

## KARAKTERISASI PERMEN JELLY UMBI BIT MERAH (*Beta Vulgaris .L*) DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK BUAH SIRSAK DAN VARIASI PEKTIN

### CHARACTERIZATION OF BEETROOT JELLY CANDY WITH THE ADDITION OF SOURSOP EXTRACT AND PECTIN VARIATION

Meilianti

Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl Srijaya Negara Bukit Besar Palembang. 30139

Meilianti. 081271364247, e-mail: meilianti@polsri.ac.id

#### Abstract

*Jelly candy is a kind of candy that liked from all society, specially from kids and teenagers. But now most of jelly candy is made from synthetic dyes and didn't have any nutrients on it. Most of jelly candy is made of synthetic sweetener and also using chemical essence for its taste. It was the reason that pushed the development of using natural dyes in candy production. Jelly candy production that used beetroot potentially gives an attractive red color and add the nutritions on jelly candy. The production of jelly candy divide to 2 sample, the A sample is using 60% beetroot extract and 40% soursop extract. And B sample is using 70% beetroot extract and 30% soursop extract. This research using pectin variation, the variation is 1% ; 1.5% ; 2% ; 2.5%; and 3%. The analization of jelly candy product are moisture content, ash content, reducing sugar content and heavy metal (Pb) content. The best concentration in this jelly candy is on the A3 sample, because the sample fullfil all the test standar.*

**Keyword** : beetroot, jelly candy, pectin

#### PENDAHULUAN

Umbi bit (*Beta vulgaris l*) atau sering juga dikenal dengan sebutan akar bit merupakan tanaman berbentuk akar yang mirip umbi-umbian. Komponen utama pada umbi bit ialah pigmen betalain yang memberikan warna merah keunguan yang menarik serta meningkatkan nilai gizi permen jelly karena memberikan warna alami dalam pembuatan produk pangan. Kandungan vitamin dan mineral yang ada dalam umbi bit merah seperti vitamin B dan kalsium, fosfor, nutrisi dan besi merupakan nilai lebih dari penggunaan umbi bit merah (Wirakususmah, 2007). Umbi bit biasa dikonsumsi dalam bentuk jus atau sari buah, namun sebagai bahan pangan fungsional, umbi bit belum banyak diminati oleh konsumen karena rasanya yang kurang dapat diterima. Beberapa usaha perbaikan cita rasa umbi bit pernah dilakukan misalnya dengan menambahkan umbi bit ke dalam berbagai jenis olahan pangan. Untuk penganeekaragaman produk umbi bit dijadikan sebagai permen jelly. Permen jelly merupakan salah satu jenis kembang gula yang disukai karena memiliki sifat yang khas. Kekhasan tersebut terletak pada rasa, bentuk, kekenyalan dan elastisitas produk (Hambali *et all.*, 2004).

Untuk memperbaiki sifat organoleptik permen jelly umbi bit dalam proses pengolahannya ditambahkan ekstrak buah sirsak dan pektin. Penambahan ekstrak buah sirsak dan pektin bertujuan untuk memperbaiki rasa, aroma dan tekstur pada permen jelly yang dihasilkan. Ekstrak buah sirsak mempunyai kandungan gizi dan vitamin yang cukup tinggi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prasetyorini (2014) dalam 100 gram sari buah sirsak

mengandung polifenol sebesar 98,18 mg, 0,77 persen vitamin C dan 282,61 ppm untuk antioksidan. Buah sirsak bukan hanya dijadikan makanan segar, namun dimanfaatkan sebagai bahan industri seperti sirup, manisan, selai, *juice*, permen *jelly*, dan campuran kue lainnya yang memiliki nilai tambah (Sudaryati dkk., 2013).

