidrat 12,8-23,7 g. Kandungan karbohidrat pada buah bidara ini dapat dipertimbangkan sebagai bahan baku untuk menghasilkan permen melalui proses hidrolisis oleh asam. Hal ini sesuai dengan Yustinah (2007) menyatakan bahwa reaksi hidrolisis pati berjalan sangat lambat. Untuk mempercepat reaksi dapat ditambahkan katalis asam atau enzim.

### Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Gula Reduksi

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 1) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Kadar Gula Reduksi. Hasil hubungan interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dengan konsentrasi pektin buah bidara terhadap Kadar Gula Reduksi terlihat pada Tabel 9.

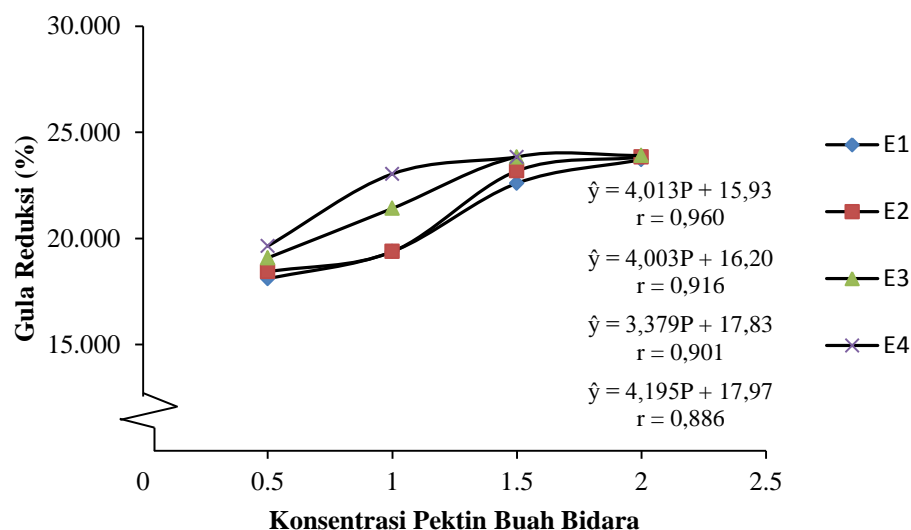
Tabel 9. Efek Utama Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	LSR		Notasi	
		0,05	0,01	0,05	0,01
E1P1	18,10	-	-	k	K
E1P2	18,43	1,25	1,72	o	P
E1P3	19,08	1,31	1,81	n	O
E1P4	19,64	1,35	1,85	l	L
E2P1	19,38	1,37	1,89	m	M
E2P2	19,38	1,39	1,92	m	N
E2P3	21,41	1,40	1,95	j	J
E2P4	23,04	1,41	1,97	h	H
E3P1	22,60	1,42	1,98	i	I
E3P2	23,18	1,43	2,00	g	G
E3P3	23,83	1,43	2,01	e	E
E3P4	23,83	1,43	2,02	d	D
E4P1	23,71	1,43	2,02	f	F
E4P2	23,83	1,44	2,03	c	C
E4P3	23,91	1,44	2,04	b	B
E4P4	24,03	1,44	2,05	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  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 9, nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak jahe emprit 15% ( $E_4$ ) dan konsentrasi pektin buah bidara 2% ( $P_4$ ) yaitu 24,03% dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi jahe emprit ( $E_1$ ) dan konsentrasi

pektin buah bidara 2% ( $P_1$ ) yaitu 18,10%. Hubungan interaksi konsentrasi Jahe dan konsentrasi Pektin buah bidara terhadap kadar gula reduksi dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Hubungan Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Gula Reduksi

Berdasarkan Gambar 12 diatas dapat diketahui bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara maka kadar gula reduksi yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun dan tidak ada ketetapan. Hal ini dapat dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Pada perlakuan  $E_1P_1$  kadar gula reduksi yang didapat adalah 18,10% dan terus meningkat sampai perlakuan  $E_4P_4$  seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Hal ini disebabkan karena jahe emprit mengandung karbohidrat dan senyawa organik yang dapat mempengaruhi kadar gula reduksi pada permen *jelly* dan disebabkan juga karena kandungan karbohidrat dan mineral serta penambahan asam pada pektin buah bidara yang terhidrolisis menjadi gula sederhana. Hal ini sesuai dengan Jackson

(2000) menyatakan bahwa proses inverse meningkat dengan adanya reaksi dari asam, panas dan kandungan mineral, secara terpisah maupun dikombinasikan. Proses ini terjadi sempurna dengan enzim invertase. Kandungan asam banyak mempengaruhi dan dapat menghasilkan larutan gula invert pada suhu ruang. Menurut Setiawan, *et al* (2006) menyatakan bahwa penambahan asam HCl dengan suhu hidrolisis menyebabkan tingkat degradasi pati terhidrolisis lebih tinggi sehingga gula reduksi meningkat, karena asam kuat HCl dapat merusak ikatan polisakarida dengan memotong molekul pati secara acak menjadi bagian yang lebih kecil.

### **Kadar Antioksidan**

#### **Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit**

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 2) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 10.

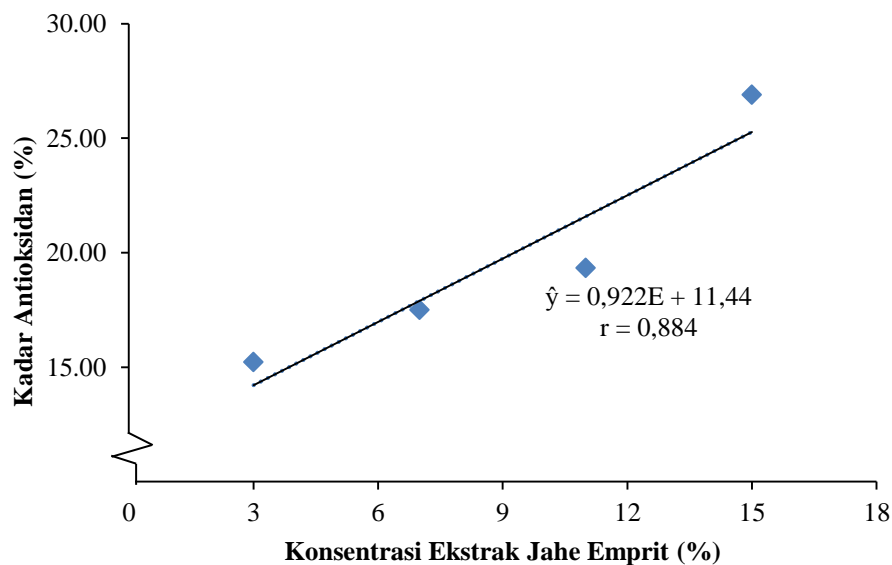
Tabel 10. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Antioksidan

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	15,22	-	-	-	d	D
E2 = 7%	17,51	2	1,14	1,57	c	C
E3 = 11%	19,34	3	1,20	1,65	b	B
E4 = 15%	26,90	4	1,23	1,69	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 10 dapat dilihat bahwa perlakuan  $E_1$  berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$  berbeda sangat nyata dengan  $E_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15\%$

yaitu sebesar 26,90% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 15,22%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Antioksidan

Pada Gambar 13 diatas dapat dilihat bahwa kadar antioksidan permen *jelly* dengan konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan kadar aktioksidan berkisar antara 15,22% sampai 26,90%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak jahe emprit yang digunakan, maka semakin tinggi kadar antioksidan yang dihasilkan. Meningkatnya kadar antioksidan pada permen *jelly* ini disebabkan karena tingginya kandungan fenol pada jahe emprit. Hal ini sesuai dengan Hernani dan Winarti (2014) menyatakan bahwa jahe memiliki komponen fenol (gingerol dan shogaol) yang terdapat dalam oleoresin jahe. Oleoresin jahe dapat mencegah proses oksidasi dengan menutup atau menangkap radikal bebas sehingga jahe bersifat sebagai antioksidan. Jahe emprit memiliki kadar oleoresin paling besar diantara jahe gajah dan jahe merah yakni sebesar 6,9%. Senyawa antioksidan alami dalam jahe cukup tinggi dan



sangat efisien dalam menghambat radikal bebas. Gingerol, shogaol dan zingeron pada jahe memberikan aktivitas farmakologi dan fisiologis seperti efek antioksidan.

### Konsentrasi Pektin Buah Bidara

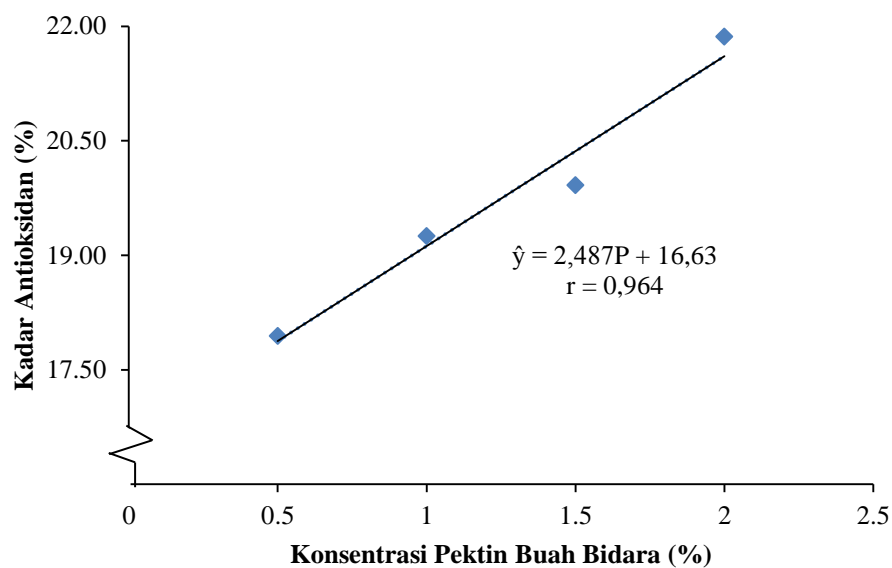
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 2) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Antioksidan. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	17,94	-	-	-	d	D
P2 = 1%	19,25	2	1,14	1,57	c	C
P3 = 1,5%	19,92	3	1,20	1,65	b	B
P4 = 2%	21,86	4	1,23	1,69	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 11 dapat dilihat bahwa perlakuan  $P_1$  berbeda sangat nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ,  $P_2$  berbeda sangat nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 21,86% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $P_1 = 0,5\%$  sebesar 17,94%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 14



