

PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA TERHADAP KUALITAS FISIK DAN KADAR ANTIOKSIDAN NATA DE DRAGON

Anis Usfah Prastujati^{1*}, Mustofa Hilmi¹⁾, Asmaul Khusna¹⁾, Ninik Sri Rahayu Wilujeng¹⁾.

¹Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak, Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi

*Email Korespondensi : anis.usfah@poliwangi.ac.id

Abstrak

Panen raya buah naga di Kabupaten Banyuwangi seringkali menjadikan ketersediaan buah naga sangat melimpah sehingga harga jualnya menjadi sangat rendah sehingga para petani buah naga membuang dan menjadikan buah naga sebagai pakan ternak, pupuk kompos, hingga membuangnya ke sungai sebagai bentuk kekecewaan mereka terhadap kondisi tersebut. Dilihat dari segi komponen gizinya, buah naga memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi, dimana antioksidan tersebut bermanfaat untuk menangkal radikal bebas dalam tubuh. Manfaat yang dimiliki buah naga tersebut menjadi tidak berguna lagi ketika panen raya tiba dan jumlah buah naga sangat banyak. Melalui penelitian ini, peneliti ingin menjadikan buah naga tersebut menjadi pangan olahan yang memiliki *added value*, yakni bernilai gizi dan nilai ekonomi yang tinggi salah satunya dengan membuat buah naga menjadi nata de dragon sebagai alternatif pangan fungsional karena pembuatannya menggunakan kultur *starter* dari golongan bakteri asam asetat yaitu *Acetobacter xylinum* yang dapat membentuk ikatan glukosa menjadi selulosa ekstraseluler (serat) yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh melalui saluran pencernaan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan Program Studi D-IV Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi dengan 3 perlakuan konsentrasi sukrosa yaitu 4, 6, dan 8%. Hasil ANOVA menunjukkan konsentrasi sukrosa berpengaruh nyata terhadap kadar antioksidan nata de dragon.

Kata kunci: *Acetobacter xylinum*, *added value*, antioksidan, nata de dragon, sukrosa

Abstract

*The harvest of dragon fruit in Banyuwangi Regency often makes the availability of dragon fruit very abundant so that the selling price is so low that dragon fruit farmers throw it away and make dragon fruit as animal feed, compost, and even throw it into the river as a form of their disappointment with this condition. In terms of nutritional components, dragon fruit has a high antioxidant content, which is useful for counteracting free radicals in the body. The benefits of the dragon fruit become useless when the main harvest arrives and the amount of dragon fruit is very large. Through this research, researchers want to make dragon fruit into processed food that has added value, namely nutritional value and high economic value, one of which is by making dragon fruit into nata de dragon as an alternative to functional food because it is made using starter culture from acetic acid bacteria. Namely, *Acetobacter xylinum* which can form glucose bonds to become extracellular cellulose (fiber) which is beneficial for the health of the body through the digestive tract. This research was conducted at the Food Processing Laboratory, Study Program D-IV Livestock Product Processing Technology, Banyuwangi State Polytechnic with 3 treatments of sucrose concentrations, namely 4, 6, and 8%. The results of ANOVA showed that the sucrose concentration significantly affected on the antioxidant levels of nata de dragon.*

Keywords: *Acetobacter xylinum*, *added value*, antioxidants, nata de dragon, sucrose

PENDAHULUAN

Secara geografis, Kabupaten Banyuwangi merupakan daerah yang memiliki tanah yang subur dan berpotensi besar dalam mengembangkan produk-produk pertanian. Hal tersebut dapat dilihat dari perkembangan tanaman pangan dan hortikultura yang saat ini menjadi dua hal yang berkembang sangat baik dari sektor pertanian. Sumber daya alam yang cukup melimpah dari sektor pertanian dan adanya permintaan pasar akan komoditas hortikultura yang cukup tinggi, menjadikan produk-produk dari komoditas tersebut memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Sehingga peluang usaha di bidang hortikultura juga memiliki persentasi yang besar untuk dikembangkan oleh para petani dan menjadi salah satu sumber pendapatan masyarakat Banyuwangi baik pada skala mikro maupun makro di sebagian besar wilayah di Kabupaten Banyuwangi. Komoditas hortikultura yang beraneka ragam di Kabupaten Banyuwangi telah menjadikan Banyuwangi dikenal hingga tingkat provinsi akan kekayaan hasil buminya terutama pada komoditas durian, mangis, jeruk dan saat ini buah naga yang menjadi komoditas hortikultura unggulan di Kabupaten Banyuwangi. Salah satu jenis buah naga yang saat ini banyak dibudidayakan oleh petani di Kabupaten Banyuwangi adalah buah naga merah atau buah naga yang memiliki daging buah berwarna merah.