Penambahan ekstrak buah sirsak dan variasi konsentrasi pektin dalam pembuatan permen jelly umbi bit bertujuan untuk menghasilkan permen jelly yang mempunyai karakteristik yang sesuai dengan SNI 3547-2-2008 dengan variable kadar air, kadar abu kadar logam dan kadar sukrosa. Berdasarkan SNI 3547-2-2008, permen *jelly* ialah 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. Dalam pembuatan permen *jelly* ini bahan yang digunakan adalah pektin yang berfungsi sebagai bahan pembentuk gel dan memberikan tekstur kenyal. Kemampuan pektin untuk dapat membentuk gel merupakan sifat yang unik dari pektin. Penggunaan pektin selain sebagai pembentuk gel juga digunakan dalam produk buah-buahan kemasan, *juice*, dan es krim sebagai penstabil (Nasril, 2011).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah alat penghalus bahan yaitu coper, peralatan gelas untuk mengukur dan menampung bahan-bahan cair, alat pemotong yaitu pisau, alat pemanas yaitu hot plate, neraca analitis, alat penyaring, alat pencetak jelly dan peralatan-peralatan pengujian, seperti oven, furnace, peralatan titrasi, refraktometer dan spektrofotometer. Bahan-bahan yang digunakan adalah umbi bit, buah sirsak, pektin, Asam sitrat dan karagenan.

### **Tahapan Penelitian**

Adapun langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam mencapai tujuan dalam penelitian ini meliputi :

#### ***Proses Preparasi Sampel***

Dalam proses ini Umbi bit dan sirsak memperoleh perlakuan yang sama yaitu memisahkan Umbi bit dan buah sirsak dari benda-benda pengotor seperti pasir dan benda-benda asing. Mencuci bahan-bahan tersebut dengan air. Memotong dengan ukuran yang lebih kecil untuk mempermudah proses penghancuran bahan. Menyiapkan pectin, karagenan dan asam sitrat.

#### ***Proses Ekstraksi Bahan***

Menghaluskan bahan-bahan menggunakan coper. Memisahkan ampas dari ekstraknya dengan cara menyaring bahan dengan saringan. Memperoleh ekstrak umbi bit dan buah sirsak.

#### ***Proses Pembuatan Permen jelly Umbi Bit***

Mencampurkan ekstrak buah bit dan sirsak dengan variasi A ( 60 : 40) dan B (70 : 30). . Memanaskan sampel pada suhu 80 °C. menambahkan pektin pada masing-masing sampel A1 dan B1 dengan variasi 1% ; 1,5% ; 2 % ; 2,5% ; 3%. Menambahkan air sebanyak 100 ml. Mengaduk dengan kondisi suhu konstan sampai dihasilkan larutan yang pekat/lengket. Menurunkan hingga suhu ruang. Menambahkan 0,3% asam sitrat sambil mengaduk larutan tersebut. Menuangkan ke dalam cetakan permen jelly. Mendinginkan dengan suhu ruang selama 24 jam.

**Pengujian Karakterisasi Permen Jelly**

## 1. Uji Kadar Air (AOAC, 1995)

Mengeringkan cawan porselen pada suhu 105 °C selama 1 jam. Mendinginkan dan menimbang. sampel sebanyak 5 gram. Memasukkan cawan yang telah berisi sampel ke dalam oven bersuhu 105°C sampai beratnya benar-benar konstan. Menghitung kadar air dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{(B-A)}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Dimana:

A = Berat cawan + sampel kering (gram)

B = Berat cawan + sampel basah (gram)

## 2. Kadar Abu (AOAC, 1995)

Memasukkan sampel yang diuapkan airnya ke dalam tanur bersuhu 600°C. Sebelumnya berat cawan kering dan cawan basah telah diketahui beratnya. Menguapkan sampai semua bahan berubah menjadi abu, kemudian menimbang sampel. Menghitung kadar abu dengan rumus:

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{Berat Abu}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

## 3. Pengukuran kadar gula reduksi

Menimbang sampel sebanyak 5 gram kedalam erlenmeyer 500 ml. Menambahkan 200 ml HCl 3% dan dididihkan selama 3 jam dengan pendingin tegak. Mendinginkan dan menetralkan dengan larutan NaOH 30% dan ditambahkan sedikit CH<sub>3</sub>COOH 3% agar suasana larutan agak sedikit asam. Memasukkan ke dalam labu ukur 500 ml dan tepatkan sampai tanda garis. Memipet 10 ml larutan tersebut ke dalam erlenmeyer 500 ml. Menambahkan 25 ml larutan luff school dan 15 ml aquadest kedalam erlenmeyer. Memanaskan campuran tersebut dengan nyala yang tetap. Usahakan 3 menit telah mendidih, lalu dididihkan terus selama 10 menit. Mendinginkan larutan dengan air es, lalu menambahkan 15 ml KI 20% dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 25%. Menambahkan 3 tetes indikator larutan kanji dan menitrasi kembali menggunakan natrium tiosulfat 0,1 N. Membuat blanko dengan 25 ml aquadest ditambah 25 ml larutan luff school dan melakukan prosedur yang sama dari langkah 5. Selisih antara titrasi blanko dan sampel dapat diketahui dengan luff school. Dan untuk penentuan kadar glukosa dilakukan perhitungan dengan rumus :

