

Pengaruh Substitusi Sari Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap Kadar Kalium, Pigmen Betalain dan Mutu Organoleptik Permen Jeli

Fazanurivana Hanifan*, Amalia Ruhana**, Dwi Yuni Nur Hidayati***

ABSTRAK

Salah satu masalah kesehatan yang banyak dijumpai di Indonesia adalah penyakit kardiovaskular seperti hipertensi. Umbi bit merah bermanfaat untuk menurunkan tekanan darah dan sebagai antioksidan. Pengolahan umbi bit merah menjadi permen jeli dapat digunakan sebagai alternatif makanan kudapan untuk mencegah hipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi sari umbi bit merah terhadap kadar kalium, kadar pigmen betalain serta mengetahui mutu organoleptik yang meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma pada permen jeli. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut P0 (air 40 % dan gula 60 %), P1 (sari umbi bit 70 % dan gula 30 %), P2 (Sari umbi bit 60 % dan gula 40 %), P3 (Sari umbi bit 50 % dan gula 50 %), P4 (sari umbi bit 40 % dan gula 60 %). Hasil penelitian ini menunjukkan ada pengaruh signifikan antara penambahan sari umbi bit pada permen jeli terhadap kandungan kalium ($p < 0,001$) dan pigmen betalain ($p < 0,001$), dengan kandungan kalium dan pigmen betalain tertinggi pada perlakuan P2 yaitu sebesar 153,79 mg/100 g dan 1,356 mg/100 g. Kelompok P3 merupakan hasil perlakuan terbaik dengan kadar kalium 151,17 mg/100 g, kadar pigmen betalain 1,288 mg/100 g, serta persentase tingkat kesukaan panelis terhadap aroma (P3) 100 %, rasa (P3) 96 %, tekstur (P2 dan P3) 92 % dan warna (P2 dan P3) 96 %. Kesimpulan dari penelitian ini adalah permen jeli dengan substitusi sari umbi bit dan gula dapat meningkatkan kadar kalium dan pigmen betalain serta mutu organoleptik.

Kata kunci: Kalium, Mutu Organoleptik, Permen Jeli, Pigmen Betalain, Umbi Bit Merah.

Substitution Effect of Red Beet (*Beta vulgaris* L.) Juice to Potassium Concentration, Betalain Peigment, and Organoleptic Quality of Jelly Candy

ABSTRACT

One of the health problems that are encountered in Indonesia is cardiovascular diseases, such as hypertension. Red beet contains a lot of benefit including lowering blood pressure and plays as an antioxidant. Processing of red beets into jelly candy can be an alternative food to prevent hypertension. This research aim was to know the influence of the substitution of red beet juice contains of potassium, betalain peigments and the organoleptic quality (texture, color, taste, and aromatic) of jelly candy. The methods used was randomized complete desaign. The treatment groups were P0 (water 40 % and sugar 60 %), P1 (red beets juice 70 % and sugar 30 %), P2 (red beets juice 60 % and sugar 40 %), P3 (red beet juice 50 % and sugar 50 %), and P4 (red beet juice 40 % and sugar 60 %). Results showed that there was significant influence between the substitution of red beets juice in jelly candy on the potassium content ($p < 0.001$) and betalains pigment ($p < 0.01$). The highest potassium content (153.79 mg/100 g) and betalains pigments (1.356 mg/100 g) were found in P2. Whereas the group P3 was the best treatment with potassium level was 151.17 mg/100 g, betalain pigments level was 1.288 mg/100 g and the percentage of panelist liking score were aroma (P3) 100 %, taste (P3) 96 %, color (P2 and P3) 92 % and texture (P2 and P3) 96 %. This research concluded that jelly candies with a substitution of red beets juice and sugar can increase the potassium concentration, betalain pigments and organoleptic quality.

Keywords : Betalain pigments, Jelly candy, Organoleptik, Potassium, Red beet.