Buah naga merah merupakan komoditas hortikultura yang prospektif untuk dikembangkan karena usaha tani buah naga telah terbukti memberikan keuntungan yang tinggi secara komersial, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan petani. Seiring dengan bertambahnya penduduk dan peningkatan daya beli konsumen dan kepedulian masyarakat akan pemenuhan gizi, menyebabkan permintaan terhadap buah naga merah juga meningkat, sehingga pendapatan petani juga pendapatan daerah dari hasil penjualan buah naga dari tahun ke tahun juga ikut meningkat. Potensi besar yang dinilai oleh Pemerintah Kabupaten Banyuwangi tersebut menyebabkan tahun 2013 menjadi tahun pertama perkembangan buah naga merah dimulai. Beberapa kecamatan di Kabupaten Banyuwangi dijadikan sebagai sentra kawasan buah naga binaan Dinas Pertanian, Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten 2 Banyuwangi, salah satunya adalah Desa Bulurejo, Kecamatan Purwoharjo. Hingga saat ini, Dinas Pertanian Kabupaten Banyuwangi mencatat luas panen buah naga di Banyuwangi mencapai 2.283 hektare dengan produktivitas 255 kw/ha atau menghasilkan 117.709 ton (Radar Banyuwangi, 2019). Data tersebut telah menjadikan Banyuwangi saat ini dikenal sebagai sentra buah naga nasional.

Namun julukan tersebut kini menjadi bumerang bagi para petani lokal buah naga dikarenakan setiap panen raya menyebabkan para pengepul yang biasanya menampung buah naga dari para petani tersebut memberhentikan penerimaan buah naga mereka akibat jumlah buah naga yang ada sangat melimpah dan berlebih. Sehingga hal tersebut membuat para petani merugi dan banyak dari mereka yang membuang buah naga tersebut di beberapa tempat, seperti membuangnya ke sungai, ke saluran air untuk dijadikan pupuk, bahkan sebagai pakan ternak mereka. Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur, saat ini menjadi pemasok buah naga terbesar secara nasional dengan produktivitas 82.544 ton per tahun. Data Dinas Pertanian (Disperta) Banyuwangi menunjukkan luas ladang buah naga di kabupaten ujung timur Pulau Jawa itu total 3.786 hektar. Sayangnya, saat musim panen dari November-Maret, harga buah naga di tingkat petani selalu anjlok sampai Rp 2.000 per kilogram. Sementara saat di luar musim (*off-season*), harganya akan membaik bagi petani, yakni Rp 6.000 per kilogram (Kompas, 2022). Hal tersebut tentu menjadikan buah naga tidak lagi memiliki nilai jual, sementara buah naga merupakan komoditas hortikultura yang memiliki kandungan vitamin yang tinggi yang berpotensi sebagai antioksidan yang sangat baik untuk kekebalan tubuh. Data kandungan nutrisi dan antioksidan buah naga dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2 berikut.

Tabel 1. Kandungan nutrisi buah naga (per 100 g bahan segar)

Komponen	Kadar
Air (g)	82,5-83,0
Energi (kkal)	185
Protein (g)	0,16 - 0,23
Lemak Total (g)	0,21 - 0,61
Karbohidrat (g)	0,7 - 0,964
Kalsium (mg)	6,3 - 8,8
Besi (mg)	0,55 - 0,65
Phospor (mg)	30,2 - 36,1
Vitamin B1 (mg)	0,28 - 0,30
Vitamin B2 (mg)	0,043 - 0,045
Vitamin C (mg)	8 - 9

Sumber: (Islam et al., 2012)

Tabel 2. Kandungan antioksidan buah naga (per 100 g bahan segar).