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{\text{mg glukosa} \times \text{faktor pengencer}}{\text{berat sampel}} \times 100 \%$$

## 4. Uji Kadar Logam Berat Pb ( SNI 2354.5:2011)

Menyiapkan larutan standar kerja Pb masing – masing minimal 5 (lima) titik konsentrasi. Membaca larutan standar kerja, contoh dan *spiked* pada alat spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 283,3 nm untuk Pb. Menghitung konsentrasi Pb dengan rumus :

$$\text{Konsentrasi Pb} = \frac{(D - E) \times Fp \times V}{W}$$

### Pengolahan Data

Beberapa data yang didapat diolah dengan menggunakan rumus dan dianalisa menggunakan grafik. Pengolahan data dilakukan terhadap berbagai pengaruh variabel yaitu kadar air, kadar abu, kadar gula reduksi dan kadar logam berat (Pb) terhadap variasi pektin 1% ; 1,5% ; 2 % ; 2.5% ; 3% pada sampel A dan B. Hasil pengujian karakterisasi permen jelly umbi bit terhadap kadar air, kadar abu, kadar sukrosa dan kadar logam berat yang diperoleh pada sampel A1-A4 dan B1-B4 akan dipilih yang sesuai dengan standar SNI 3547-2-2008 sebagai kesimpulan.

## PEMBAHASAN

### Hasil Analisa Permen Jeli Buah Bit

Berikut adalah hasil analisa karakterisasi permen jelly umbi bit yang meliputi kadar air, kadar abu, dan uji kadar gula reduksi dan kadar logam (Pb). Sampel A adalah perbandingan antara konsentrasi buah bit dan buah sirsak (60 : 40) dengan 5 variasi pektin yaitu A1 (1%), A2 (1,5%), A3 (2%), A4 (2,5%), A5 (3%). Sampel B adalah perbandingan antara konsentrasi buah bit dan buah sirsak (70 : 30) dengan 5 variasi pektin yaitu B1(1%), B2 (1,5%), B3 (2%), B4 (2,5%), B5 (3%). Hasil analisis tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

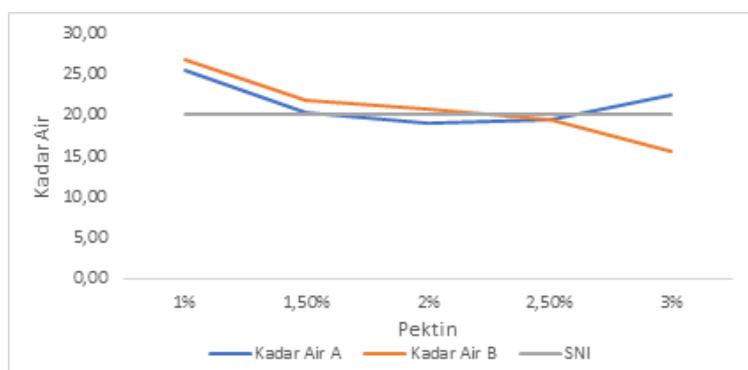
Tabel 1. Hasil Analisis Permen Jelly Umbi Bit

Sampel	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Gula Reduksi	Kadar Logam (Pb)
A1	25,37	1,34	23,80	
A2	20,39	1,40	24,03	
A3	19,00	0,83	20,50	0,220
A4	19,49	1,32	26,70	
A5	22,47	1,33	25,30	
B1	26,70	1,07	22,50	
B2	21,90	1,55	22,60	
B3	20,80	1,10	24,10	
B4	19,40	1,97	26,40	
B5	15,70	1,99	27,90	
SNI	Maks 20	Maks 3	Maks 25	Maks 2