*Program Studi Ilmu Gizi, FKUB

**Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

PENDAHULUAN

Kejadian hipertensi di dunia mencapai 33,1 % dari seluruh kejadian penyakit yang ada. Prevalensi hipertensi pada penduduk umur lebih dari 18 tahun di Indonesia adalah sebesar 31,7 % dan terdapat 10 provinsi yang memiliki prevalensi di atas angka nasional, salah satunya adalah provinsi Jawa Timur yang merupakan urutan tertinggi kedua dengan prevalensi 37,4 % setelah provinsi Kalimantan Selatan dengan prevalensi 39,6 %.¹

Hipertensi adalah arus tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg atau arus tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg. Hipertensi sering disebut dengan *silent killer* atau pembunuh diam-diam karena penderita hipertensi mengalami kejadian tanpa gejala selama beberapa tahun dan kemudian mengalami stroke atau gagal jantung fatal.²

Umbi bit merupakan umbi yang tinggi antioksidan karena mengandung pigmen betalain yang merupakan kombinasi pigmen ungu betacyanin dan pigmen kuning betaxanthin yang dapat berfungsi sebagai pewarna alami.³ Dari penelitian yang ada, umbi bit diketahui dapat menurunkan tekanan darah seseorang dengan meminum 200 ml/ hari. Rata-rata tekanan darah sistolik menurun 11,48 mmHg sedangkan tekanan diastolik 5,75 mmHg.⁴

Kalium merupakan ion intraseluler dan dihubungkan dengan mekanisme pertukaran natrium. Peningkatan asupan kalium dalam diet telah dihubungkan dengan penurunan tekanan darah karena kalium memicu natriuresis yaitu dapat memicu kehilangan natrium lewat urin.⁵ Sementara antioksidan yang terdapat dalam pigmen betalain adalah senyawa yang dapat melindungi sistem biologis dalam tubuh. Adanya stres oksidatif yaitu ketidakseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan dalam tubuh dapat mengganggu vasorelaksasi dari endotel

yang dapat mengakibatkan adanya hipertensi.⁶

Permen jeli adalah salah satu bentuk makanan olahan dari pendidihan campuran gula dan air atau sari buah dengan bahan pembentuk gel yang berpenampilan jernih transparan serta mempunyai tekstur dengan kekenyalan tertentu. Pemanfaatan umbi bit digunakan sebagai permen jeli karena permen jeli merupakan makanan ringan yang praktis dan disukai oleh berbagai kalangan masyarakat. Selain itu, umbi bit mengandung kalium dan pigmen betalain yang bersifat sebagai antioksidan sehingga permen jeli bit yang dihasilkan dapat menjadi permen jeli tinggi kalium dan antioksidan yang dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk pasien hipertensi.

Pigmen yang terdapat dalam umbi bit juga dapat memberikan warna ungu kemerahan yang akan membuat permen menjadi menarik tanpa penambahan pewarna sintesis.^{7,8} Pengujian terhadap mutu organoleptik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap permen jeli bit.⁹

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi sari umbi bit terhadap kadar kalium, pigmen Betalain serta mutu organoleptik pada permen jeli bit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan 25 sampel dari masing-masing perlakuan dengan 5 kali pengulangan. Perlakuan yang digunakan adalah:

P0= 40 % air : 60 % gula pasir

P1= 70 % sari umbi bit : 30 % gula pasir

P2 = 60 % sari umbi bit : 40 % gula pasir

P3= 50 % sari umbi bit : 50 % gula pasir

Variabel independen adalah sari umbi bit dan gula. Sedangkan variabel dependen adalah kadar kalium, pigmen betalain dan mutu organoleptik. Pembuatan resep

permen jeli bit, bahan dikelompokkan menjadi dua bagian yaitu bahan A terdiri dari gelatin dan sari bit sedangkan bahan B terdiri dari gula pasir, sari bit, asam sitrat, glukosa, dan vanili. Setelah umbi diubah dalam bentuk sari, langkah selanjutnya adalah dengan mencampur (bahan A) hingga larut kemudian disisihkan terlebih dahulu. Sari bit dengan agar-agar direbus kemudian bahan B dimasukkan secara bertahap hingga mendidih. Adonan bahan A dan bahan B dicampur hingga suhu mencapai 90 °C. Larutan dituang ke dalam cetakan dan didinginkan pada suhu ruang selama 24 jam. Uji kalium dan uji pigmen betalain dengan menggunakan uji spektrofotometer. Analisis statistik menggunakan software SPSS 16 dengan uji one way ANOVA untuk kadar kalium dan pigmen betalain serta uji Kruskal Wallis untuk mutu organoleptik.

