

**PENGARUH KONSENTRASI DEKSTRIN TERHADAP KUALITAS SERBUK  
EFFERVESCENT KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus Polyrhizus*)  
THE EFFECT OF DEXTRIN CONCENTRATION ON THE QUALITY OF  
EFFERVESCENT POWDER OF RED DRAGON FRUIT SKIN (*Hylocereus  
Polyrhizus*)**

**Nur Alma'rif Inriyati Ente<sup>1)</sup>, Zainudin Antuli<sup>2)\*</sup>, Muh.Tahir<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Mahasiswa Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo

<sup>2,3)</sup>Dosen Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Negeri Gorontalo

\*Penulis Korespondensi:Email:zen@ung.ac.id

**ABSTRACT**

*This study aimed to determine the effect of various concentrations of dextrin in the manufacture of dragon fruit peel effervescent powder on the quality of the resulting powder. The design used in this study was a single Completely Randomized Design (CRD), which consisted of 3 treatment level factors, namely: 3%, 5%, 7% varied three times. The data obtained were analyzed using the Analysis of Variance (ANOVA) with a confidence level = 0.05, and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was further tested to determine the differences between treatments using the SPSS version 16.0 application. The results obtained were water content of 5.34%-10.81%, antioxidant activity levels of 19.49%-20.78%, pH of 7.62%-8.18%, color L (71.50-57, 27), a (3.57-6.33), b (17.23-22.63), solubility of 80.29%-80.98% and sugar content of 7.37%-8.87%.*

**Keywords:** Effervescent powder, red dragon fruit peel, dextrin

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi dekstrin dalam pembuatan serbuk *effervescent* kulit buah naga merah terhadap kualitas serbuk yang dihasilkan. Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: 3%, 5%, 7% di lakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data yang diperoleh di analisis menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan  $\alpha = 0,05$ , serta dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 16.0. Hasil penelitian yang diperoleh yaitu, kadar air 5,34%-10,81%, kadar aktivitas antioksidan 19,49%-20,78%, kadar pH 7,62%-8,18%, warna L (71,50-57,27), a (3,57-6,33), b (17,23-22,63), kelarutan 80,29%-80,98% dan kadar gula 7,37%-8,87%.

**Kata Kunci :** Serbuk effervescent, kulit buah naga merah, dekstrin

**PENDAHULUAN**

Berkembangnya ilmu pengetahuan serta perubahan gaya hidup masa kini menghasilkan banyaknya inovasi produk makanan atau minuman yang hadir ditengah masyarakat demi

memenuhi minat atau kebutuhan pasar seperti halnya minuman serbuk *effervescent*. Serbuk *effervescent* merupakan serbuk atau granula yang disajikan cukup praktis untuk dikonsumsi dengan cara melarutkannya terlebih

dahulu. Serbuk *effervescent* terdiri dari asam tartat dan asam sitrat. Penelitian tentang serbuk *effervescent* yang telah dilakukan diantaranya oleh Rizal dan Putri (2014) tentang kajian konsentrasi dekstrin dan asam sitrat serbuk *effervescent* daun miana, yang menunjukkan formulasi terbaik dihasilkan pada perlakuan konsentrasi dekstrin 5% dan asam sitrat 5%. Sementara itu, Novidiyanto dan Setyowati (2008) melakukan penelitian tentang serbuk *effervescent* sari wortel dimana formulasi terbaik yang dihasilkan yaitu pada perlakuan konsentrasi natrium bikarbonat 2,5%, asam tartrat 2%, dan asam sitrat 1%. Bahan baku pembuatan serbuk *effervescent* dapat bersumber dari bahan alami seperti daun atau buah sebagaimana penelitian di atas.

Buah naga adalah tumbuhan eksotik yang unik bentuknya, serta mempunyai fungsi beragam untuk kesehatan dan rasanya manis namun sedikit asam. Kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung senyawa antioksidan diantaranya fenolik, flavonoid, betasianin, kobalamin, niacin, thiamin, karoten, dan polifenol. Kulit buah naga merah itu sendiri kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi tubuh diantaranya zat besi, fosfor, lemak, mineral, vitamin dan protein (Jaafar, 2009). Bagian buah naga yang umum

dikonsumsi hanyalah daging buah, sementara kulit buah naga dibuang begitu saja. Menurut Kristanto (2009), kulit buah naga bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena mengandung zat antosianin dan antioksidan cukup tinggi, adapun Hidayah (2013) menyatakan, kandungan betasianin sebesar 186,90mg/100g berat kering serta kandungan antioksidan sebesar 53,71%, dan Marhazlina (2008) menyatakan, 30-35% kulit buah naga belum difungsikan.