Jenis buah naga	TSP ($\mu\text{g GA/g}$ puree)	TAA (mg/100g puree)	ORAC (μM TE/g puree)	DPPH ($\mu\text{g GA/g}$ puree)
Buah naga merah	1075.8 \pm 71.7	55.8 \pm 2.0	7.6 \pm 0.1	134.1 \pm 30.1
Buah naga putih	523.4 \pm 33.6	13.0 \pm 1.5	3.0 \pm 0.2	34.7 \pm 7.3

Sumber: (Mahattanatawee et al., 2006)

Keterangan :

TSP : Total Soluble Phenolic

TAA : Total Ascorbic Acid

ORAC : Oxygen Radical Absorbance Capacity

DPPH : 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl

Untuk mengatasi permasalahan-permasalahan di atas, maka peneliti menjadikan hal tersebut sebagai peluang usaha dalam memanfaatkan buah naga yang sangat potensial tersebut dengan mengolah buah naga menjadi produk pangan tinggi serat dan kaya akan antioksidan yakni menjadi nata yang bernilai ekonomis dan gizi yang tinggi dengan adanya bantuan aktivitas bakteri *Acetobacter sp.* dan produk tersebut diberi nama **Nata de Dragon**.

(Ifadah et al., 2016) menyatakan bahwa nata tidak hanya dibuat dari air kelapa, tetapi buah lain pun dapat digunakan. Nata merupakan makanan hasil fermentasi *Acetobacter xylinum* yang merubah komponen sukrosa dalam medium menjadi konsistensi berbentuk gel pada permukaan media. Gel tersebut dihasilkan oleh kemampuan *Acetobacter xylinum* membentuk kapsul di luar dinding sel bakteri secara terus menerus dan menebal menjadi konsentrasi yang kokoh. Pembentukan gel terjadi karena adanya enzim-enzim yang mampu mengoksidasi asam asetat yang disertai dengan pembentukan CO₂ dan H₂O yang menyebabkan gel terapung di permukaan media. *Acetobacter xylinum* mampu mengubah 19% sukrosa dalam media menjadi selulosa berupa benang yang bersama polisakarida berlendir membentuk jaringan yang secara terus-menerus menjadi nata.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian pembuatan dan pengujian *nata de dragon* dilakukan di Laboratorium Program Studi D-IV Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi

dan selanjutnya dilakukan pelatihan pembuatan *nata de dragon* di salah satu kebun buah naga yang berlokasi di Kecamatan Purwoharjo Kabupaten Banyuwangi.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian meliputi peralatan pengolahan dan pengujian karakteristik fisik nata de dragon, yakni kompor, panci, loyang aluminium, pisau, kain saring, termometer, oven, jangka sorong, gelas piala, gelas ukur, sarung tangan, masker, dan oven. Untuk bahan yang digunakan dalam pembuatan nata de dragon meliputi buah naga merah, starter bakteri (*Acetobacter xylinum*), ZA, gula pasir, asam asetat, dan aquades.

Teknik Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan konsentrasi penambahan sukrosa yaitu 4%, 6%, dan 8%. sebanyak 3 ulangan. Data uji serat kasar, berat selulosa, ketebalan selulosa, dan aktivitas antioksidan *nata de dragon* dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Model Matematika menurut (Mattjik & Sumertajaya, 2013) sebagai berikut:

a. Rumus Hitung ANOVA

$$Y_{ijk} = \mu + A_1 + B_2 + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pengaruh faktor perlakuan ke-i dan konsentrasi ke-j serta ulangan ke-k

μ = rata-rata umum

A_1 = nilai tambah pengaruh faktor perlakuan ke-i

B_2 = nilai tambah pengaruh faktor perlakuan ke-j

$(AB)_{ij}$ = nilai tambah pengaruh interaksi faktor konsentrasi i ke-i dan konsentrasi ke-j

ϵ_{ijk} = galat percobaan

Keterangan:

i = 1,2,3

j = 1,2,3

k = 1,2

b. Rumus Hitung DMRT

$$\text{Rumus DMRT 1\% : } R. \sqrt{\frac{KTG}{U}}$$

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) adalah:

H_0 : Pengaruh lama fermentasi dan sumber starter yang berbeda tidak berpengaruh terhadap fisikokimia *nata de dragon*.

H_1 : Pengaruh lama fermentasi dan sumber starter yang berbeda berpengaruh terhadap fisikokimia *nata de dragon*.