Gambar14 . Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan

Pada Gambar 14 diatas dapat dilihat bahwa kadar antioksidan permen *jelly* pada konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan kadar antioksidan berkisar 17,94% sampai 21,86%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pektin yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar antioksidan yang dihasilkan. Meningkatnya kadar antioksidan pada permen *jelly* disebabkan karena kandungan vitamin C pada buah bidara dan senyawa polifenol yang terdapat pada daun bidara yang berperan aktif melawan radikal bebas. Buah bidara merupakan salah satu buah yang kaya akan beberapa senyawa antioksidan. Antioksidan aktif utama yang terdapat dalam buah tersebut yakni flavonoid, polisakarida dan asam triterpenic. Selain itu, bidara juga memiliki kandungan vitamin C yang tinggi, yang juga bekerja sebagai antioksidan. Menurut El-Ishaq, *et al* (2016) menyatakan bahwa komponen polifenol utama yang berperan sebagai antioksidan pada daun bidara adalah flavanoid. Flavonoid pada teh akan berperan sebagai antioksidan yang dapat mencegah beberapa penyakit

degeneratif seperti kanker dan tumor. Selain itu saponin diketahui memiliki kemampuan memperkuat penyempitan otot jantung. Sedangkan tanin memiliki kemampuan untuk mengikat protein sehingga menurunkan daya cerna protein. Daun bidara juga mengandung 3 komponen polifenol utama yang berperan penting sebagai antioksidan yaitu kuersetin, katekin dan galokatekin (Damiano *et al*, 2017).

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan**

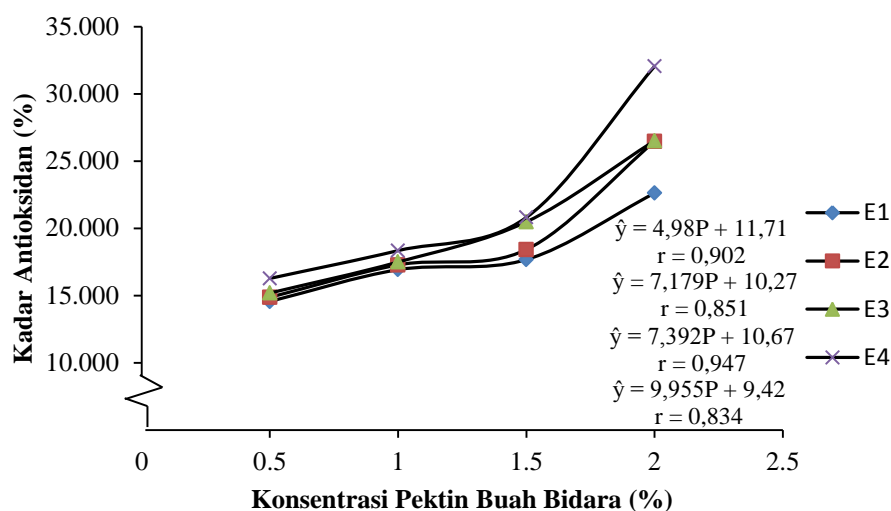
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 2) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Antioksidan. Hasil hubungan interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dengan konsentrasi pektin buah bidara terhadap Kadar Antioksidan terlihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Efek Utama Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	LSR		Notasi	
		0,05	0,01	0,05	0,01
E1P1	14,56	-	-	o	O
E1P2	14,86	2,29	3,15	p	P
E1P3	15,18	2,41	3,31	m	N
E1P4	16,27	2,47	3,40	i	M
E2P1	16,92	2,52	3,47	n	J
E2P2	17,27	2,55	3,51	k	L
E2P3	17,49	2,57	3,57	h	I
E2P4	18,34	2,59	3,60	g	K
E3P1	17,67	2,60	3,63	l	G
E3P2	18,41	2,62	3,66	j	H
E3P3	20,47	2,62	3,68	f	F
E3P4	20,80	2,63	3,70	d	E
E4P1	22,61	2,63	3,71	e	D
E4P2	26,45	2,63	3,73	c	C
E4P3	26,51	2,63	3,74	b	B
E4P4	32,04	2,64	3,75	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  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 12 menunjukkan bahwa nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak jahe emprit 15% ( $E_4$ ) dan konsentrasi pektin buah bidara 2% ( $P_4$ ) yaitu 32,04% dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi jahe emprit 3% ( $E_1$ ) dan konsentrasi pektin buah bidara 0,5% ( $P_1$ ) yaitu 14,56%. Hubungan interaksi konsentrasi Jahe dan konsentrasi Pektin buah bidara terhadap kadar gula reduksi dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Hubungan Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Antioksidan.

Berdasarkan Gambar 15 diatas dapat diketahui bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara maka kadar antioksidan yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun dan tidak ada ketetapan. Hal ini dapat dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Pada perlakuan  $E_1P_1$  kadar antioksidan yang didapat adalah 14,56% dan terus meningkat sampai perlakuan  $E_4P_4$  seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Hal ini disebabkan karena kedua perlakuan tersebut sama-sama mengandung senyawa fenol atau polifenol yang berperan aktif dalam menangkal radikal bebas. Hal ini sesuai dengan Walter dan Marchesan (2011) menyatakan bahwa semakin tinggi total fenol, maka kadar antioksidannya akan semakin tinggi pula. Oleh karena itu semakin tinggi konsentrasi jahe emprit dan pektin buah bidara yang dicampurkan maka semakin tinggi pula kandungan antioksidan pada permen *jelly*.

## Kadar Air

### Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit

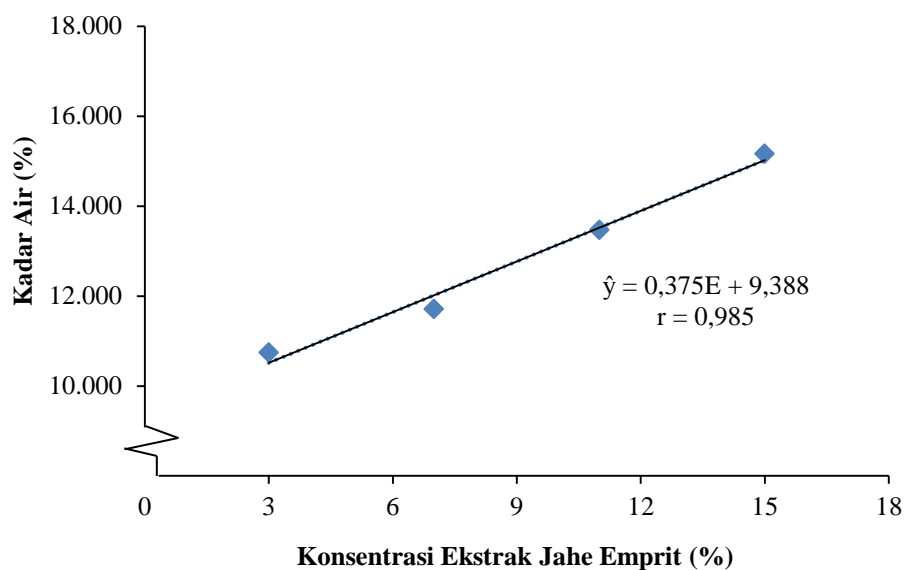
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 3) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Air

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	10,74	-	-	-	c	C
E2 = 7%	11,70	2	1,12	1,54	d	D
E3 = 11%	13,46	3	1,17	1,62	b	B
E4 = 15%	15,16	4	1,20	1,66	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 13 dapat dilihat bahwa perlakuan  $E_1$  berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$  berbeda sangat nyata dengan  $E_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15\%$  yaitu sebesar 15.16% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 10,74%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Air

Pada Gambar 16 diatas dapat diketahui bahwa kadar air permen *jelly* yang dihasilkan pada penelitian ini bekisar antara 10,74% sampai 15,16%. hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kadar air permen *jelly*, dimana semakin banyak penambahan ekstrak jahe emprit maka semakin tinggi pula kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena ekstrak jahe ini memiliki kandungan air yang cukup tinggi sehingga kadar air yang dihasilkan semakin meningkat. Menurut Estiasih dan Ahmadi (2009) bahwa kadar air suatu produk ditentukan oleh kadar air bahan baku dan penunjang yang digunakan, selain itu dipengaruhi juga oleh proses pengolahan.