### Karakterisasi Kadar Air Permen Jelly Umbi Bit Terhadap Variasi Konsentrasi Pektin

Kadar air merupakan persentase air yang terkait oleh suatu bahan terhadap bobot kering ovennya. Penentuan kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terikat oleh komponen padatan bahan tersebut. Kandungan air dalam suatu bahan dapat menentukan penampakan, tekstur dan kemampuan bertahan bahan tersebut terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dalam  $a_w$ , yaitu jumlah air bebas yang dapat dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya (Sudarmaji, 1997). Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu dan keawetan permen jelly. Oleh karena itu, keberadaannya yang berlebihan, dikurangi dengan cara pemanasan, pengeringan atau penguapan. Dalam penelitian yang lain dikatakan bahwa pengujian kadar air ini bertujuan untuk mengetahui kandungan air dalam bahan makanan karena kandungan air ini dapat menentukan tingkat kesegaran dan daya tahan makanan. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap kualitas produk pangan ialah kadar air dalam produk (Herawati, 2008). Pada Gambar 1 berikut dapat dianalisa bahwa penambahan pektin sebagai *gelling agent* mempengaruhi kondisi kadar air pada permen jelly yang dihasilkan. Pengaruh variasi penambahan konsentrasi pektin pada sampel A dan B dengan

variasi konsentrasi yang sama yaitu 1%;1,5%;2%;2,5% dan 3% dapat dilihat pada Gambar 1 berikut :

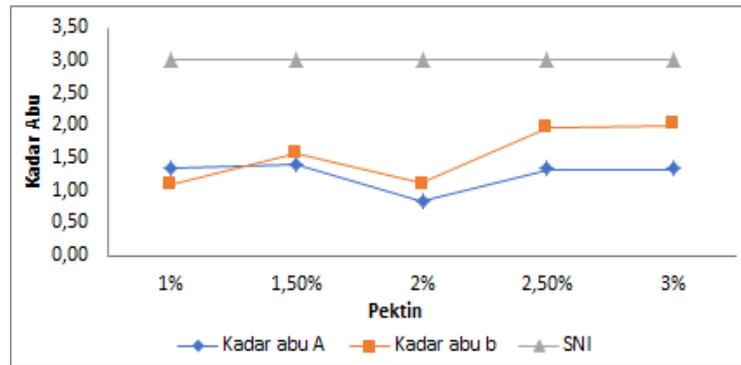


Gambar 1. Grafik Pengaruh Penambahan Pektin terhadap Kadar Air Permen Jelly Umbi Bit

Dapat diamati bahwa nilai kadar air yang tertinggi terlihat pada sampel B1 (80 : 20) dengan penambahan pektin 1% sebesar 26,70%. Dan nilai terendah ada pada sampel B5 dengan penambahan pektin 3% sebesar 15,70%. Kondisi ini menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi pektin maka semakin kecil kandungan air dalam permen jelly (Isnanda dkk, 2016). Hal ini terjadi karena pektin dapat mengikat air sehingga air bebas berkurang, maka kadar air pada permen jeli berkurang seiring dengan penambahan pektin. Menurut Karjono (1991) pektin adalah senyawa polimer yang dapat mengikat air, membentuk gel atau mengentalkan cairan. Penurunan kadar air pada permen jeli juga disebabkan oleh proses pengadukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Salamah dkk (2006) yang mengatakan bahwa kadar air yang rendah dalam permen jelly disebabkan oleh proses pengadukan yang merata sehingga penguapan air besar. Kadar air pada permen jelly yang dihasilkan dalam penelitian ini masih sesuai dengan standar mutu permen jeli (SNI 3574.2-2008) dengan nilai maksimal 20%. Sehingga dapat diamati bahwa penambahan pektin pada sampel A dan B dengan konsentrasi 1%-3% masih memenuhi Standar Nasional Indonesia untuk variable kadar air.