Prosedur Penelitian

Prosedur pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengambilan bahan penelitian
2. Bahan penelitian adalah buah naga yang didapat dari hasil kebun buah naga di Kecamatan Bangorejo dan bakteri *Acetobacter xylinum* didapatkan dari hasil pembelian secara komersil.
3. Persiapan alat
Semua alat yang akan digunakan untuk penelitian terlebih dahulu harus disterilisasi agar tidak terjadi kontaminasi sehingga proses fermentasi dapat berjalan dengan baik dan benar.
4. Pelaksanaan penelitian

Pembuatan *nata de dragon* diawali dengan membuat jus buah naga, yaitu dengan memanfaatkan buah naga yang terdapat dalam jumlah melimpah pada panen raya. Buah naga tersebut selanjutnya dicuci bersih kemudian dipotong-potong dan dimasukkan ke dalam blender bagian kulit dan buahnya secara bersamaan sebanyak kurang lebih 1 kg kemudian ditambahkan air sebanyak 2 liter lalu disaring dengan kain saring bersih. Hasil saringan selanjutnya direbus bersama sukrosa sesuai dengan perlakuan (4%, 6%, dan 8%), 3-5 gram ZA *food grade* dan 10 ml asam asetat. Perebusan dilakukan selama 15 menit sambil diaduk-aduk. Dalam kondisi panas, larutan tersebut dituang ke dalam nampan plastik lalu ditutup dengan kertas buram dan diikat dengan karet pengikat, dan didiamkan selama 4 jam pada suhu ruang. Selanjutnya dilakukan penambahan 15% starter *Acetobacter xylinum* dan ditutup kembali untuk dilakukan proses fermentasi selama 7-14 hari. Setelah 7 dan 14 hari, nata dapat dipanen, dicuci dan dibersihkan dari asam kemudian dilakukan analisis dengan beberapa parameter.

Parameter Penelitian

1. Ketebalan Selulosa

Ketebalan adalah rata-rata tebal nata yang diperoleh dari hasil perubahan glukosa menjadi selulosa oleh *Acetobacter xylinum*. Ketebalan nata diukur pada empat tempat yang berbeda yaitu pada masing-masing ujung segiempat menggunakan jangka sorong digital pada permukaan hingga mencapai permukaan nata. Angka yang ditunjukkan oleh jangka sorong menunjukkan tebal nata. Ketebalan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Ketebalan} = \frac{t_1 + t_2 + t_3 + t_4}{4}$$

Keterangan : $t_{(1-4)}$ = tebal

2. Berat Selulosa

Berat selulosa diukur dengan memisahkan nata atau selulosa yang terbentuk dari cairannya pada masing-masing perlakuan dan ulangan lalu nata atau selulosa tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital dan dihitung rata-rata dari keseluruhan ulangan.

3. Kadar Serat

Analisis serat kasar dengan cara menimbang sampel sebanyak 0,5-1 gram (x gram) lalu dimasukkan ke dalam gelas piala 600 ml dan ditambahkan 50 ml H_2SO_4 0,3 N lalu dipanaskan di atas pemanas listrik selama 30 menit. Selanjutnya ditambahkan 25 ml NaOH 1,5 N dan terus dimasak selama 30 menit. Cairan dikeringkan dalam alat pengering pada suhu 105-110°C selama satu jam dan dimasukkan ke dalam corong buncher. Penyaringan dilakukan dalam labu penghisap yang dihubungkan dengan pompa vakum.

Selama proses penyaringan endapan dicuci berturut-turut dengan aquades secukupnya dan terakhir dengan 25 ml acetone. Kertas saring dan isinya dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dikeringkan selama satu jam dalam oven pada suhu 105°C, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (b gram). Selanjutnya cawan porselen serta isinya dibakar atau diabukan dalam tanur listrik pada suhu 400-600°C sampai abu menjadi putih seluruhnya, kemudian diangkat dan didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (c gram). Kadar serat kasar dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{b-c-a}{x} \times 100\%$$

Keterangan:

x = bobot sampel

a = bobot kertas saring

b = bobot kertas saring + sampel setelah dioven

c = bobot kertas saring + sampel setelah ditanur

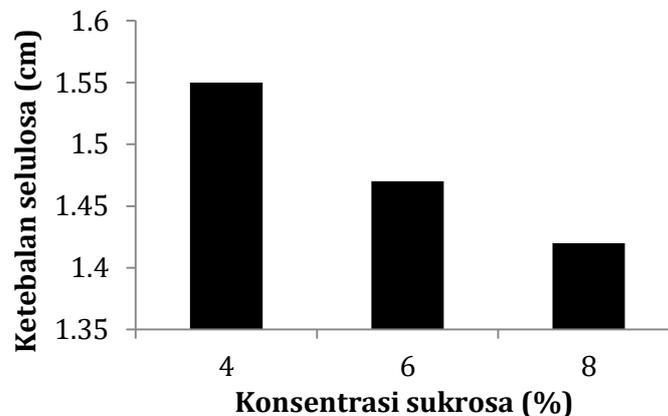
4. Uji Aktivitas Antioksidan

Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan cara 3 mL larutan DPPH dalam etanol 0,05 mM ditambah dengan 50 μ L ekstrak larutan uji. Konsentrasi standar quersetin yang dibuat adalah 0,01%, 0,02%, 0,03%, 0,04%, 0,05% (b/v). Campuran didiamkan selama waktu operating time yang telah diperoleh. Larutan ini kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 515 nm. Besarnya konsentrasi ekstrak larutan uji untuk meredam 50% aktivitas radikal bebas ditentukan dengan nilai IC50. IC50 dihitung dari persentase penghambatan serapan larutan ekstrak dengan menggunakan persamaan yang diperoleh dari kurva regresi linier.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketebalan selulosa *nata de dragon*

Hasil pengukuran ketebalan selulosa *nata de dragon* setelah fermentasi 14 hari dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap ketebalan selulosa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa yang diberikan, menghasilkan *nata de dragon* yang secara signifikan berbeda. Dalam pembentukan selulosa atau nata, bakteri *Acetobacter xylinum* membutuhkan gula sebagai sumber karbon (C), yang bisa berasal dari glukosa, maltosa, laktosa, sukrosa, dekstrin atau galaktosa. Tebal selulosa yang inggi dipengaruhi oleh aktivitas dan pertumbuhan *Acetobacter xylinum* dengan adanya ketersediaan oksigen, pH medium, sumber nitrogen dan lama fermentasi (Yanti et al., 2017).



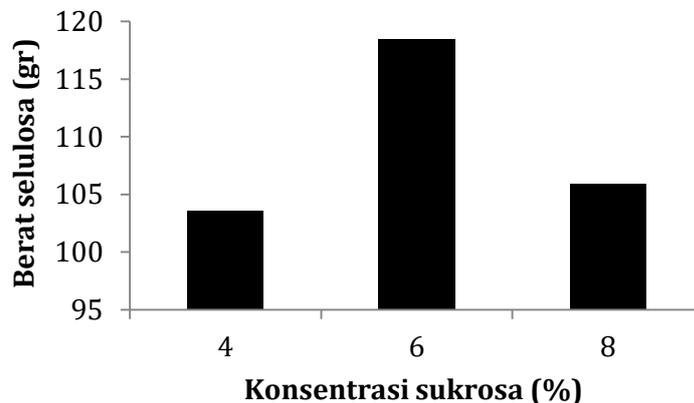
Gambar 1. Ketebalan selulosa *nata de dragon*

Penambahan sukrosa 4% dan 6% menghasilkan ketebalan selulosa *nata de dragon* yang lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan sukrosa 8%. Selulosa yang terbentuk didalam media berupa benang-benang bersama dengan polisakarida membentuk jaringan yang terus menebal menjadi lapisan nata (Djajati et al., 2011). Semakin meningkat konsentrasi sukrosa maka ketebalan sukrosanya akan semakin tebal. Hal ini sejalan dengan pendapat (Wijayanti et al., 2012) yang menyatakan bahwa selain sebagai bahan pembentuk nata, sukrosa juga digunakan oleh *Acetobacter xylinum* sebagai sumber energi bagi aktivitasnya dan biosintesa produk pembentuk sel, sehingga berpengaruh nyata terhadap pembentukan selulosa. Namun pada *nata de dragon* terjadi penurunan ketebalan selulosa dengan semakin meningkatnya konsentrasi sukrosa. Hal tersebut dapat disebabkan oleh penambahan sukrosa yang terlalu banyak kurang menguntungkan karena akan berpengaruh terhadap aktifitas bakteri, mengakibatkan penurunan pH fermentasi akibat pengubahan sukrosa menjadi asam dan juga penambahan sukrosa yang berlebih mengakibatkan sukrosa menjadi terbuang (Yanti et al., 2017). Selain itu, penelitian (Rizal

et al., 2013) menyatakan bahwa bakteri *Acetobacter xylinum* dapat bekerja optimum pada konsentrasi penambahan konsentrasi sukrosa 2,8-5,2%, ketebalan nata yang dihasilkan tidak terlalu jauh berbeda.