### **Konsentrasi Pektin Buah Bidara**

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 3) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata

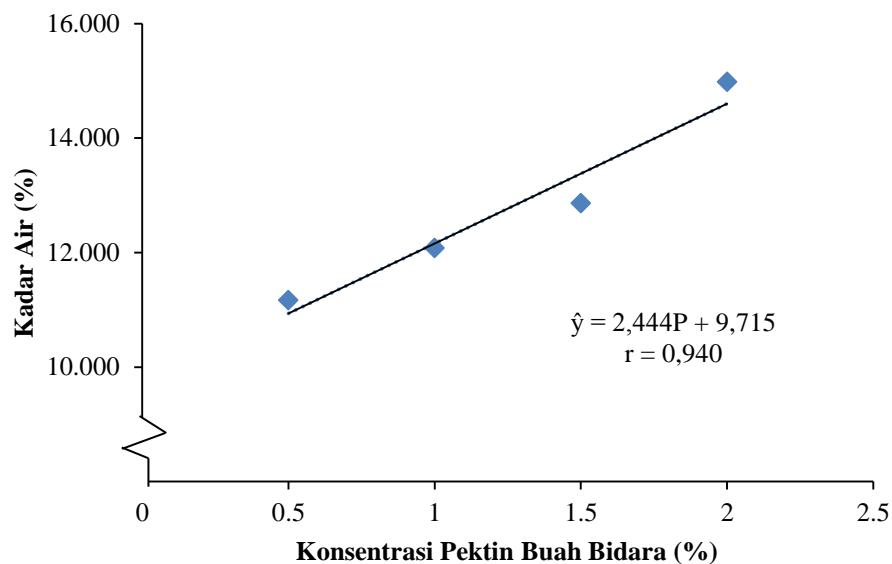
( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	11,16	-	-	-	c	C
P2 = 1%	12,07	2	1,12	1,54	d	D
P3 = 1,5%	12,85	3	1,17	1,62	b	B
P4 = 2%	14,97	4	1,20	1,66	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 14 dapat dilihat bahwa perlakuan  $P_1$  berbeda sangat nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ,  $P_2$  berbeda sangat nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 14.97% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $P_1 = 0,5\%$  sebesar 11.16%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air



Pada Gambar 17 dapat dilihat bahwa kadar air permen *jelly* yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 11,16% sampai 14,97%. Pada hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan pektin buah bidara mengalami kenaikan pada kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dalam pengadukan atau tingginya suhu dan lama nya pemasakan yang menyebabkan denaturasi dan keluarnya cairan atau biasa disebut dengan reaksi sineresis yang terjadi pada pektin tersebut. Menurut Rahmi, *dkk* (2012) Penggunaan *gelling agent* berfungsi merangkap air yang semula bergerak bebas mengalir, semakin banyak *gelling agent* yang ditambahkan dalam adonan permen maka semakin kuat ikatan air pada bahan sehingga mengubah proses penguapan pada saat proses pemasakan dilakukan. Megawati (2015) menyatakan bahwa pektin sendiri dapat membantu pembentukan gel pada permen *jelly* agar lebih sempurna, sehingga jumlah air bebas pada produk akan menurun. Pada uji di atas menunjukkan nilai kadar air malah meningkat. Hal ini diduga terjadi karena adanya reaksi sineresis.

#### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air**

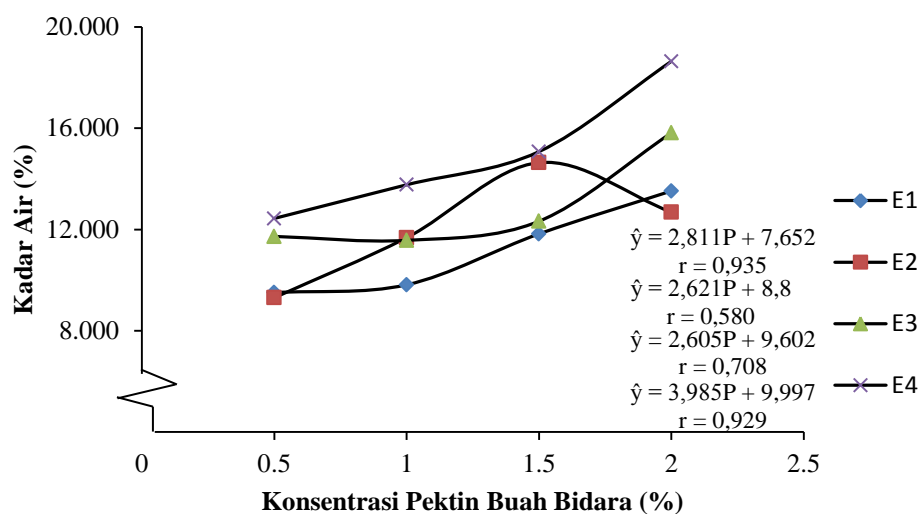
Berdasarkan tabel anailisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 3) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Kadar Air. Hasil hubungan interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dengan konsentrasi pektin buah bidara terhadap Kadar Air terlihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Efek Utama Hubungan Interaksi antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air Permen *Jelly*

Perlakuan	Rataan	LSR		Notasi	
		0,05	0,01	0,05	0,01
E1P1	9,50	-	-	j	G
E1P2	9,30	2,21	3,05	o	P
E1P3	11,72	2,32	3,20	l	M
E1P4	12,43	2,38	3,28	h	I
E2P1	9,81	2,44	3,35	p	O
E2P2	11,67	2,46	3,39	m	L
E2P3	11,57	2,49	3,45	n	N
E2P4	13,76	2,50	3,48	e	E
E3P1	11,82	2,52	3,51	k	K
E3P2	14,64	2,53	3,53	d	D
E3P3	12,32	2,53	3,56	i	J
E3P4	15,07	2,54	3,57	c	C
E4P1	13,52	2,54	3,59	f	F
E4P2	12,68	2,55	3,60	g	H
E4P3	15,81	2,55	3,62	b	B
E4P4	18,64	2,55	3,62	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  $p < 0,01$ .

Berdasarkan Tabel 15 menunjukkan bahwa nilai rataan tertinggi yaitu pada konsentrasi ekstrak jahe emprit 15% ( $E_4$ ) dan konsentrasi pektin buah bidara 2% ( $P_4$ ) yaitu 18,64% dan nilai rataan terendah yaitu pada konsentrasi jahe emprit 3% ( $E_1$ ) dan konsentrasi pektin buah bidara 0,5% ( $P_1$ ) yaitu 9,50%. Hubungan interaksi konsentrasi Jahe dan konsentrasi Pektin buah bidara terhadap kadar gula reduksi dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Hubungan Interaksi Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Air

Pada Gambar 18 diatas dapat diketahui bahwa seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara maka kadar air yang dihasilkan antara masing-masing perlakuan akan berfluktuasi atau naik turun dan tidak ada ketetapan. Hal ini dapat dilihat pada grafik antar perlakuan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Pada perlakuan  $E_1P_1$  kadar air yang didapat adalah 9,50% dan terus meningkat sampai perlakuan  $E_4P_4$  seiring dengan banyaknya penambahan konsentrasi Jahe emprit dan konsentrasi Pektin buah bidara. Hal ini disebabkan karena keduanya memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sehingga kadar air semakin meningkat. Hal ini sesuai dengan Harzau dan Estiasih (2013) menyatakan bahwa penambahan bahan pembentuk gel seperti pati memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi karena kandungan gugus hidroksil pati yang sangat besar, semakin tinggi konsentrasi pati yang ditambahkan maka kadar airnya semakin besar

## Kadar Abu

### Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit

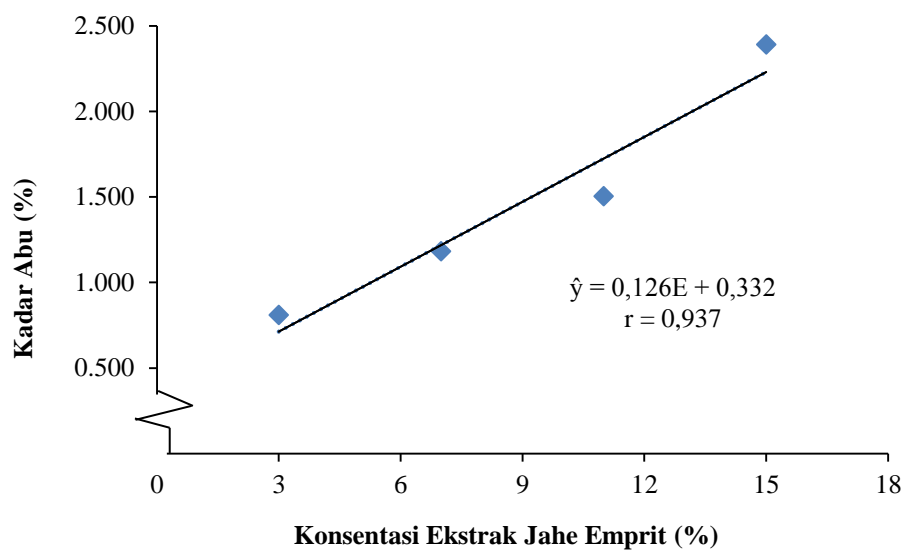
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 4) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Air. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Abu

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	0,81	-	-	-	d	D
E2 = 7%	1,18	2	0,15	0,20	c	C
E3 = 11%	1,50	3	0,15	0,21	b	B
E4 = 15%	2,38	4	0,16	0,22	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 16 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan  $E_1$  berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$  berbeda sangat nyata dengan  $E_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15\%$  yaitu sebesar 2,38% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 0,81%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 19 diatas dapat dilihat bahwa kadar abu permen *jelly* yang dihasilkan berkisar antara 0,81% sampai 2,38% dan telah memenuhi standar mutu permen *jelly* (SNI3547-2-2008) yaitu maksimal 3%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak ekstrak jahe emprit yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar abu yang dihasilkan. Tingginya kadar abu yang dihasilkan disebabkan oleh kandungan mineral yang dimiliki pada jahe emprit tersebut. Hal ini sesuai dengan Wiryadi (2007) yang menyatakan bahwa perbedaan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat pada suatu bahan, kemurnian suatu bahan yang dihasilkan. Kadar abu menggambarkan unsur mineral yang terkandung pada dalam bahan pangan. Menurut Rahingtyas (2008) menyatakan bahwa komponen yang terkandung dalam jahe antara lain adalah air 80,9%, protein 2,3%, lemak 0,9%, mineral 1-2%, serat 2-4% dan karbohidrat 12,3%.