HASIL

Kandungan Kalium Permen Jeli Bit

Kadar kalium dari sampel bervariasi dari 68,131 mg sampai 153,79 mg. P2 memiliki kandungan kalium tertinggi dibandingkan dengan perlakuan permen jeli bit lainnya. Sementara P0 memiliki kandungan kalium terendah. Hasil uji statistik *one way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa semakin banyak proporsi sari umbi bit memberikan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$) terhadap kandungan kalium.

Kandungan Pigmen Betalain Permen Jeli Bit

Kandungan pigmen betalain berkisar antara 0 mg hingga 1,351 mg. P2 memiliki kandungan pigmen betalain tertinggi sedangkan P0 memiliki kandungan pigmen betalain terendah. Hasil uji statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa semakin banyak

proporsi sari umbi bit memberikan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$) terhadap kandungan pigmen betalain.

Mutu Organoleptik Permen Jeli Bit

Aroma

Persentase tertinggi penerimaan panelis terhadap aroma permen jeli ditunjukkan pada sampel perlakuan P3 yaitu sebesar 100 %. Sementara persentase penerimaan panelis yang terendah ditunjukkan pada sampel perlakuan P1 sebesar 84 %. Hasil uji statistik dengan tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan sari umbi bit dalam pembuatan permen jeli tidak memberikan perbedaan yang signifikan ($p = 0,063$).

Rasa

Persentase tertinggi penerimaan panelis terhadap rasa permen jeli ditunjukkan pada sampel perlakuan P3 yaitu sebesar 96 %. Sementara persentase penerimaan panelis yang terendah ditunjukkan pada sampel perlakuan P1 yaitu sebesar 48 %.

Hasil uji statistik dengan menggunakan Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan sari umbi bit dalam pembuatan permen jeli memberikan perbedaan yang signifikan ($p < 0,001$).

Tekstur

Persentase tertinggi penerimaan panelis terhadap tekstur permen jeli ditunjukkan pada sampel perlakuan P0 yaitu sebesar 100 %. Sementara persentase penerimaan panelis yang terendah ditunjukkan pada sampel perlakuan P1 dan P4 yaitu sebesar 60 %. Hasil uji statistik Kruskal Wallis pada tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan sari umbi bit dalam pembuatan permen jeli memberikan perbedaan yang signifikan ($p = 0,010$).

Warna

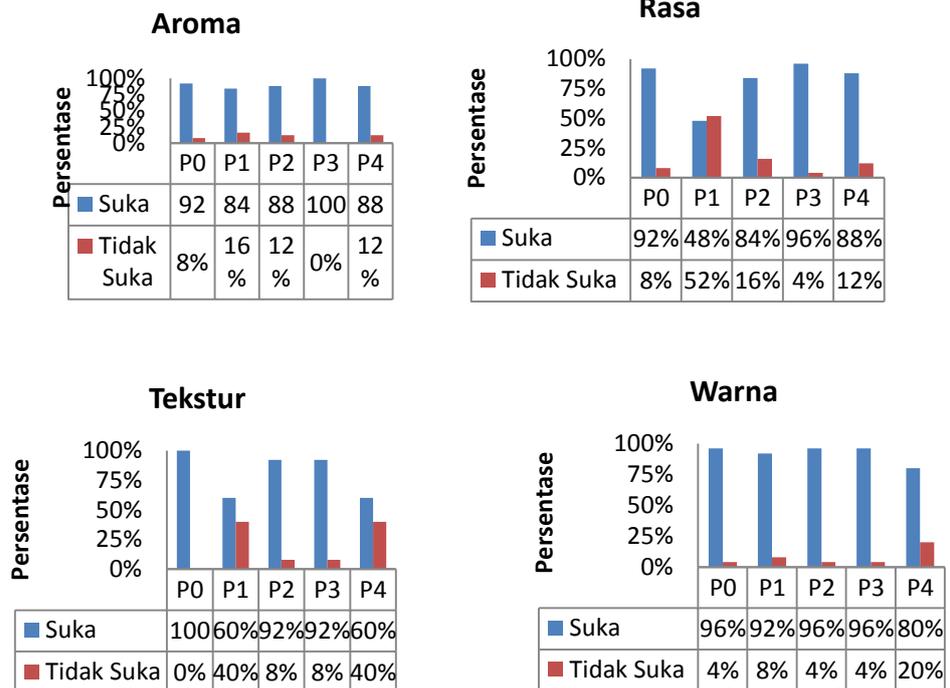
Persentase tertinggi penerimaan panelis terhadap warna permen jeli ditunjukkan pada sampel perlakuan P0, P2, dan P3 yaitu sebesar 96 %. Sementara persentase penerimaan panelis yang terendah ditunjukkan pada sampel perlakuan P4 yaitu sebesar 80 %. Hasil uji statistik dengan menggunakan Kruskal Wallispada tingkat kepercayaan 95 % ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa penambahan sari umbi bitdalam pembuatan permen jeli memberikan perbedaan yang signifikan ($p = 0,010$).

Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

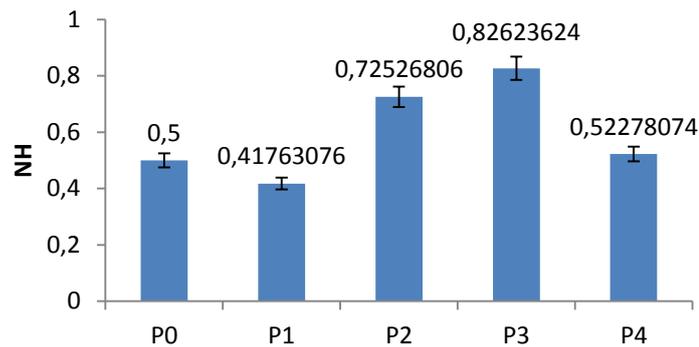
Kandungan gizi diberi bobot tertinggi yaitu 0,25 karena memiliki penilaian yang lebih terhadap produk. Bobot rasa 0,2; tekstur 0,15; warna 0,1; aroma 0,05. Nilai hasil perlakuan terbaik didapatkan dari perhitungan nilai efektifitas masing-masing perlakuan. Sehingga diperoleh hasil yang ditunjukkan pada Gambar 2 dengan perlakuan terbaik dari permen jeli bit berdasarkan kandungan kalium, pigmen betalain, dan mutu organoleptik adalah P3.

Tabel 1. Perbandingan kadar kalium dan pigmen betalain

Mutu gizi	P0	P1	P2	P3	P4
Kalium	68,131	139,07	153,79	151,17	146,61
Pigmen Betalain	0,000	1,044	1,351	1,306	1,238



Gambar 1. Penilaian mutu organoleptik permen jeli bit



Gambar 2. Penilaian perlakuan terbaik permen jeli bit (Tambahkan figure legend)

PEMBAHASAN

Kandungan Kalium pada Permen Jeli Bit

Rata-rata kandungan kalium permen jeli pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 68,131–153,79 mg. Kandungan kalium dalam sari umbi bit hampir menyerupai kadar kalium dalam pisang sebesar 435 mg/100 g Sedangkan kalium dalam sari umbi bit adalah 434,656 mg/100 g.¹⁰ Terjadinya naik turun kadar kalium pada keseluruhan perlakuan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor selama pengolahan permen jeli. Faktor-faktor yang perlu diperhatikan antara lain seperti jumlah dan jenis bahan yang digunakan, kecepatan mengaduk, waktu perebusan, suhu, serta metode penyimpanan.

Lama pemasakan yang berbeda-beda di setiap perlakuan disebabkan karena konsentrasi gula dan jumlah air yang ditambahkan dalam pembuatan permen jeli. Penggunaan air dalam jumlah yang tepat mempengaruhi efisiensi proses pemasakan dan penggunaan energi. Jadi diharapkan proses pemasakan bisa dilakukan dengan suhu rendah dengan waktu yang lebih singkat. Semakin sedikit air yang digunakan maka proses pemasakan semakin cepat meskipun dengan menggunakan suhu rendah.¹¹