Berat selulosa nata de dragon

Pengukuran berat selulosa nata de dragon dilakukan dengan cara menimbang setiap cetakan nata yang terbentuk, berdasarkan masing-masing perlakuan. Hasil penimbangan selulosa nata de dragon seperti terlihat pada Gambar 2, menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa tidak berpengaruh nyata ($P>0.05$) terhadap berat selulosa yang terbentuk pada masing-masing perlakuan. Penambahan kadar sukrosa pada pembuatan nata menghasilkan berat selulosa yang berbeda-beda. Seharusnya semakin meningkat konsentrasi sukrosa maka berat nata akan semakin meningkat pula. Sukrosa sebagai sumber karbon dalam media fermentasi *Acetobacter xylinum* memberikan peranan yang sangat penting dalam pembentukan selulosa nata. Namun penggunaan sukrosa yang berlebihan juga akan menghasilkan nata yang kurang ketebalan dan berat, karena sumber karbon yang disintesa oleh bakteri. Selain itu, kesempurnaan dalam pembentukan nata (misalnya: tidak tumbuh jamur) pada setiap perlakuan juga sangat menentukan berat nata.



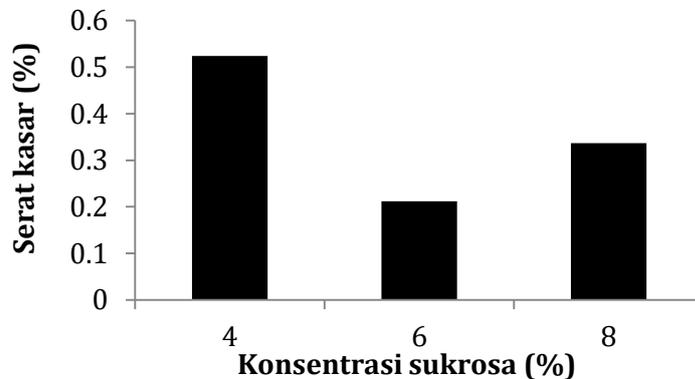
Gambar 2. Berat selulosa nata de dragon

Acetobacter xylinum dengan jumlah yang sangat berlebih akan menghasilkan CO_2 yang juga tinggi. Dalam media fermentasi, CO_2 yang tinggi akan mempunyai daya tekan yang tinggi pula terhadap cairan fermentasi sehingga tekanan CO_2 tersebut akan mengurangi rongga-rongga yang terdapat pada selulosa dan struktur selulosa akan merapat. (Ariyanti et al., 2014) mengungkapkan bahwa penambahan sukrosa yang berlebih dalam pembuatan nata dapat menyebabkan terganggunya aktivitas bakteri, mengakibatkan banyak sukrosa yang diubah menjadi asam, penurunan pH secara drastis dan merugikan industri nata. Dalam proses pembuatan nata, berat dan ketebalan tidak hanya dipengaruhi oleh faktor media dan sumber karbon dari nata, tetapi wadah yang digunakan berpengaruh dalam pembentukan rendemen nata. Wadah yang permukaannya luas maka pertumbuhan nata akan semakin cepat sehingga rendemen dari nata akan lebih besar dibandingkan dengan menggunakan wadah yang memiliki permukaan yang sempit. Hal ini disebabkan oleh wadah yang permukaannya luas maka memiliki sirkulasi udara yang baik sehingga dapat membantu proses fermentasi berjalan dengan baik karena bakteri pembentuk nata akan tumbuh secara optimum (Wiadnyani et al., 2017).

Kadar serat nata de dragon

Salah satu sumber gizi utama yang diharapkan dari konsumsi nata adalah kandungan seratnya yang tinggi. Definisi tentang serat makanan yang disampaikan oleh the American Association of Cereal Chemist (AACC) (DeVries et al., 2001) adalah bagian

yang dapat dimakan dari tanaman atau karbohidrat analog yang resisten terhadap pencernaan dan absorpsi pada usus halus dengan fermentasi lengkap atau parsial pada usus besar. (Syukroni et al., 2013) menambahkan bahwa nata sangat baik dikonsumsi terutama oleh mereka yang diet rendah kalori atau tinggi serat. Kandungan air yang tinggi berfungsi untuk memperlancar proses metabolisme tubuh. Serat nata di dalam tubuh manusia akan mengikat semua unsur sisa hasil pembakaran yang tidak diserap oleh tubuh, kemudian dibuang melalui anus berupa tinja atau bolus.