#### **Karakterisasi Kadar Abu Permen Jelly Umbi Bit Terhadap Variasi Konsentrasi Pektin**

Kadar abu adalah residu organik dari pembakaran bahan-bahan organik. Kadar abu berkaitan dengan mineral suatu bahan. Mineral suatu bahan merupakan garam organik dan garam anorganik. Jumlah kadar abu maksimal yang diperbolehkan terkait dengan kemurnian dan kontaminasi. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan. Prinsip penentuan kadar abu di dalam bahan pangan adalah menimbang berat sisa mineral hasil pembakaran bahan organik (Legowo dkk, 2007). Penentuan kadar abu total bertujuan untuk mengetahui kandungan mineral yang terdapat dalam sampel.. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan. Kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan semakin tinggi kadar abunya maka kebersihan suatu produk semakin berkurang. Hasil analisa kadar abu permen jelly umbi bit pada sampel A dan B dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:

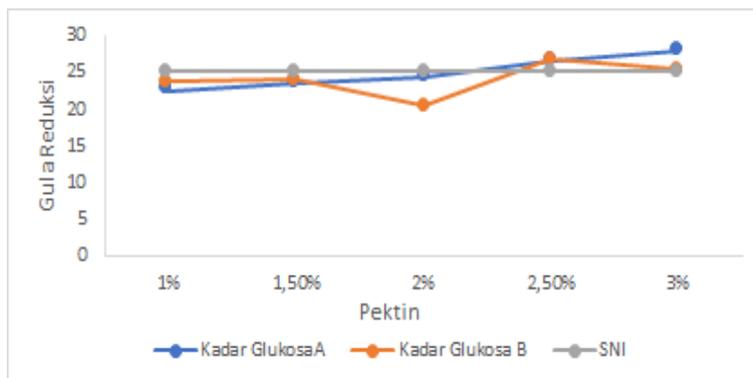


Gambar 2. Grafik Pengaruh Penambahan Pektin terhadap Kadar Abu Permen Jelly Umbi Bit

Pada Gambar 2 dapat dianalisa bahwa nilai kadar abu tertinggi terdapat pada sampel B5 ( 70 : 30) yaitu 1,99% dengan penambahan pektin 3%. Dan nilai kadar abu rendah terdapat sampel A3 (60 : 40) yaitu 0,83% dengan penambahan pektin 2,5%. Dapat diamati bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan pada permen jelly maka semakin tinggi pula kadar abu yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan pernyataan Estiasih dan Ahmadi (2009), dimana semakin tinggi konsentrasi pektin yang ditambahkan maka kadar abu permen jelly semakin meningkat. Jumlah pektin yang semakin tinggi mampu mengikat lebih mineral dari bahan air dan padatan terlarut sehingga meningkatkan kadar abu Menurut Sukri (2006). Jumlah pektin yang semakin tinggi mampu mengikat lebih mineral dari bahan air dan padatan terlarut sehingga meningkatkan kadar abu. Hal ini juga menunjukkan bahwa kandungan mineral yang terdapat pada sampel B5 lebih sedikit daripada sampel A3. Konsentrasi sari buah juga berpengaruh pada hasil analisa kadar abu. Didapat bahwa semakin banyak penambahan buah bit maka semakin besar pula kadar abu, dikarenakan buah bit yang mengandung mineral yang tinggi. Dan sampel yang rendah kadar abunya adalah sampel yang baik. Akan tetapi kadar abu pada permen jelly ini masih sesuai dengan standar mutu permen jeli dengan kadar maksimal 3% menurut standar mutu permen jeli (SNI 3574.2-2008).

### Karakterisasi Kadar Gula Reduksi Permen Jelly Umbi Bit Terhadap Variasi Konsentrasi Pektin

Gula reduksi adalah semua gula yang memiliki kemampuan untuk mereduksi dikarenakan adanya gugus aldehyd atau keton bebas. Aldehyd dapat teroksidasi langsung melalui reaksi redoks. Monosakarida yang termasuk gula reduksi antara lain glukosa, fruktosa, gliseraldehida, dan galaktosa. Metode penentuan komposisi gula reduksi dalam sampel yang mengandung karbohidrat yang digunakan adalah menggunakan pereaksi asam dinitro salisilat / 3,5-dinitrosalicylic acid (Lehninger AL. 1982). Dalam penelitian ini analisis gula reduksi dilakukan dengan cara titrasi metode luff schoorl, titik akhir titrasi ditandai dengan hilangnya warna biru tua. Variasi konsentrasi yang ditambahkan dalam penelitian ini, memberikan pengaruh terhadap kadar gula reduksi yang dianalisa. Pengaruh penambahan konsentrasi pektin terhadap karakterisasi kadar gula reduksi permen jelly dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini :



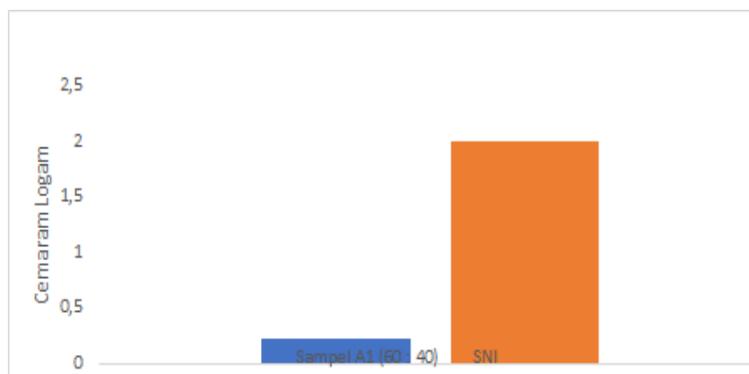
Gambar 3. Grafik Pengaruh Penambahan Pektin terhadap Kadar Gula Reduksi Permen Jelly Umbi Bit

Analisa kadar gula reduksi permen jeli dengan variasi penambahan pektin menunjukkan nilai kadar gula reduksi antara 20,50% - 27,90%. Dimana hasil paling tinggi terdapat pada sampel B5 dengan penambahan pektin 3% dengan nilai kadar gula reduksi sebesar 27,90%. Kadar gula reduksi terendah terdapat pada sampel A3 dengan penambahan pektin 2% dengan kadar gula reduksi 20,50%. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi pektin mempengaruhi kadar gula reduksi terhadap permen jelly. Penambahan pektin yang berbeda pada permen jelly memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap gula reduksi, karena semakin tinggi konsentrasi pektin maka semakin besar pula kandungan gula reduksinya. Berdasarkan standar mutu SNI no. 3547.2-2008 kandungan gula reduksi permen jeli umbi bit pada penambahan pektin 2% baik pada sampel A maupun B masih sesuai dengan standar maksimal SNI karena tidak melebihi 25%. Penambahan variasi konsentrasi pektin yang lebih dari 2% yaitu 2,5% dan 3% menghasilkan kadar gula reduksi permen jelly umbi bit yang sudah melebihi standar. Meningkatnya gula reduksi disebabkan juga oleh karena kadar sukrosa pada buah, suhu dan waktu pemanasan yang menyebabkan terkonsentrasinya kandungan gula sehingga terjadi pemekatan dan kondisi asam pada proses pemasakan memicu terjadinya inversi sebagian sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa sehingga akan meningkatkan kelarutan gula. Menurut Santoso (2007) kadar gula reduksi berkaitan dengan proses inversi sukrosa menjadi gula invert (glukosa dan fruktosa). Proses inversi dapat dipengaruhi oleh adanya reaksi dari asam, panas dan kandungan mineral. Khusus untuk asam dan panas, secara keseluruhan adalah sama, namun tidak untuk mineral. Bahan dasar dalam penelitian ini adalah buah bit yang mengandung mineral. Kandungan mineral yang berbeda, dari perlakuan diduga sebagai kofaktor yang dapat meningkatkan proses inversi.

### Karakterisasi Kadar Logam Berat (Pb) Permen Jelly Umbi Bit terhadap Variasi Konsentrasi Pektin

Logam berat sejatinya unsur penting yang dibutuhkan setiap makhluk hidup. Logam berat yang termasuk elemen mikro merupakan kelompok logam berat yang non-esensial yang tidak mempunyai fungsi sama sekali dalam tubuh. Logam tersebut bahkan sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan (toksik) pada manusia yaitu timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd) (Agustina, 2010). Timbal merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup karena bersifat karsinogenik, dapat menyebabkan mutasi, terurai dalam jangka waktu lama dan toksisitasnya tidak berubah. Pb dapat mencemari udara, air, tanah, tumbuhan, hewan, bahkan manusia. Masuknya Pb ke tubuh manusia dapat melalui

makanan dari tumbuhan yang biasa dikonsumsi manusia seperti padi, teh dan sayur-sayuran. Umbi bit adalah salah satu jenis sayur-sayuran dalam bentuk umbi/akar yang dikenal dengan sebutan *beetroot*. Logam Pb terdapat di perairan baik secara alamiah maupun sebagai dampak dari aktivitas manusia. Logam ini masuk ke perairan melalui pengkristalan Pb di udara dengan bantuan air hujan. Kadar logam Pb pada permen jelly umbi bit dapat dilihat pada gambar 4 :