Suhu berhubungan dengan daya larut gula dalam pembuatan permen. Kekentalan dari sukrosa berbanding lurus dengan konsentrasi dan berbanding terbalik dengan suhu. Kekentalan sangat berpengaruh terhadap tekstur produk yang dihasilkan.¹²

Pada sampel P1 memiliki kandungan air yang paling banyak yang berpengaruh terhadap pemasakan permen jeli semakin lama dalam mencapai suhu yang sesuai. Proses pemanasan dapat menyebabkan penurunan kadar kalium sehingga kadar kalium pada sampel memiliki nilai terendah. Hal ini didukung oleh penelitian, bahwa proses pemanasan dengan perebusan menyebabkan penurunan kadar kalium lebih banyak apabila dibandingkan dengan pengukusan.¹³

Kandungan Pigmen Betalain Permen Jeli Bit

Rata-rata kandungan pigmen betalain permen jeli pada masing-masing taraf perlakuan berkisar antara 0–1,351 mg. Sari umbi bit yang ditambahkan pada permen jeli memiliki kandungan pigmen betalain sebesar 55,447 mg, sedangkan gula tidak memiliki kandungan pigmen betalain. Semakin banyak penambahan proporsi sari umbi bit maka kandungan pigmen betalain pada permen jeli semakin meningkat.

Betalain sangat rentan terhadap panas dengan suhu optimal pemanasan ± 65 °C.¹⁴ Kandungan betalain umbi bit merah sebesar 127,62 mg/ 100 g.¹⁵ Kandungan betalain dalam sari umbi bit merah lebih kecil jika dibandingkan dengan umbi bit merah. Hal ini karena dalam proses pembuatan sari umbi bit merah dengan *juicer* masih banyak betalain yang tertinggal pada ampas. Hal ini ditandai dengan adanya warna merah dari ampas tersebut.

Paparan cahaya juga dapat mempengaruhi penurunan kadar betalain pada permen jeli bit. Peningkatan intensitas cahaya berdampak pada degradasi warna sirup bit merah yang semakin besar.¹⁵ Hal ini serupa dengan pendapat Azeredo dkk (2007), bahwa degradasi betasianin akan meningkat dengan meningkatnya paparan cahaya¹⁶. Lama penyinaran menyebabkan stabilitas betasianin semakin menurun dan meningkatkan kerusakan betasianin. Adanya absorpsi cahaya menyebabkan bagian ikatan rangkap dalam betalain akan terputus, sehingga intensitas warna menurun.

Penggunaan sari umbi bit dalam jumlah banyak pada sosis daging sapi, akan meningkatkan aktivitas antioksidannya.¹⁷ Hal ini disebabkan karena pigmen betalain dalam umbi bit merupakan senyawa antioksidan. Kandungan betasianin sebanyak 5,7 mg/ 100 g memiliki antioksidan sebanyak 13 %.¹⁸

Mutu Organoleptik

Aroma

Persentase penerimaan panelis terhadap aroma permen jeli bit berkisar antara 84-100 % dengan persentase tertinggi pada P3 dan terendah pada P1. Semakin banyak sari umbi bit yang ditambahkan, aroma cenderung berbau tanah. Petriana dkk (2012), berpendapat mengenai penambahan sari umbi bit dengan konsentrasi 2,5-12,5 % dalam pembuatan sirup menunjukkan bahwa semakin tinggi

konsentrasi sari umbi bit merah yang ditambahkan, semakin tidak disukai oleh panelis.¹⁵ Hal ini disebabkan karena adanya aroma yang berbau tanah.¹⁹

Rasa

Persentase penerimaan panelis terhadap rasa permen jeli bit berkisar antara 48-96 % dengan persentase tertinggi pada P3 dan terendah pada P1. Pada perlakuan P3 memiliki penerimaan tertinggi disebabkan oleh rasa manis selain ditimbulkan dari gula juga berasal dari umbi bit sehingga pada sampel tersebut rasa disukai oleh panelis karena komposisi perbandingan yang sesuai antara gula dan sari umbi bit.

Semakin banyak sari umbi bit yang ditambahkan, penerimaan terhadap rasa semakin rendah. Hal ini membuktikan bahwa bau tanah mempengaruhi rasa yang terdapat pada permen jeli bit. Berdasarkan penelitian Wahyuni (2011) menyatakan bahwa semakin banyak penambahan kulit buah naga super merah memperoleh persentase kesukaan terendah.²⁰ Hal ini disebabkan karena masih ada rasa langu yang terdapat pada kulit buah naga super merah.