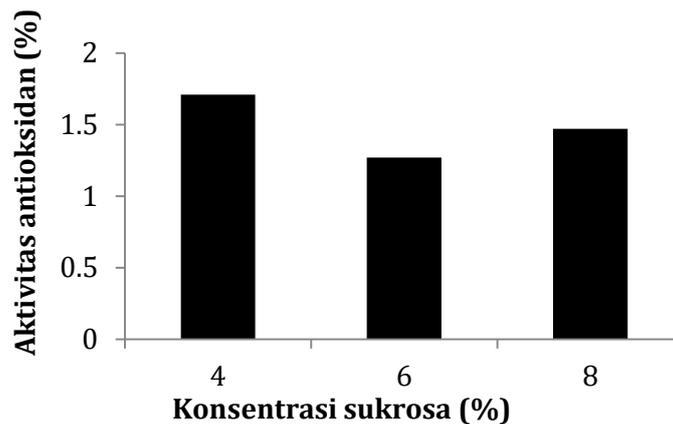


Gambar 3. Serat kasar nata de dragon

Hasil analisis kadar serat nata de dragon, menunjukkan bahwa konsentrasi sukrosa tidak berpengaruh nyata ($P>0.01$) terhadap kadar serat nata de dragon dengan nilai signifikan 0,33. Kadar sukrosa yang ditambahkan, menghasilkan kadar serat dalam nata yang berbeda-beda. Hal tersebut terjadi apabila penambahan sukrosa yang diberikan tidak sesuai dengan batas optimum untuk kerja *A. xylinum*. Penelitian sebelumnya oleh (Rizal et al., 2013) dalam pembuatan *nata de corn* serat kasar nata dengan penambahan sukrosa 11 gram (4,4%) terjadi penurunan kadar serat dikarenakan gula yang ditambahkan telah mencapai batas optimum untuk kerja dari *A. xylinum*, serat kasar yang optimum dihasilkan pada kondisi penambahan sukrosa 3,6%, pH 5 - 5,5, dan waktu fermentasi 14 hari. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kadar serat nata de dragon berkisar antara 0,1% hingga 0,85 %, hasil ini masih jauh dibawah standar SNI 01-4317-1996, yang mensyaratkan kadar serat dalam *nata de coco* maksimal 4.5 % (BSN, 1996). Menurut (Muswita, 2015) serat kasar merupakan hasil perombakan gula pada medium fermentasi oleh aktivitas *A. xylinum*. Sukrosa memang sumber nutrisi utama dalam pembuatan nata de dragon namun ketika jumlahnya telah mencapai diluar optimum maka dapat mempengaruhi kuantitas dan kualitas nata yang dihasilkan (Rizal et al., 2013). Penelitian penambahan ekstrak kulit buah naga yang juga mengandung serat cukup tinggi belum mampu dioptimalkan oleh mikroba *Acetobacter xylinum* dalam pembentukan pelikel nata sehingga kadar seratnya juga tidak meningkat (Santosa et al., 2013).

Aktivitas Antioksidan

Kelebihan nata de dragon dibandingkan dengan nata yang lain adalah kandungan antioksidan yang berasal dari buah naga juga hasil metabolit dari fermentasi *Acetobacter xylinum* yang digunakan sebagai starter. Hasil pengujian ANOVA pada **Gambar 4** menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi sukrosa berpengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap aktivitas antioksidan nata de dragon. {Formatting Citation} menyatakan bahwa ekstrak kulit buah naga merah mengandung antosianin (antioksidan) sebesar 26,4587 ppm. Aktivitas antioksidan yang tinggi didukung dengan banyaknya senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak tersebut. Senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antioksidan pada daging buah naga merah antara lain vitamin C, karotenoid, vitamin E, vitamin B, flavonoid, dan polifenol (Mahattanatawee et al., 2006).