Kulit buah naga belum dimanfaatkan dengan baik sehingga dianggap sebagai limbah hasil pertanian. maka peneliti berupaya memanfaatkan dan mengolah kembali limbah kulit buah naga, mengingat pula kandungan gizi yang terkandung didalamnya sangat bermanfaat bagi tubuh manusia, jadi berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka peneliti hendak melakukan penelitian ini yang bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi dekstrin.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini berlangsung sejak Februari – Maret 2020, bertempat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

### **Alat dan Bahan**

Peralatan yang akan digunakan proses pembuatan serbuk *effervescent*

kulit buah naga merah terdiri dari pisau *stainless*, baskom, sendok, blender, timbangan digital, talenan. Serta peralatan yang akan digunakan pada proses pengujian terdiri dari cawan patry, oven pengering, desikator, timbangan analitik, sentrifuse, pipet volume, gelas ukur, gelas kimia, pH meter, chromameter, serta corong buchner.

Bahan-bahan yang akan digunakan proses pembuatan serbuk *effervescent* kulit buah naga merah terdiri kulit buah naga merah, dekstrin, asam sitrat, asam tartrat, natrium bikarbonat, air, aquades. Serta bahan-bahan untuk kebutuhan analisis yaitu kertas saring, etanol 98%, dan DPPH 0,2 Mm.

#### Rancangan Penelitian

Penelitian akan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor. yaitu konsentrasi dekstrin terdiri dari 3 taraf perlakuan yakni 3%, 5%, dan 7%, dan konsentrasi asam sitrat dari hasil terbaik dipenelitian sebelumnya yaitu 5%. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Hasil data penelitian diolah menggunakan aplikasi *Microsoft Office Excel* 2007, yang diperoleh akan dilakukan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*), serta dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antar

perlakuan menggunakan aplikasi SPSS versi 16.

#### Prosedur Penelitian

##### Formulasi Serbuk *Effervescent*

Formulasi bahan baku pembuatan serbuk *Effervescent* kulit buah naga merah pada penelitian ini mengacu pada Novidiyanto dan Setyowati (2008) yang telah dimodifikasi. Formulasi pembuatan serbuk *Effervescent* dapat dilihat pada Tabel 1. berikut ini.

Bahan Baku	Jumlah Bahan per Perlakuan (g)		
	P1	P2	P3
Ekstrak Kulit Buah Naga Merah	243	237	231
Dekstrin	9	15	21
Asam Sitrat	15	15	15
Asam Tartrat	3	3	3
Natrium Bikarbonat	30	30	30

Sumber: Rizal dan Putri (2014)

##### Pembuatan Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga Merah

Proses pembuatan serbuk *effervescent* pada penelitian ini mengacu pada penelitian Rico, dkk (2017) serta Rizal dan Putri (2014) yang telah dimodifikasi konsentrasi dekstrinnya menjadi 3%, 5 % dan 7 % b/v sehingga dihasilkan serbuk *effervescent* ini.

##### Parameter Yang Di Uji

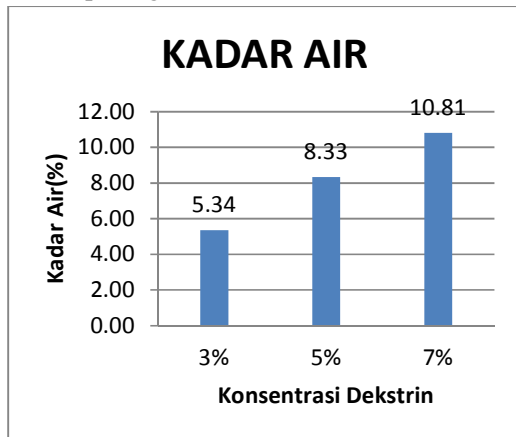
Parameter pengujian meliputi pengujian kadar air (SNI 01-2891-1992), aktivitas antioksidan (Sharma, 2011), Tingkat Keasaman/pH (AOAC, 2005),