Tekstur

Persentase penerimaan terhadap tekstur permen jeli bit tertinggi pada P2 dan P3 yaitu 92 %, sedangkan persentase terendah pada perlakuan P1 yaitu 60 %. Hal ini menunjukkan bahwa panelis tidak menyukai produk yang lembek. Tekstur yang lembut atau lembek karena tingginya kandungan air dalam produk.

Berdasarkan penelitian (Hasniarti, 2012) menyatakan bahwa semakin rendah sari buah yang ditambahkan pada permen jeli maka persentase penerimaan terhadap tekstur permen jeli semakin tinggi.⁸ Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula yang tinggi berpengaruh pada efisiensi pemasakan yang lebih cepat.

Warna

Presentase tertinggi permen jeli bit adalah P2 dan P3 yaitu sebesar 96 %. Sementara presentase terendah P4 yaitu 80 %. Hal ini disebabkan karena gula yang dibentuk atau saat dipanaskan membentuk karamelisasi sehingga menghasilkan warna yang lebih gelap daripada penambahan sari umbi bit yang banyak. Hal ini didukung oleh Koswara (2009) bahwa pembentukan karamel dapat membantu mempertajam warna produk.²¹

Berdasarkan penelitian Wahyuni (2011) menunjukkan bahwa semakin sedikit penambahan kulit buah naga super merah pada permen jeli maka memiliki persentase kesukaan tertinggi.²⁰ Hal ini disebabkan karena warna permen jeli dengan penambahan kulit buah naga merah dengan persentase rendah memiliki warna merah bening.

Penentuan Taraf Perlakuan Terbaik

Sampel yang memiliki nilai perlakuan terbaik adalah sampel P3 hal ini disebabkan karena adanya komposisi yang seimbang antara pemberian sari umbi bit dan gula sehingga secara keseluruhan memiliki nilai tertinggi oleh panelis diikuti dengan kandungan kalium dan pigmen betalain yang tinggi. Sementara nilai perlakuan terendah adalah sampel P1. Hal ini dikarenakan penilaian panelis terhadap produk yang rendah juga memiliki kandungan kalium dan betalain yang paling rendah.

Implikasi terhadap Bidang Gizi

Menurut segi kandungan gizi kalium, kandungan kalium pada sampel permen jeli paling banyak memiliki kandungan 153,79 mg/100 g setara dengan 3 buah permen jeli. Untuk memenuhi target sumber kalium (10 % AKG) jumlah permen jeli bit yang harus di konsumsi adalah sebanyak 305,6 gram permen jeli bit. Apabila 1 buah permen jeli memiliki berat sekitar 38,4 gram, maka untuk

memenuhi target tersebut, seseorang harus mengkonsumsi 8 buah permen jeli atau 307,2 gram.

Keterbatasan Penelitian

Kurangnya kontrol waktu dan pengadukan pada saat perebusan sari umbi bit sehingga akan mempengaruhi pemerataan suhu dalam adonan permen jeli bit. Selain itu, juga pengaruh kurangnya kontrol penyimpanan pada saat umbi bit sebelum diproses dan saat pendinginan permen jeli. Sehingga umbi bit mengalami oksidasi sehingga kandungan betalain dalam permen jeli berkurang. Warna yang dihasilkan pada permen jeli tidak terlalu bening karena tidak dilakukan penyaringan terlebih dahulu sebelum adonan permen dimasukkan ke dalam cetakan.

KESIMPULAN

Terdapat pengaruh positif antara penambahan sari umbi bit dengan kandungan kalium dan pigmen betalain serta mutu organoleptik pada permen jeli bit.

SARAN

Berdasarkan hasil yang didapat dari penelitian ini, maka disarankan pada penelitian selanjutnya untuk mengukur kadar gula, mutu fisik serta pengaruh penyimpanan terhadap kandungan kalium dan betalain dari permen jeli bit. Selain itu, dapat diberikan bentuk olahan lain dari bit yang dapat mempertahankan kandungan kalium dan betalain agar tetap tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia. 2007.