Gambar 4. Grafik Pengaruh Penambahan Pektin terhadap Kadar Logam Pb Permen Jelly Umbi Bit

Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan AAS ( Spektrofotometris Serapan Atom). Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk cemaran logam pada permen *jelly* adalah maksimal 2%. Gambar 4 menunjukkan kandungan logam Pb pada permen jelly pada salah satu sampel permen jelly yaitu sampel A1. Uji kadar logam hanya dilakukan terhadap 1 variabel, karena dari hasil analisa kadar logam terhadap bahan baku umbi bit adalah 0,0051 ppm. Kadar logam yang terdapat dalam permen jelly umbi bit seperti yang terlihat pada grafik adalah sangat kecil dan di bawah standard SNI 3547.2-2008 yaitu sebesar 0,220 ppm. Sehingga dapat dianalisa bahwa kandungan logam berat Pb dalam permen jelly umbi bit masih dalam batas standard dan memenuhi mutu persyaratan Standar Nasional Indonesia.

## KESIMPULAN

Permen jelly berbahan baku umbi bit dan ekstrak sirsak dengan variasi penambahan pektin memenuhi standar SNI permen jelly pada sampel A3 dengan karakterisasi kadar air 19,00% , kadar abu 0,83% , kadar gula reduksi 20,50% dan kadar logam berat 0,220 mg/kg.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2010. *Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan*. Teknubuga.
- Ahmadi, K. dan Estiasih, T. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Kembang Gula Lunak (SNI 3547.2:2008)*. Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Hambali, E., A Suryani dan N. Widianingsih. 2004. *Membuat Aneka Olahan Mangga*. Penebar Swadaya. Jakarta

- Herawati, H. 2008. *Penentuan Umur Simpan Produk Pangan*. Jurnal Litbang Pertanian.
- Isnanda, D. Novita dan M. Rohaya, S. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Karagenan terhadap Permen Jelly Nanas (Ananas comosus L. Merr)*. Jurnal Ilmiah. Universitas Syah Kuala. Aceh.
- Karjono dan Suwardi. 1991. *Zeophonik, Hydrophonik dengan Zeolit*. Jakarta : Trubus 22 (264), Hal, 34-35.
- Legowo, A. M., S. Mulyani dan Kusrahayu. 2009. *Teknologi Pengolahan Susu*. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Lehninger, A. L., 1982, *Dasar-dasar Biokimia Jilid 1*. Alih bahasa Maggi Thenawijaya, Erlangga, Jakarta.
- Nasril, S. M. 2011. *Daya Serap Pektin dari Kulit Buah Durian terhadap Logam Tembaga dan Seng*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Prasetyorini, Moerfiah, Wardatun S, Rusli Z. 2014. *Potensi Antioksidan Berbagai Sediaan Buah Sirsak (Annona Muricata Linn)*. Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan. Jakarta
- Salamah, Ana dan Yuni Retnowati. 2006. *Pemanfaatan Gracilaria sp dalam Pembuatan Permen Jelly*. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia Vol 9 No.1.
- Santoso D. 2007. *Pemanfaatan Rumput Laut Gelidium sp dalam Pembuatan Permen Jelly*. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Standar Nasional Indonesia. 2008. *Standar Nasional Indonesia Kembang Gula*. SNI 3547.2.2008. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia. 2011. *Uji Kadar Logam Berat Berdasarkan Standar Nasional Indonesia*. SNI 2354.5.2011. Badan Standarisasi Nasional. Indonesia.
- Sudarmadji, S. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sudaryati. 2013. *Tinjauan Kualitas Permen Jelly Sirsak (Annona Muricata Linn) terhadap Proporsi Jenis Gula dan Penambahan Gelatin*.J. Rekapangan UPN “Veteran”. Jawa Timur.
- Sukri N,. 2006. *Karakteristik Alkali Tread cottonii (ATC) dan Karaginan dari Rumput Laut Eucheuma cottonii pada Umur Panen yang Berbeda*. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- Wirakususmah, E. S. 2007. *Jus Buah dan Sayuran : 148 Resep untuk Menjaga Kesehatan dan Kebugaran Anda*. Niaga Swadaya. Jakarta.