Warna (L, a, b) (Hutching, 1999), kelarutan (AOAC, 1984), serta kadar gula (AOAC, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Air

Hasil pengujian kadar air dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kadar air serbuk *Effervescent* kulit buah naga

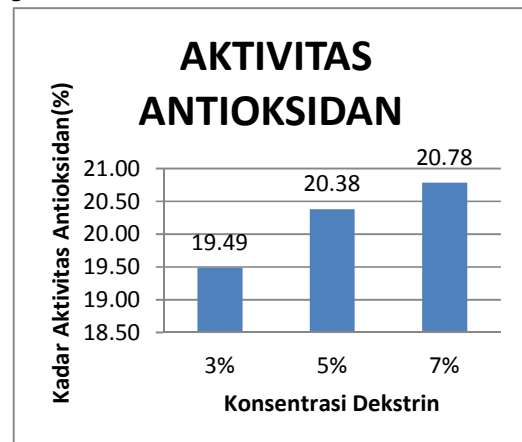
Gambar 1 menunjukkan grafik peningkatan kadar air yang dihasilkan produk pada penelitian ini. Rentang nilai kadar air berkisar 5,34% – 10,81%, dimana kadar air terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan kadar air tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air yang dihasilkan pada Serbuk ini. Hal ini karena semakin tinggi penambahan dekstrin maka kemampuan mengikat air juga semakin besar, sama halnya

pernyataan Suryanto, dkk (2001) sebab gugus hidrosil dekstrin lebih banyak mengikat air yang ada. Adapun dengan Nugroho dkk, (2006) menyatakan bahwa struktur kimia dekstrin yang masuk dalam golongan polisakarida lebih sederhana yang mengikat air berbeda – beda sehingga menjadikannya memiliki kemampuan mengikat air lebih kuat. Dalam industri pangan salah satu faktor yang menentukan kesegaran suatu produk maupun daya simpan produk ialah kadar airnya. Menurut Winarno (2002) Kadar air sangat berpengaruh terhadap mutu suatu bahan pangan.

### Kadar Aktivitas Antioksidan

Hasil pengujian dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar aktivitas antioksidan serbuk *Effervescent* kulit buah naga

Gambar 2 menunjukkan grafik peningkatan kadar antioksidan yang dihasilkan produk pada penelitian ini. Rentang nilai kadar antioksidan berkisar

19,49% – 20,78%, dimana kadar antioksidan terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan kadar antioksidan tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

Tabel 2. Pengujian aktivitas antioksidan

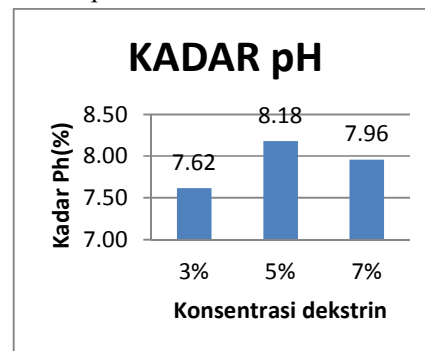
Konsentrasi Larutan Substrat	Keterangan
IC <sub>50</sub> <50 ppm	Aktivitas Antioksidan Sangat Kuat
IC <sub>50</sub> 50-100 ppm	Aktivitas Antioksidan Kuat
IC <sub>50</sub> dibawah 100-150 ppm	Aktivitas Antioksidan Sedang
IC <sub>50</sub> dibawah 150-220 ppm	Aktivitas Antioksidan Lemah