2. Aisyiyah FN. Faktor Resiko Hipertensi pada Empat Kabupaten/Kota dengan Prevalensi Hipertensi Tertinggi di Jawa dan Sumatera. Skripsi. Bogor: Departemen Gizi Masyarakat Institut Pertanian Bogor.2009.
3. Yenawaty L. Pengaruh Suhu dan Batas Waktu Penggorengan terhadap Aktivitas Antioksidan “Snack Mie Pelangi” yang Disuplementasi dengan Sawi Hijau (*Brassica juncea*), Bit (*Beta vulgaris*), Kunyit (*Curcuma domestica* val.). Skripsi. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata. 2011.
4. Halim SS. Pengaruh Jus Beet (*Beta vulgaris* L.) terhadap Tekanan Darah. Skripsi. Bandung: Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Marantha. 2011.
5. Kerry J and D Ledward. *Meat Processing*. New York: CRC press. 2001.
6. Barasi M. *Nutrition at a Glance*. Hermin (Penerjemah). Jakarta: Penerbit Erlangga. 2009. Hlm 52.
7. Maslachah dkk. Hambatan Produksi Reactive Oxygen Species Radikal Superoksida (O_2^-) oleh Antioksidan Vitamin E (α - tocopherol) pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Menerima Stressor Renjatan Listrik. *Media Kedokteran Hewan*. 2008; 24(1).
8. Hasniarti. Studi Pembuatan Permen Buah Dengan (*Dillenia serrata* Thumb.). Skripsi. Makassar: Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin. 2012.
9. Mastuti. Identifikasi Pigmen Betasianin Pada Beberapa Jenis Inflorescence Celosia. *Jurnal Biologi Universitas Gajah Mada*. 2010.
10. Triyastuti. Pengaruh Konsumsi Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* S) terhadap Tekanan Darah Lansia Penderita Hipertensi Sedang di Panti Sosial Tresna Werdhasabai Nanaluihsi cincin. Skripsi. Padang: Pogram Studi Ilmu Keprawatan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. 2012.
11. Safitri AA. Studi Pembuatan Fruit Leather Mangga-Rosella. Makassar:Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin. 2012.
12. Purba AS. Pengaruh Variasi Konsentrasi Sukrosa terhadap Kualitas Permen Jelly Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Teknobiologi Program Studi Biologi.Universitas Atma Jaya. 2011.
13. Pambudi ND. Pengaruh Metode Pengolahan terhadap Kelarutan Mineral Keong Mas dari Perairan Situ Gede Bogor. Skripsi. Bogor: Program Studi Teknologi Hasil Perairan. Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 2011.
14. Willianto J. Stabilitas Antioksidan dari Ekstrak Bit Merah (*Beta vulgaris*) terhadap pH dan Suhu. Skripsi. Tangerang: Fakultas Teknologi Industri Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan. 2011.
15. Petriana G, Lydia NL, Yohanes M. Pengaruh Intensitas Cahaya terhadap Degradasi Warna Sirup yang Diwarnai Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* L. *Var. rubra* L.). Salatiga: Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Kristen Satya Wacana. 2012.
16. Azeredo HMC, AN Santos, ACR Souza, kcb Mendes, MIR Andrade. Betacyanin Stability during Processing and Storage of Microencapsulated Red Beet root Extract. *American Journal of Food Technology*. 2000; 2(4):307-312.
17. Winanti ER, Andriani EN. Pengaruh Penambahan Bit (*Beta vulgaris*) sebagai Pewarna Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Sensori Sosis Daging. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. 2013.
18. Saneto B. Karakterisasi Kulit Buah Naga Merah (*H polyrhizus*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2013; 2(4).

19. Tomezak D Wand Zielinska. Effect of Fermentation Conditions on Red Beet Leaven Quality. *Polish Journal of Food and Nutrition Science*. 2006; 15(4):436-444.
20. Wahyuni R. Pemanfaatan Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylicereus costaricensis*) sebagai Sumber Antioksidan dan Pewarna Alami pada Pembuatan Jelly. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2011; 2(1):68-85.
21. Koswara S. Teknologi Pembuatan Permen.(Online). 2009. <http://eBookPangan.com>.