### Konsentrasi Pektin Buah Bidara

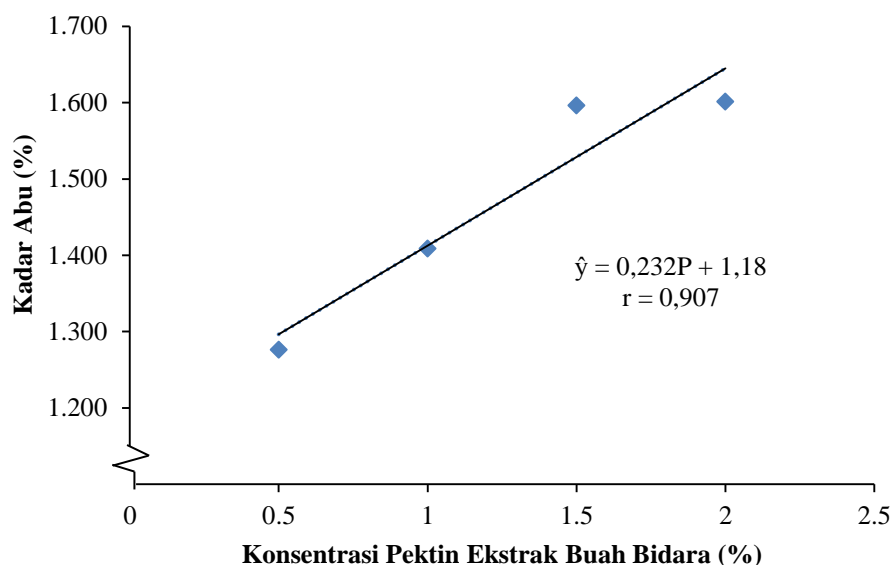
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 4) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Kadar Abu. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Abu

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	1.27	-	-	-	c	C
P2 = 1%	1.40	2	0,15	0,20	d	D
P3 = 1,5%	1.59	3	0,15	0,21	b	B
P4 = 2%	1.60	4	0,16	0,22	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 17 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  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 1,60% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $P_1 = 0,5\%$  sebesar 1.27%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20 . Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Abu

Pada Gambar 20 diatas dapat dilihat bahwa kadar abu permen *jelly* yang dihasilkan berkisar antara 1,27% sampai 1,60% dan sesuai dengan standar mutu permen *jelly* (SNI3547-2-2008) yaitu maksimal 3%. Hal ini sesuai dengan IPPA (*International Pectin Producers Association*) (2003) menyatakan bahwa batas maksimum kadar abu pektin adalah tidak lebih dari 10 % dengan demikian kadar abu hasil penelitian ini masih dibawah syarat maksimum yang telah ditetapkan. Peningkatan kadar abu dihasilkan oleh kandungan mineral makro yang dimiliki buah bidara. Menurut Morton (1987) menyatakan bahwa nilai gizi dalam buah bidara per 100 gram adalah abu (0,3–0,59 g), kalsium (25,6 mg) dan posfor (26,8 mg). Selain kandungan mineral pada bahan, peningkatan kadar abu pada permen *jelly* tersebut disebabkan oleh lamanya proses pemanasan pada pektin . Hal ini terjadi karena adanya reaksi hidrolisis protopektin. Menurut Budiyanto (2008) menyatakan bahwa hidrolisis protopektin menyebabkan bertambahnya kandungan kalsium dan magnesium. Kalsium dan magnesium akan semakin meningkatkan kadar abu pektin tersebut.

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Kadar Abu**

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 4) bahwa interaksi antara konsentrasi jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap Kadar Abu. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan kadar abu tergantung pada jenis bahan, cara pengabuan, waktu dan suhu yang digunakan saat pengeringan serta semakin rendah komponen non mineral yang terkandung dalam bahan akan semakin meningkatkan persen abu relatif terhadap bahan.

### **Total Padatan Terlarut**

#### **Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit**

Berdasarkan tabel sidik ragam menunjukkan (Lampiran 5) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter Total Padatan Terlarut. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Total Padatan Terlarut

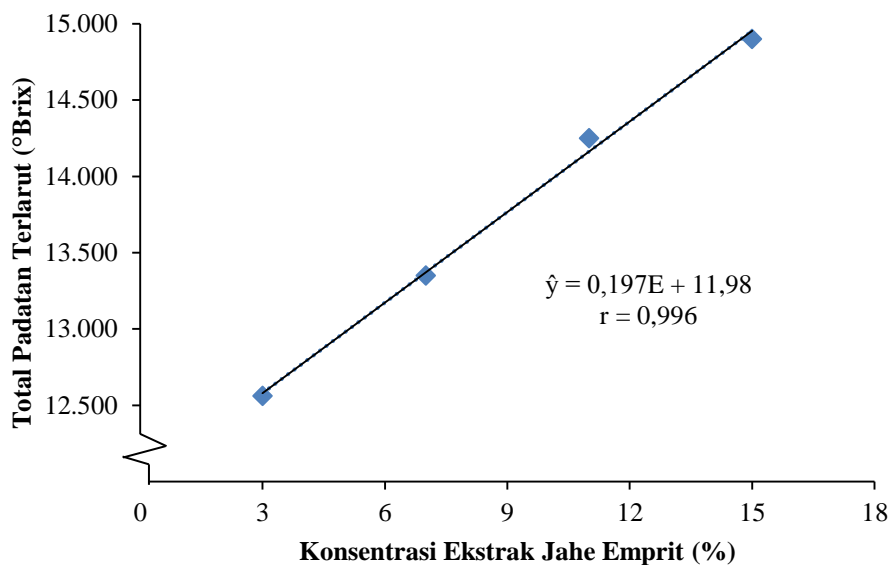
Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	12,56	-	-	-	c	C
E2 = 7%	13,35	2	0,84	1,15	d	D
E3 = 11%	14,25	3	0,88	1,21	b	B
E4 = 15%	14,90	4	0,90	1,24	a	A

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

Pada Tabel 18 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan E<sub>1</sub> berbeda sangat nyata dengan E<sub>2</sub>, E<sub>3</sub> dan E<sub>4</sub>, E<sub>2</sub> berbeda sangat nyata dengan E<sub>3</sub> dan E<sub>4</sub> dan E<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan E<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan E<sub>4</sub> =



15% yaitu sebesar 14,90% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 12,56%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Total Padatan Terlarut

Pada Gambar 21 diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan jumlah rata-rata berkisar 12,56% sampai 14,90%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak konsentrasi ekstrak jahe emprit yang ditambahkan, semakin meningkat jumlah total padatan terlarutnya. Meningkatnya jumlah total padatan terlarut disebabkan karena jahe emprit mengandung karbohidrat yang memiliki sifat gula pereduksi yang berupa glukosa. Hal ini sesuai Hulme (1971) menyatakan bahwa pada buah-buahan, terkandung karbohidrat dalam jumlah besar berupa gula-gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa, yang merupakan sumber padatan terlarut bagi produk.

### Konsentrasi Pektin Buah Bidara

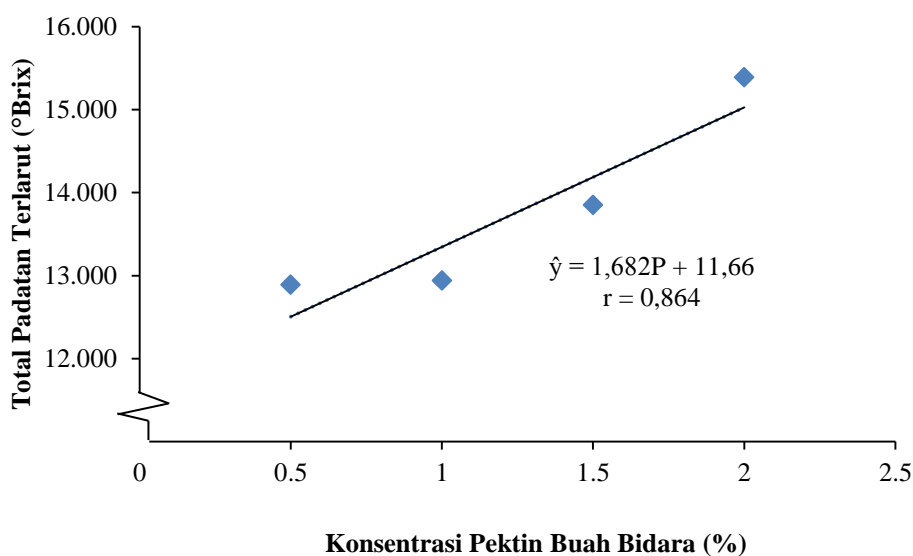
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 5) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Total Padatan Terlarut. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Total Padatan Terlarut

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	12,88	-	-	-	c	B
P2 = 1%	12,93	2	0,84	1,15	d	D
P3 = 1,5%	13,85	3	0,88	1,21	b	C
P4 = 2%	15,38	4	0,90	1,24	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 19 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan 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 sangat nyata dengan P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub> dan P<sub>3</sub> berbeda sangat nyata dengan P<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan P<sub>4</sub> = 2% yaitu sebesar 15,38% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan P<sub>1</sub> = 0,5% sebesar 12,88%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Total Padatan Terlarut

Pada Gambar 22 diatas dapat dilihat bahwa pengaruh konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata dengan jumlah rata-rata berkisar 12,88% sampai 15,38%. Hal ini menunjukkan peningkatan jumlah total padatan terlarut seiring dengan bertambahnya jumlah konsentrasi pektin yang digunakan. Meningkatnya jumlah total padatan terlarut disebabkan oleh kandungan karbohidrat yang dimiliki buah bidara yang terhidrolisis menjadi gula sederhana. Total padatan terlarut bisa dianalogikan sebagai persentasi jumlah gula pereduksi yang terdapat pada bahan (Winarno, 1990). Proses pemecahan gula sederhana ini dilakukan dengan cara menghidrolisis pati dengan menggunakan asam sebagai katalisator untuk mempercepat reaksi menjadi glukosa. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka total padatan terlarut yang dihasilkan akan semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan asam sebagai katalis menyebabkan tumbukan antara molekul

pati dan air. Tumbukan tersebut menyebabkan adanya energi aktivasi reaksi akan turun sehingga laju reaksi semakin cepat.

### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Total Padatan Terlarut.**

Berdasarkan tabel analisis sidik ragam menunjukkan (Lampiran 5) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0.05$ ) terhadap Total Padatan Terlarut. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini disebabkan oleh adanya campuran bahan-bahan lain yang membuat interaksi total padatan terlarut berpengaruh berbeda tidak nyata.

### **Organoleptik Rasa**

#### **Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit**

Berdasarkan tabel analisis sidik ragam menunjukkan (Lampiran 6) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit 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 20.

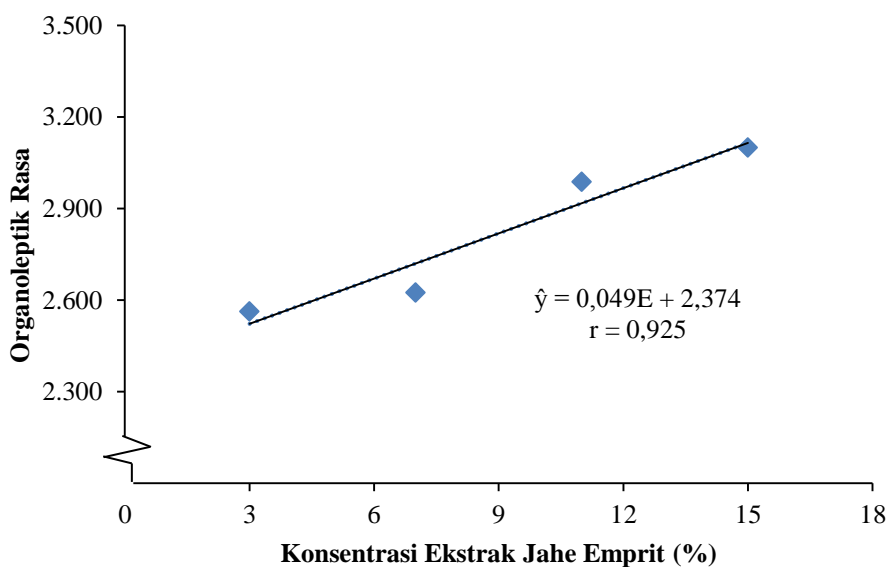
Tabel 20. Uji Beda-Rata Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Rasa

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	2,56	-	-	-	c	C
E2 = 7%	2,62	2	0,12	0,16	d	D
E3 = 11%	2,98	3	0,12	0,17	b	B
E4 = 15%	3,10	4	0,13	0,18	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 20 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan  $E_1$  berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$

berbeda sangat nyata dengan E<sub>4</sub>. Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan E<sub>4</sub> = 15% yaitu sebesar 3,10% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan E<sub>1</sub> = 3% sebesar 2,56%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 23 diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap organoleptik rasa, dengan rata-rata berkisar antara 2,56% sampai 3,07%. Penambahan jahe emprit memberikan rasa pedas pada permen *jelly*. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan shogaol pada jahe emprit. Hal ini sesuai dengan Mishra (2009) menyatakan bahwa komponen utama dari jahe segar adalah senyawa homolog fenolik keton yang dikenal sebagai gingerol. Gingerol tidak stabil dengan adanya panas dan pada suhu tinggi akan berubah menjadi shogaol. Shogaol lebih pedas dibandingkan gingerol, merupakan komponen utama jahe kering. Rasa pedas yang dihasilkan pada jahe tersebut berhasil dikurangi oleh penambahan sukrosa pada bahan sehingga memberikan rasa manis dan cukup disukai oleh para panelis. Menurut Winarno dan Laskmi (1984) menyatakan bahwa sukrosa sangat

berpengaruh terhadap pembuatan *soft candy*, hal mana gula (Sukrosa) pada pembuatan *soft candy* berfungsi untuk meningkatkan intensitas rasa manis, membentuk tekstur yang liat dan menurunkan kekerasan permen *jelly* yang terbentuk. Sukrosa yang ditambahkan tidak boleh lebih dari 65% agar pembentukan kristal-kristal dipermukaan gel dapat dicegah.

### Konsentrasi Pektin Buah Bidara

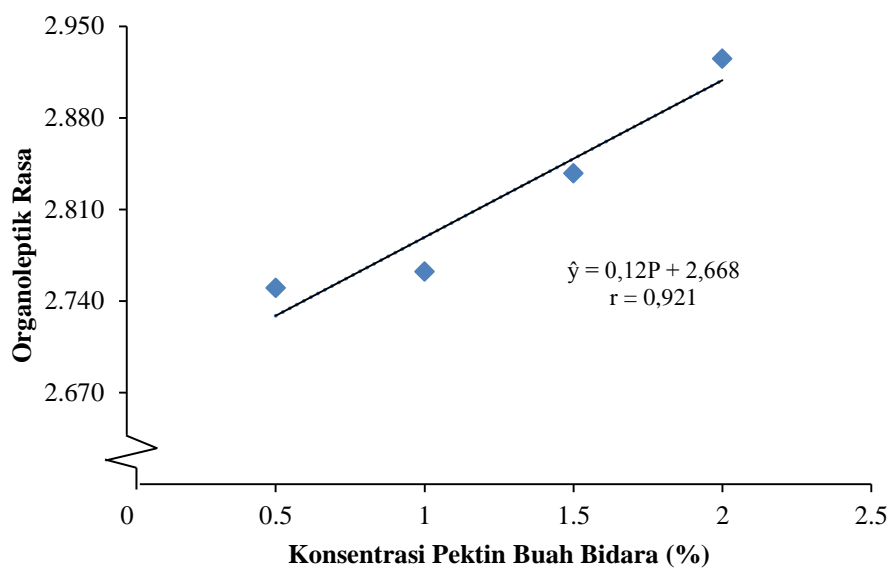
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 6) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap Organoleptik Rasa. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Uji Beda-Rata Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Rasa

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	2,75	-	-		b	A
P2 = 1%	2,76	2	0,12	0,16	d	C
P3 = 1,5%	2,83	3	0,12	0,17	c	B
P4 = 2%	2,92	4	0,13	0,18	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 21 dapat dilihat bahwa perlakuan  $P_1$  berbeda nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ,  $P_2$  berbeda nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 2,92% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 0,5\%$  sebesar 2,75%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Rasa

Pada Gambar 24 diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi pektin buah bidara berpengaruh berbeda nyata terhadap organoleptik rasa, dengan rata-rata berkisar 2,75% sampai 2,92%. Pada rasa, pektin berperan dalam mengurangi rasa pedas dari penambahan jahe tersebut. Meningkatnya rasa permen disebabkan oleh rasa manis dari sukrosa yang membentuk cita rasa yang baik karena kemampuannya menyeimbangkan rasa asam, pahit atau asin. Hal ini terjadi karena rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain (Winarno, 2008).

#### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Rasa.**

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 6) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap Organoleptik rasa. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Rasa yang ditimbulkan oleh

permen *jelly* biasanya berasal dari adanya penambahan sukrosa, glukosa, asam sitrat, dan bahan tambahan lainnya dalam jumlah yang sama pada setiap perlakuan, sehingga menyebabkan penilaian terhadap rasa pada permen *jelly* berbeda tidak nyata.

## Organoleptik Tekstur

### Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 7) bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit 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 22.

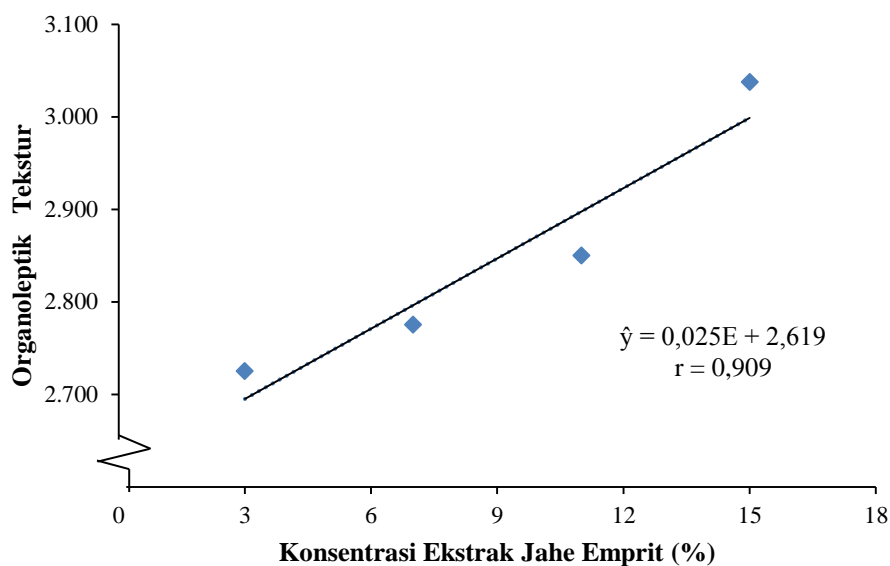
Tabel 22. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit Terhadap Organoleptik Tekstur

Jahe	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
E1 = 3%	2,72	-	-	-	b	B
E2 = 7%	2,77	2	0,17	0,24	d	D
E3 = 11%	2,85	3	0,18	0,25	c	C
E4 = 15%	3,02	4	0,18	0,25	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 22 diatas dapat dilihat bahwa perlakuan  $E_1$  berbeda sangat nyata dengan  $E_2$ ,  $E_3$  dan  $E_4$ ,  $E_2$  berbeda sangat nyata dengan  $E_3$  dan  $E_4$  dan  $E_3$  berbeda sangat nyata dengan  $E_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $E_4 = 15\%$  yaitu sebesar 3,02% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $E_1 = 3\%$  sebesar 2,72%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 25.





Gambar 25. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit terhadap Organoleptik Tekstur.

Pada Gambar 25 diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada organoleptik tekstur, dengan rata-rata berkisar 2,72% sampai 3,02%. Kekenyalan permen *jelly* dipengaruhi oleh pati yang terkandung dalam jahe emprit. Pati ini berperan sebagai agen pembentuk gel yang kuat, pengikat air, penghambat kristalisasi, dan berkontribusi terhadap tekstur permen yang dihasilkan yaitu kenyal, lunak, dan bersifat plastis (Sudaryati *et al*, 2013). Salah satu contoh umbi tanaman yang mengandung pati tinggi adalah jahe emprit.