Penelitian yang telah dilakukan didapatkan aktivitas antioksidan Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga pada setiap perlakuan memiliki aktivitas sangat kuat. Hal ini ditunjukkan dari %inhibisi <50 sebagaimana Molyneux (2004) menyatakan suatu senyawa dikatakan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC<sub>50</sub> kurang dari 50 ppm (IC<sub>50</sub><50 ppm). Dalam menentukan persentase hambatan suatu senyawa radikal bebas pada suatu bahan maka perlu melakukan perbandingan antara selisih dan absorbansi blanko serta absorbansi sampel dengan dengan absorbansi blanko, hal inilah yang dimaksud dengan persen inhibisi.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p<0,05$ ) terhadap kadar antioksidan yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin 3% berbeda nyata dengan konsentrasi dekstrin 5% dan 7%. Hal ini dipengaruhi oleh konsentrasi dekstrin yang semakin meningkat sehingga kadar antioksidannya semakin tinggi dan akan melindungi senyawa antioksidan yang ada pada serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga. Sebagaimana penelitian Fiana, dkk., (2016) menyatakan bahwa meningkatnya penambahan desktrin menyebabkan kandungan antioksidan semakin tinggi.

#### Kadar pH

Hasil pengujian kadar pH dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kadar pH serbuk *Effervescent* kulit buah naga

Gambar 3 menunjukkan grafik peningkatan kadar pH yang dihasilkan produk pada penelitian ini. Rentang nilai kadar pH berkisar 7,62% – 8,18%,

dimana kadar pH terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan kadar pH tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 5%.

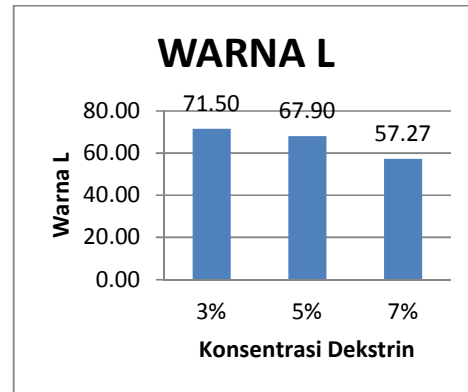
Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar pH yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga. Hal ini diduga karena proses hidrolisis dengan sisa asam atau enzim pada dekstrin. Semakin tingginya konsentrasi dekstrin yang digunakan pada penelitian ini menyebabkan nilai pH Serbuk *Effervescent* kulit buah naga merah meningkat sebab dekstrin mengandung enzim dan asam, pernyataan ini merujuk pada penelitian Thomas dan Atwell (1997).

#### Warna L\*, a\* dan B\*

Pengujian warna dilakukan secara objektif menggunakan sistem notasi warna hunter (Chromameter) yang ditandai dengan tiga parameter yaitu L, a dan b.

#### Warna L\* (Kecerahan)

Hasil pengujian Warna L\* dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Warna L serbuk *effervescent* kulit buah naga

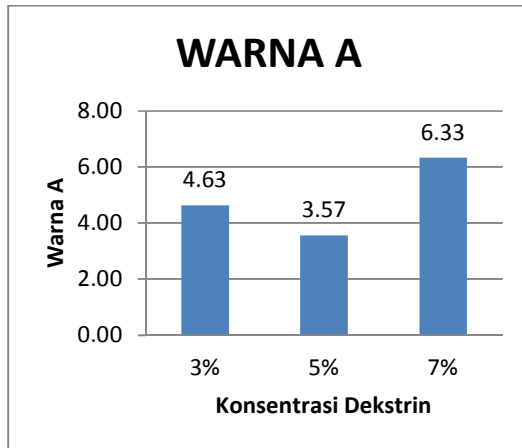
Gambar 4 menunjukkan grafik penurunan warna L yang dihasilkan pada produk ini. Rentang nilai warna L berkisar 71,50% – 57,27%, dimana warna L terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%, sedangkan warna L tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap warna L yang dihasilkan pada serbuk *effervescent* kulit buah naga. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa semua perlakuan dengan konsentrasi dekstrin berbeda nyata. Hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya konsentrasi dekstrin sehingga menyebabkan warna L pada serbuk *effervescent* kulit buah naga menjadi menurun. Hal ini sesuai pendapat Blancard (1995) Dekstrin yang berwarna dasar putih saat ditambahkan kedalam serbuk *effervescent* kulit buah naga

dalam jumlah yang semakin banyak akan mempengaruhi tingkat kecerahan produk. Proses pengolahan juga berpengaruh terhadap tingkat kecerahan suatu produk.