### **Konsentrasi Pektin Buah Bidara**

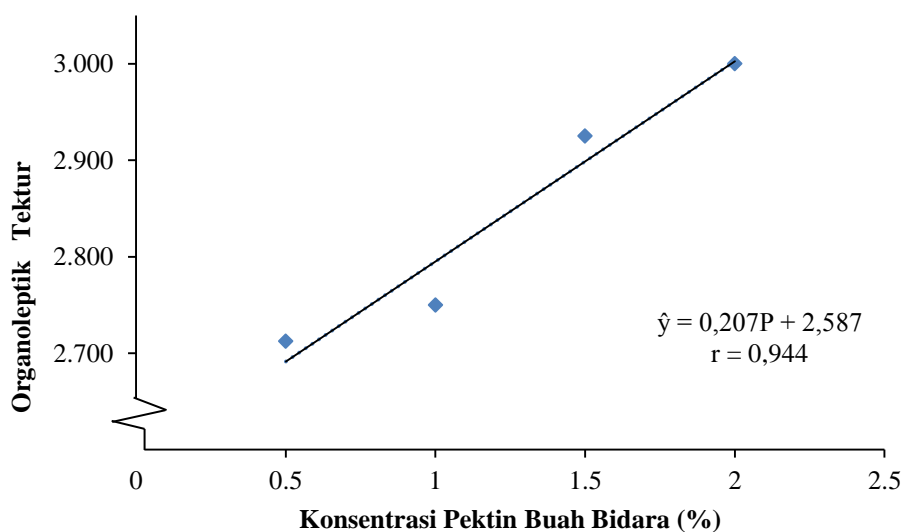
Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 7) bahwa konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap Organoleptik Tekstur. Tingkat perbedaan tersebut telah di uji dengan uji beda rata-rata dan dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Uji Beda Rata-Rata Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Tekstur

Pektin Buah Bidara	Rataan	Jarak	LSR		Notasi	
			(0,05)	(0,01)	(0,05)	(0,01)
P1 = 0,5%	2.71	-	-	-	c	B
P2 = 1%	2.75	2	0,17	0,24	d	D
P3 = 1,5%	2.91	3	0,18	0,25	b	C
P4 = 2%	3.00	4	0,18	0,25	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  $p < 0,01$ .

Pada Tabel 23 dapat dilihat bahwa perlakuan  $P_1$  berbeda sangat nyata dengan  $P_2$ ,  $P_3$  dan  $P_4$ ,  $P_2$  berbeda sangat nyata dengan  $P_3$  dan  $P_4$  dan  $P_3$  berbeda sangat nyata dengan  $P_4$ . Nilai tertinggi dapat dilihat pada perlakuan  $P_4 = 2\%$  yaitu sebesar 3,00% dan nilai terendah terdapat pada perlakuan  $P_1 = 0.5\%$  sebesar 2,71%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Pengaruh Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Tekstur

Pada Gambar 26 diatas dapat dilihat bahwa tekstur permen *jelly* yang dihasilkan berkisar antara 2,71% sampai 3,00%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah konsentrasi pektin buah bidara yang ditambahkan, maka tekstur yang disukai panelis semakin meningkat. Pektin berperan penting dalam

memperbaiki tekstur yang membuat bahan semakin kental. Selain pektin, gula juga berperan dalam membantu pektin untuk proses pembentukan gel. Hal ini sesuai dengan Tenri (2010) menyatakan bahwa tekstur *soft candy* dipengaruhi oleh banyak sedikitnya penambahan pektin dan gula. Semakin banyak konsentrasi pektin maka semakin kental larutan, sedangkan gula membantu pektin untuk membentuk gel yang mengental sehingga permen yang dihasilkan semakin kenyal. Hal ini menunjukkan bahwa gula dan pektin merupakan faktor utama pembentuk *soft candy*.

#### **Pengaruh Interaksi Antara Konsentrasi Ekstrak Jahe Emprit dengan Konsentrasi Pektin Buah Bidara Terhadap Organoleptik Tekstur**

Berdasarkan tabel analisa sidik ragam menunjukkan (Lampiran 7) bahwa interaksi antara konsentrasi ekstrak jahe emprit dan konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap Organoleptik tekstur. Sehingga pengujian selanjutnya tidak dilakukan. Hal ini disebabkan oleh adanya bahan campuran seperti sari daun bidara, gelatin, sukrosa yang menyebabkan interaksi bahan keduanya berbeda tidak nyata terhadap tekstur permen *jelly* daun bidara tersebut.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Emprit dalam Pembuatan Permen *Jelly* Daun dan Buah Bidara, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi ekstrak jahe emprit memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar gula reduksi, kadar antioksidan, kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur.
2. Konsentrasi pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap parameter kadar gula reduksi, kadar antioksidan, kadar air, kadar abu, total padatan terlarut, organoleptik rasa dan organoleptik tekstur.
3. Pengaruh interaksi antara perlakuan konsentrasi ekstrak jahe emprit dan pektin buah bidara memberikan pengaruh berbeda sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap kadar antioksidan, memberikan pengaruh berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar gula reduksi dan kadar air, serta memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap kadar abu, total padatan terlarut, organoleptik rasa, organoleptik tekstur.
4. Perlakuan terbaik didapatkan pada perlakuan E<sub>4</sub>P<sub>4</sub> (konsentrasi ekstrak jahe emprit 15% dan konsentrasi pektin buah bidara 2,00%) terhadap semua parameter.

**Saran**

Untuk penelitian selanjutnya, pada proses pembuatan ekstrak pektin disarankan untuk melakukan tahap pengendapan dan pemurnian yang sempurna sehingga pektin yang didapatkan lebih baik lagi. Pada hasil akhir permen *jelly*, sebaiknya ditambahkan gula castor pada permukaan permen *jelly* agar membantu cita rasa dan tekstur permen lebih baik serta tahan lama pada suhu ruang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar El-Ishaq, Akonsola R., O., Zainab A., N. 2016. Proximate and Phytochemical Analysis of *Ziziphus mauritania* Lam Leaves. Department of Science Laboratory Technology Federal Polytechnic. Damaturu.
- Adzu, B., Haruna, A., K. 2007. Studied On The Use of *Ziziphus Spina-christi* Against Pain In Rats And Mice. *Afr. J. Biotechnol.* Afrika.
- Ahmadi, K. dan Estiasih, T. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Akhtar, N., Ijaz, S., Khan, H.M.S., Uzair, B., & Khan, B.A. 2016. *Ziziphus mauritiana* Lam Leaf Extract Emulsion for Skin Rejuvenation. *Journal Pharmaceutical*. Jakarta.
- Akhyar. 2010. Uji Daya Hambat Analisis KLT Bioautografi Ekstrak Akar dan Buah Bakau (*Rhizopora stylosa Griff*) Terhadap *Vibrio Harveyi*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Almatsier, S. 2004. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia. Jakarta.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of Association of Analytical Chemists*. Virginia. USA
- Arie, M. 2011. *Ekstraksi Pektin Pada Buah Kakao*. Ardana Media. Surabaya.
- Atmaka, W., E. Nurhartadi, dan M. M. Karim. 2013. Pengaruh Penggunaan Karaginan Dan Konjak Terhadap Karakteristik Permen Jelly Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Teknosains Pangan*. Surakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 3547.2. 2008. *Kembang Gula-Bagian 2: Lunak*. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Budiyanto, A., Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin Dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L*). *Jurnal Pascapanen*. 5 (2): 37-44. Bogor
- Caplin, M. 2004. *Pectin Extraction Of Papaya*. Harper trophy. New York.
- Chooi, O., H. 2007. *Buah : Khasiat Makanan dan Obatan*. Yeohprinco SDN. BHD. Kuala Lumpur.
- Damiano, S., Farino, M. 2017. Antioxidant and Antibiofilm Activities of Sekondari Metabolites from *Ziziphus Jujuba* Leaves Used for Infusion Preparation. School of Pharmacy University of Camerino. Italy.

- Dedy I, Novita M dan Rohaya S. 2016. Pengaruh Konsentrasi Pektin Dan Keragenan Terhadap Permen Jelly Nanas (*Ananas comosus L. Merr*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah. Banda Aceh
- Fakhrudin, M., I. 2008. Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Perendaman Serbuk Jahe dalam Etanol. Skripsi Universitas Negeri Sebelas Maret. Surakarta.
- Grobben, A. H., P. J. Steele, R. A. Somerville, and D. M. Taylor. 2004. Inactivation Of The Bovine-Spongiform-Encephalopathy (BSE) Agent By The Acid And Alkali Processes Used In The Manufacture Of Bone Gelatine. *Biotech. Appl. Biochem.*, (39): 329-338.
- Hapsah, Y., Hasanah, E., Julianti. 2010. Budidaya dan Teknologi Pasca Panen Jahe. USU Press. Medan.
- Harborne, J., B. 1987. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Terbitan Kedua. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. ITB Press. Bandung.
- Hariyani, N. 2009. Kualitas Permen Jelly Jerami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). Kajian Konsentrasi Sukrosa dan Gelatin. <http://digilib.unitomo.ac.id>. Diakses pada tanggal 25 Juni 2020.
- Harmono dan Andoko. 2005. Budi Daya dan Peluang Bisnis Jahe. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Harzau, H dan Estiasih, Teti. 2013. Karakteristik Cookies Umi Inferior Uwi Putih (Kajian Proporsi Tepung Uwi : Pati Jagung dan Penambahan Margarin). Jurnal Teknologi hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hernani dan Winarti, C. 2014. Kandungan Bahan Aktif Jahe dan Pemanfaatannya Dalam Bidang Kesehatan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor
- Hulme, A.C., 1971. The Biochemistry of Fruits and their Products. Academic Press. London
- IPPA (International Pectins Procedures Association). 2002. What is Pectin. [http://www.ippa.info/history\\_of\\_pektin.htm](http://www.ippa.info/history_of_pektin.htm). Diakses pada tanggal 20 November 2020.
- Jackson, E., B. 1995. Sugar Confectionery Manufacture. Blackie Academic and Professional. London.
- Kartikasari, D. I. Dan Nissah, F. C. 2014. Pengaruh Penambahan Sari Buah Sirsak Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Fisik Dan Kimia Yoghurt.

Jurnal Pangan Dan Agroindustri Vol. 2 No 4 P.239-248. FTP Universitas Brawijaya. Malang.

- Megawati., U dan Yaniz A. 2015. Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. Jurnal Bahan Alam Terbarukan. Universitas Negeri Semarang.
- Mishra, P. 2009. Isolation, Spectroscopic Characterization and Molecular Modeling Studies of Mixture of Curcuma Longa, Ginger and Seeds of Fenugreek. International Journal of Pharm Tech Research. 1: 79-95.
- Morton, J. 1987. Indian Jujube in Fruits of Warm Climates. J. F. Morton and F. L. Miami, Eds., pp. 272–275. Center for New Crops & Plant Products Purdue University Lafayette Ind. USA.
- Muchtadi, T., R. 2008. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. FATETA. IPB. Bogor.
- Muhidin, D. 1995. Mengenal Jelly Secara Pembuatannya. Litbang Hortikultura, Pasar Minggu. Jakarta.
- Nugrahawati, F. 2016. Uji Aktivitas Antipiretik Ekstrak Daun Bidara . Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Orwa C, Mutua A, Kindt R, Jamnadass R, Simons A. 2009. Agroforestry Database, a tree reference and selection guide version 4.0.
- Raden, P., Z., A. 2017. Uji Aktivitas Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-cristi L*) Sebagai Antikanker Pada Sel Kanker Kolon (WiDr) Melalui Metode MTT dan Identifikasi Senyawa Aktif Dengan Metode LC-MS. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang
- Rahmi, S. L., Fitri T., dan Selvia A. 2012. Pengaruh Penambahan Gelatin Terhadap Pembuatan Permen Jelly Dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa Lin*). Jurnal Penelitian Universitas Jambi. Volume 14, Nomor 1, Januari-Juni 2012.
- Rahingtyas, D., K. 2008. Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale*) sebagai Tablet Isap untuk Ibu Hamil dengan Gejala Mual dan Muntah. Skripsi Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rukmana, R. 2000. Usaha Tani Jahe. PT. Kanisius. Yogyakarta
- Rouse, A., H. 1977. Pectin: distribution, significance. Dalam Nagy, S., P. E. Shaw and M.K. Veldhuis (eds). Citrus Science and Technology Volume 1. The AVI Publishing Company Inc, Westport, Connecticut. New York



- Sareng, G., G. 2018. Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk.*) Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, 1–95.
- Setiawan, W., M., dan C.T. Sunarti. 2006. Produksi Hidrolisat Pati dan Serat Pangan Dari Singkong Melalui Hidrolisis dengan A-Amilase dan Asam Klorida. Jurnal Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Soekarto, S., T. 1982. Penelitian Organoleptik. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan Haryono B. 1984. Analisa Bahan Makanan Dan Bahan Pertanian. Penerbit Liberty, Yogyakarta Hal: 25-70.
- Sudaryati, H., P, dan Kardin, P., M. 2013. Tinjauan Kualitas Pemen Jelly Sirsak (*Annona muricata linn*) Terhadap Proporsi Jenis Gula dan Penambahan Gelatin. J. REKAPANGAN. Vol.2, No. 2. FTI UPN. Surabaya.
- Susanti K, I., A., Tamrin dan Asyik N. 2019. Pengaruh Penambahan Sari Jahe Gajah (*Zingiber officinale*) Terhadap Organoleptik, Sifat Fisik Dan Kimia Dalam Pembuatan Permen Jelly Daun Katuk (*Sauropus androgynus*). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Sya`ban, M., F. 2013. Jahe, Kandungan dan Manfaatnya. Yogyakarta.
- Tenri, A. 2010. Pembuatan Permen Jelly. <http://anditenriptbp.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 20 November 2020.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. Taksonomi Tumbuhan. Gadjah Mada University Pers. Yogyakarta.
- Triandini, D. 2014. Pengambilan Pektin dari Albedo Semangka dengan Proses Ekstraksi Asam. In Konversi. Volume 3, No. 1. Banjarmasin.
- Verawati, F & Dea E. 2014. Pembuatan Permen *Jelly* Kopi Flores, Skripsi, Teknologi Pangan. Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- Yustinah. 2007. Pengaruh Konsentrasi Katalis HCl Terhadap Hidrolisis Pati Sukun. Kultum Majalah Ilmiah Keteknikan dan Pertanian UMJ. Jakarta.
- Walter, M. and Marchesan, E. 2011. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Rice. Brazilian Archives Biology and Technology 54(1):371-377. Brasil.
- Winarno, F., G. dan S. Laksmi. 1984. Pigmen dalam Pengolahan Pangan. Dept. THP. Fatemeta IPB. Bogor.
- Winarno, F., G. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F., G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. M-Brio Press. Bogor.

Wiryadi, R. 2007. Pengaruh Waktu Fermentasi dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Tepung Cokelat (*Theobroma cocoa L*). Skripsi : Universitas Syah Kuala. Aceh.

Lampiran 1. Tabel Data Rataan Gula Reduksi

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	18,31	17,89	36,20	18,10
E1P2	18,95	17,91	36,86	18,43
E1P3	19,45	18,72	38,17	19,08
E1P4	19,17	20,11	39,28	19,64
E2P1	20,67	18,09	38,76	19,38
E2P2	19,45	19,31	38,76	19,38
E2P3	21,05	21,78	42,83	21,41
E2P4	23,21	22,87	46,08	23,04
E3P1	22,29	22,91	45,20	22,60
E3P2	23,60	22,76	46,36	23,18
E3P3	23,81	23,86	47,67	23,83
E3P4	23,86	23,81	47,67	23,83
E4P1	23,76	23,67	47,43	23,71
E4P2	23,86	23,81	47,67	23,83
E4P3	23,91	23,91	47,82	23,91
E4P4	24,01	24,05	48,06	24,03
Jumlah	349,36	345,46	694,82	347,41
Rataan	21,83	21,59	43,42	21,71

Tabel Analisa Sidik Ragam Gula Reduksi

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	156,84	10,45	30,12	**	2,35	3,41
E	3	132,93	44,31	127,67	**	3,24	5,29
Linear	1	125,81	125,81	362,49	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	4,38	4,38	12,62	**	4,49	8,53
Kubik	1	2,74	2,74	7,89	*	4,49	8,53
P	3	14,51	4,83	13,94	**	3,24	5,29
Linear	1	14,00	14,00	40,35	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,20	0,20	0,58	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,30	0,30	0,88	tn	4,49	8,53
E X P	9	9,39	1,04	3,00	*	2,54	3,78
Galat	16	5,55	0,34				
Total	31	162,39					

Keterangan : FK = 15086,71  
 KK = 0,01  
 \*\* = sangat nyata  
 \* = nyata  
 tn = tidak nyata

Lampiran 2. Tabel Data Rataan Antioksidan

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	14,6	14,52	29,12	14,56
E1P2	14,72	15,01	29,73	14,86
E1P3	15,00	15,37	30,37	15,18
E1P4	15,73	16,81	32,54	16,27
E2P1	16,52	17,32	33,84	16,92
E2P2	16,93	17,62	34,55	17,27
E2P3	18,33	16,65	34,98	17,49
E2P4	18,76	17,92	36,68	18,34
E3P1	17,27	18,07	35,34	17,67
E3P2	18,52	18,31	36,83	18,41
E3P3	22,52	18,43	40,95	20,47
E3P4	18,95	22,66	41,61	20,80
E4P1	22,52	22,70	45,22	22,61
E4P2	26,56	26,34	52,90	26,45
E4P3	26,46	26,56	53,02	26,51
E4P4	32,01	32,07	64,08	32,04
Jumlah	315,4	316,36	631,76	315,88
Rataan	19,71	19,77	39,48	19,74

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Antioksidan

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	725,07	48,33	41,46	**	2,35	3,41
E	3	615,04	205,01	175,84	**	3,24	5,29
Linear	1	544,12	544,12	466,70	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	55,65	55,65	47,73	**	4,49	8,53
Kubik	1	15,26	15,26	13,09	**	4,49	8,53
P	3	64,15	21,38	18,34	**	3,24	5,29
Linear	1	61,85	61,85	53,05	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,81	0,81	0,69	tn	4,49	8,53
Kubik	1	1,49	1,49	1,28	tn	4,49	8,53
E X P	9	45,87	5,09	4,37	**	2,54	3,78
Galat	16	18,65	1,16				
Total	31	743,72					

Keterangan : FK = 12472,52

KK = 0,02

\*\* = sangat nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 3. Tabel Data Rataan Kadar Air

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	9,23	9,78	19,01	9,50
E1P2	9,31	9,30	18,61	9,30
E1P3	10,67	12,78	23,45	11,72
E1P4	11,56	13,31	24,87	12,43
E2P1	10,31	9,32	19,63	9,81
E2P2	12,18	11,17	23,35	11,67
E2P3	11,11	12,03	23,14	11,57
E2P4	13,46	14,07	27,53	13,76
E3P1	13,54	10,11	23,65	11,82
E3P2	14,07	15,21	29,28	14,64
E3P3	11,93	12,72	24,65	12,32
E3P4	13,78	16,37	30,15	15,07
E4P1	14,17	12,87	27,04	13,52
E4P2	12,02	13,35	25,37	12,68
E4P3	15,38	16,25	31,63	15,81
E4P4	18,85	18,43	37,28	18,64
Jumlah	201,57	207,07	408,64	204,32
Rataan	12,59	12,94	25,54	12,77