#### Warna a\* (Kemerahan)

Hasil pengujian Warna a\* dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Warna a serbuk *Effervescent* kulit buah naga

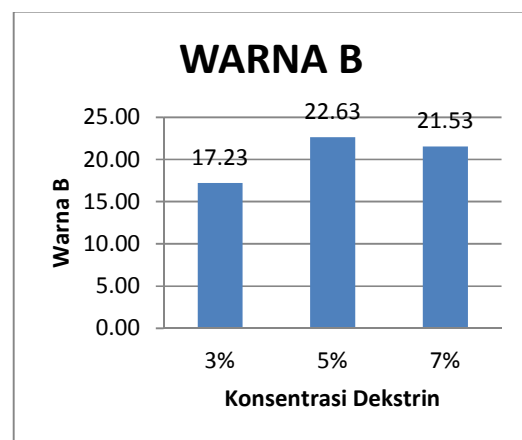
Gambar 5 menunjukkan grafik peningkatan warna a yang dihasilkan pada produk ini. Rentang nilai warna a berkisar 3,57% – 6,33%, dimana warna a terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 5%, sedangkan warna a tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap warna a yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent* ini. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin 3% dan 5% berbeda nyata dengan 7%. Hal ini dipengaruhi oleh meningkatnya

konsentrasi dekstrin pada sampel sehingga dekstrin diduga memberi efek proteksi terhadap warna a pada pada serbuk *effervescent* kulit buah naga. Hasil pada nilai a dipengaruhi oleh pigmen betasianin yang terdapat pada kulit buah naga merah.

#### Warna b\* (Kekuningan)

Hasil pengujian Warna b\* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Warna B serbuk *effervescent* kulit buah naga

Gambar 6 menunjukkan grafik peningkatan warna B yang dihasilkan pada produk ini. Rentang nilai warna B berkisar 17,23% – 22,63%, dimana warna B terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan warna B tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

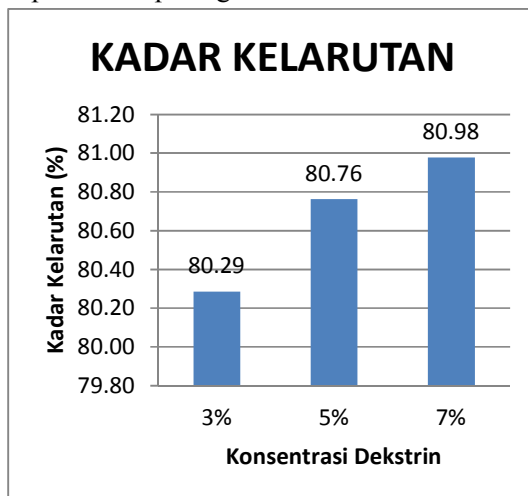
Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap warna B yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent*

Kulit Buah Naga. Uji lanjut Duncan menunjukkan semua perlakuan berbeda nyata, hal ini diduga oleh meningkatnya konsentrasi dekstrin pada sampel sehingga warna b pada serbuk *effervescent* kulit buah naga menjadi meningkat.

Tingkat kekuningan ini barangkali berkaitan juga dengan status reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi (Nuraini 1996). Proses reaksi pencoklatan non enzimatis pada serbuk *effervescent* kulit buah naga ini disinyalir dapat menghasilkan warna kekuningan hingga tahap kedua.

#### Kadar Kelarutan

Hasil pengujian kadar kelarutan dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Kadar kelarutan serbuk *effervescent* kulit buah naga

Gambar 7 menunjukkan grafik peningkatan kadar kelarutan yang dihasilkan pada produk ini. Rentang nilai Kadar kelarutan berkisar 80,29% –

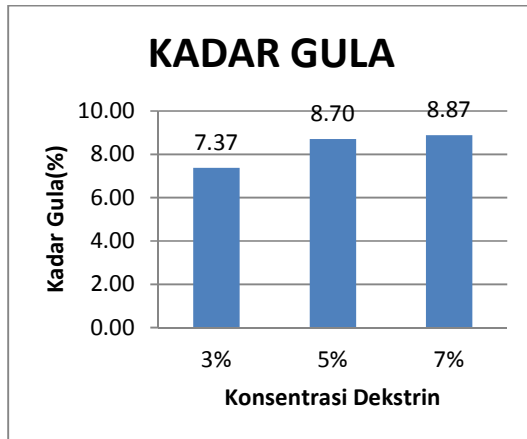
80,98%, dimana kadar kelarutan terendah pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan kadar kelarutan tertinggi oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar kelarutan yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin 3% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 5% dan 7%. Hal ini dipengaruhi oleh semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang digunakan maka semakin besar partikel serbuk yang dihasilkan dan mempengaruhi daya larut dari serbuk *effervescent* kulit buah naga. Dalam hal ini ukuran partikel dapat menjadi pengaruh menurunnya daya larut, sebagaimana pernyataan Permata dan sayuti (2016) yakni ukuran partikel, pH, suhu, komposisi cairan pelarut, pengaruh surfaktan, pembentukan kompleks, intensitas pengadukan dan tekanan merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kelarutan suatu zat padat dalam cairan.

#### Kadar Gula

Hasil pengujian kadar gula dapat dilihat pada gambar 8.





Gambar 8. Kadar gula serbuk *effervescent* kulit buah naga

Gambar 8 menunjukkan grafik peningkatan kadar gula yang dihasilkan pada produk ini. Rentang nilai Kadar gula berkisar 7,37% – 8,87%, dimana kadar gula terendah ditunjuk pada perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 3%, sedangkan kadar gula tertinggi ditunjuk oleh perlakuan konsentrasi dekstrin sebanyak 7%.

Analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar gula yang dihasilkan pada Serbuk *Effervescent* Kulit Buah Naga. Uji lanjut Duncan menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin 3% berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi dekstrin 5% dan 7%. Hal ini dipengaruhi oleh Semakin tinggi penambahan konsentrasi dekstrin maka hidrosil reaktifnya juga semakin banyak dan menunjukkan sifat pereduksi sehingga menyebabkan peningkatan

kadar gula serbuk *effervescent* kulit buah naga. Meningkatnya suhu pengeringan mampu meningkatkan gula reduksi dari serbuk *effervescent* ini. Winarno (1991) menyebutkan bahwa keberadaan gugus hidroksil (OH) bebas yang reaktif menentukan keberadaan sifat pereduksi dari suatu molekul gula.

#### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa konsentrasi dekstrin berpengaruh terhadap kadar air, kadar aktivitas antioksidan, kadar pH, warna L a b, kelarutan dan kadar gula.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC]. 2005. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Washington
- [AOAC]. 1995. Official methods of analysis. association of official analytical chemists. Washington DC
- [AOAC]. 1984. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. Washington
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. *SNI 01-2891-1992* : Cara uji makan dan minum. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Hidayah, T. 2013. Uji stabilitas pigmen dan antioksidan hasil ekstraksi zat warna alami dari kulit buah naga (*Hylocereus undatus*). *Skripsi. Universitas Negeri Semarang, Semarang*.

- Hutching, J. B 1999. Food colour and appearance. Aspen Publisher Inc. Maryland.
- Marhazlina, M. 2008. Departement of Nutrition and Dietetic Faculty of Medicineand ealth Sciences. University Putra, Malaysia
- Nugroho, E.S., Tamaroh, S., dan Setyowati, A. 2006. Pengaruh konsentrasi gum arab dan dekstrin terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb*) madu instan. LOGIKA.3(2).
- Rizal, D. dan Putri, W. D. R. 2014. Pembuatan serbuk effervescent miana (*Coleus (L) benth*) : kajian konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap karakteristik serbuk effervescent. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2 (4), p.210-219.
- Suryanto R, Kumalaningsih S. dan Susanto T, 2001. Pembuatan bubuk sari buah sirsak dari bahan baku pasta dengan metode Foam mat drying kajian suhu pengeringan, konsentrasi dekstrin dan lama penyimpanan. *Jurnal Biosains* Vol.1, No 1.
- [SNI] 1995. 01-3708-1995 Kualitas minuman serbuk effervescent serai. *Persyaratan Minuman Bersoda*.
- Thomas, D. and W, Atwell 1997. Gelatinization, pasting and retrogradation. pp. 25-30. In *Starches*. Minnesota: The American Association of Cereal Chemist, Inc
- Winarno, F.G. 1991. Kimia pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F.G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi Edisi Terbaru. M-Brio Press, Bogor