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Air

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	180,86	12,05	10,77	**	2,35	3,41
E	3	91,70	30,56	27,30	**	3,24	5,29
Linear	1	90,33	90,33	80,68	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	1,08	1,08	0,96	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,29	0,29	0,26	tn	4,49	8,53
P	3	63,51	21,17	18,91	**	3,24	5,29
Linear	1	59,73	59,73	53,35	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	2,92	2,92	2,61	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,85	0,85	0,76	tn	4,49	8,53
E X P	9	25,64	2,84	2,54	*	2,54	3,78
Galat	16	17,91	1,12				
Total	31	198,77					

Keterangan : FK = 5218,333

KK = 0,04

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 4. Tabel Data Rataan Kadar Abu

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	0,62	0,65	1,27	0,63
E1P2	0,73	0,68	1,41	0,70
E1P3	0,87	0,94	1,81	0,90
E1P4	1,12	0,87	1,99	0,99
E2P1	1,17	1,21	2,38	1,19
E2P2	1,25	1,15	2,4	1,20
E2P3	1,15	1,17	2,32	1,16
E2P4	1,07	1,28	2,35	1,17
E3P1	1,28	1,35	2,63	1,31
E3P2	1,32	1,32	2,64	1,32
E3P3	1,63	1,74	3,37	1,68
E3P4	1,71	1,67	3,38	1,69
E4P1	1,70	2,23	3,93	1,96
E4P2	2,3	2,52	4,82	2,41
E4P3	2,56	2,71	5,27	2,63
E4P4	2,74	2,35	5,09	2,54
Jumlah	23,22	23,84	47,06	23,53
Rataan	1,45	1,49	2,94	1,47

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar Abu

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	11,88	0,79	39,05	**	2,35	3,41
E	3	10,91	3,63	179,25	**	3,24	5,29
Linear	1	10,23	10,23	504,16	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,53	0,53	26,13	**	4,49	8,53
Kubik	1	0,15	0,15	7,45	*	4,49	8,53
P	3	0,59	0,19	9,78	**	3,24	5,29
Linear	1	0,54	0,54	26,63	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,03	0,03	1,60	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,02	0,02	1,11	tn	4,49	8,53
E X P	9	0,38	0,04	2,08	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,32	0,02				
Total	31	12,21					

Keterangan : FK = 69,20  
 KK = 0,04  
 \*\* = sangat nyata  
 \* = nyata  
 tn = tidak nyata

Lampiran 5. Tabel Data Rataan TSS.

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	11,00	12,00	23,00	11,50
E1P2	12,00	12,00	24,00	12,00
E1P3	11,00	13,00	24,00	12,00
E1P4	14,20	15,30	29,50	14,75
E2P1	11,00	12,10	23,10	11,55
E2P2	12,00	13,20	25,20	12,60
E2P3	14,00	14,20	28,20	14,10
E2P4	15,30	15,00	30,30	15,15
E3P1	15,00	14,00	29,00	14,50
E3P2	14,10	12,00	26,10	13,05
E3P3	14,00	13,60	27,60	13,80
E3P4	16,00	15,30	31,30	15,65
E4P1	13,00	15,00	28,00	14,00
E4P2	14,00	14,20	28,20	14,10
E4P3	15,00	16,00	31,00	15,50
E4P4	16,00	16,00	32,00	16,00
Jumlah	217,6	222,9	440,5	220,25
Rataan	13,6	13,93	27,53	13,76

Tabel Analisa Sidik Ragam Kadar TSS

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	66,80	4,45	7,09	**	2,35	3,41
E	3	25,13	8,37	13,34	**	3,24	5,29
Linear	1	25,04	25,04	39,88	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,03	0,03	0,06	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,05	0,05	0,08	tn	4,49	8,53
P	3	32,75	10,91	17,39	**	3,24	5,29
Linear	1	28,30	28,30	45,09	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	4,42	4,42	7,04	*	4,49	8,53
Kubik	1	0,02	0,02	0,03	tn	4,49	8,53
E X P	9	8,91	0,99	1,57	tn	2,54	3,78
Galat	16	10,04	0,62				
Total	31	76,85					

Keterangan : FK = 6063,75

KK = 0,02

\*\* = sangat nyata

\* = nyata

tn = tidak nyata

Lampiran 6. Tabel Data Rataan Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	2,50	2,40	4,90	2,45
E1P2	2,60	2,50	5,10	2,55
E1P3	2,70	2,50	5,20	2,60
E1P4	2,70	2,60	5,30	2,65
E2P1	2,30	2,40	4,70	2,35
E2P2	2,40	2,80	5,20	2,60
E2P3	2,70	2,80	5,50	2,75
E2P4	2,90	2,70	5,60	2,80
E3P1	3,00	3,10	6,10	3,05
E3P2	2,90	3,10	6,00	3,00
E3P3	2,80	2,90	5,70	2,85
E3P4	3,00	3,10	6,10	3,05
E4P1	3,10	3,20	6,30	3,15
E4P2	2,80	3,00	5,80	2,9
E4P3	3,10	3,20	6,30	3,15
E4P4	3,20	3,20	6,40	3,20
Jumlah	44,70	45,50	90,20	45,10
Rataan	2,79	2,84	5,63	2,81

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Rasa

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	2,13	0,14	10,86	**	2,35	3,41
E	3	1,68	0,56	42,82	**	3,24	5,29
Linear	1	1,56	1,56	118,87	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,38	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,12	0,12	9,21	**	4,49	8,53
P	3	0,15	0,05	3,96	*	3,24	5,29
Linear	1	0,14	0,14	10,97	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,01	0,01	0,85	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,07	tn	4,49	8,53
E X P	9	0,29	0,03	2,50	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,21	0,01				
Total	31	2,34					

Keterangan : FK = 254,25  
 KK = 0,02  
 \*\* = sangat nyata  
 \* = nyata  
 tn = tidak nyata



Lampiran 7. Tabel Data Rataan Organoleptik Tekstur

Perlakuan	Ulangan I	Ulangan II	Jumlah	Rataan
E1P1	2,50	2,60	5,10	2,55
E1P2	2,70	2,70	5,40	2,70
E1P3	2,80	2,80	5,60	2,80
E1P4	2,90	2,80	5,70	2,85
E2P1	2,80	2,70	5,50	2,75
E2P2	2,50	2,70	5,20	2,60
E2P3	2,70	3,00	5,70	2,85
E2P4	2,70	3,10	5,80	2,90
E3P1	2,50	3,00	5,50	2,75
E3P2	2,70	2,90	5,60	2,80
E3P3	2,80	2,90	5,70	2,85
E3P4	2,90	3,10	6,00	3,00
E4P1	2,70	2,90	5,60	2,80
E4P2	3,10	2,70	5,80	2,90
E4P3	3,20	3,20	6,40	3,20
E4P4	3,30	3,20	6,50	3,25
Jumlah	44,80	46,30	91,10	45,55
Rataan	2,80	2,89	5,69	2,84

Tabel Analisa Sidik Ragam Organoleptik Tekstur

SK	db	JK	KT	F hit	Ket	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	15	1,02	0,06	2,51	*	2,35	3,41
E	3	0,45	0,15	5,52	**	3,24	5,29
Linear	1	0,41	0,41	15,08	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,03	0,03	1,39	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,00	0,00	0,11	tn	4,49	8,53
P	3	0,45	0,15	5,59	**	3,24	5,29
Linear	1	0,43	0,43	15,83	**	4,49	8,53
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,10	tn	4,49	8,53
Kubik	1	0,02	0,02	0,83	tn	4,49	8,53
E X P	9	0,11	0,01	0,48	tn	2,54	3,78
Galat	16	0,43	0,02				
Total	31	1,46					

Keterangan : FK = 259,35

KK = 0,02

\*\* = sangat nyata

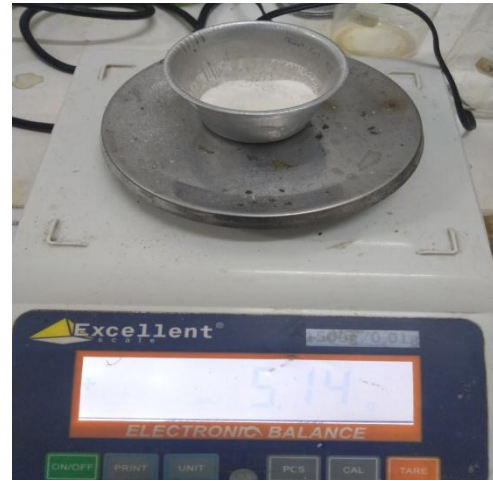
\* = nyata

tn = tidak nyata

## Lampiran 8. Dokumentasi Selama Penelitian



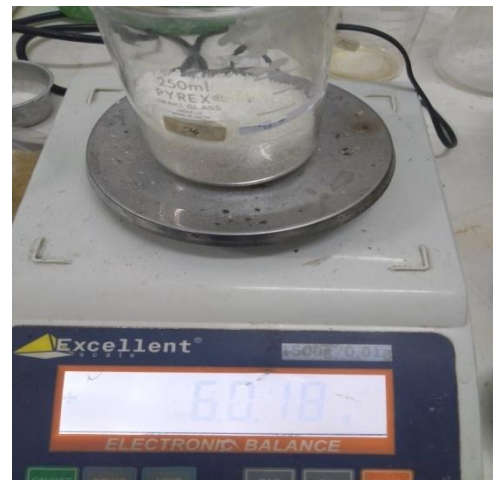
Gambar 1. Daun bidara disotasi



Gambar 2. Tepung agar



Gambar 3. Gelatin



Gambar 4. Sukrosa



Gambar 5. Pektin



Gambar 6. Permen Jelly



Gambar 7. Permen jelly



Gambar 8. Supervisi dengan Anggota Komisi Pembimbing