Gambar 1. Aktivitas antioksidan nata de dragon

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan sukrosa 4% berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan pada perlakuan penambahan sukrosa 6 dan 8%. Penurunan aktivitas antioksidan pada konsentrasi sukrosa 6 dan 8% dapat terjadi karena suhu yang kurang stabil pada saat perebusan nata. (Wahdaningsih et al., 2011) menyatakan bahwa antioksidan mempunyai sifat mudah rusak terutama pada suhu di atas 50°C. Aktivitas antioksidan merupakan mekanisme yang dimiliki oleh senyawa antioksidan untuk menunda, menghambat, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lemak, sehingga dapat melindungi sel dari kerusakan oksidatif oleh radikal bebas seperti singlet oksigen, superoksida, peroksil radikal, hidroksil radikal dan peroxynitrite (Riskianto & Harapan, 2021).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi sukrosa pada pembuatan *nata de dragon* belum dapat meningkatkan nilai gizinya secara optimal terutama pada kadar serat dan antioksidannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan oleh peneliti kepada pemberi dana yakni Pemerintah Daerah Kabupaten Banyuwangi melalui hibah Penelitian dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan sumber dana APBD Tahun 2019 Kabupaten Banyuwangi.

REFERENSI

- Ariyanti, M., Purwanto, P., & Suherman, S. (2014). Aalisis Penerapan Produksi Bersih Menuju Industri Hijau Nata De Coco. *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri, Vol.5, No.*, 45-50.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). SNI 01-4317-1996. Nata dalam Kemasan. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- DeVries, J. W., Camire, M. E., Cho, S., Craig, S., Gordon, D., Jones, J. M., Li, B., Lineback, D., Prosky, L., & Tungland, B. C. (2001). The definition of dietary fiber. *Cereal Foods World, 46*(3), 112-129.

- Djajati, S., Ulya, S., & A, S. (2011). Pembuatan Nata De Manggo (Kajian : Konsentrasi Sukrosa dan Lama Fermentasi). In *Jurnal Teknologi Pangan* (Vol. 3, Issue 2, pp. 113-127). <http://www.ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/teknologi-pangan/article/view/1022>
- Handayani, A.P. & Rahmawati, A. (2012). PEMANFAATAN KULIT BUAH NAGA (Dragon Fruit) SEBAGAI PEWARNA ALAMI MAKANAN PENGGANTI PEWARNA SINTETIS. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 75017. <https://doi.org/10.15294/jbat.v1i2.2545>
- Ifadah, R. A., Kusnadi, J., & Wijayanti, S. D. (2016). *STRAIN IMPROVEMENT Acetobacter xylinum MENGGUNAKAN ETHYL METHANE SULFONATE (EMS) SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN PRODUKSI SELULOSA BAKTERI Strain Improvement Acetobacter xylinum by Ethyl Methane Sulfonate (EMS) to Enhance Bacterial Cellulose Production.*
- Islam, M., Khan, M., Hoque, M., & Rahman, M. (2012). Studies on the Processing and Preservation of Dragon Fruit (*Hylocereus undatus*) Jelly. *The Agriculturists*, 10(2), 29-35. <https://doi.org/10.3329/agric.v10i2.13139>
- Kompas. 2022. Banyuwangi Pemasok Buah Naga Terbesar Nasional, tapi Harga Anjlok Tiap Panen. <https://surabaya.kompas.com/read/2022/02/20/092446978/banyuwangi-pemasok-buah-naga-terbesar-nasional-tapi-harga-anjlok-tiap-panen?page=all>. Diakses pada 22 Maret 2023.
- Mahattanatawee, K., Manthey, J. A., Luzio, G., Talcott, S. T., Goodner, K., & Baldwin, E. A. (2006). Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-grown tropical fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(19), 7355-7363. <https://doi.org/10.1021/jf060566s>
- Mattjik, A. A., & Sumertajaya, M. (2013). *Perancangan percobaan dengan aplikasi SAS dan Minitab*: (Issue v. 1). PT Penerbit IPB Press. <https://books.google.co.id/books?id=YnK6tAEACAAJ>
- Muswita, M. (2015). *Acetobacter xylinum terhadap Peningkatan Kualitas Nata de Banana Skin. Biospecies*, 8(1), 29-33.
- Nugroho, A. Y., & Mas'ud, A. A. (2021). Proyeksi BEP, RC Ratio dan R/L Ratio Terhadap Kelayakan Usaha (Studi Kasus Pada Usaha Taoge di Desa Wonoagung Tirtoyudo Kabupaten Malang). *Journal Koperasi Dan Manajemen*, 2(1), 27-36.
- Syukroni, I., Yuliati, K., & Baehaki, A. (2013). Karakteristik Nata De Seaweed (*Eucheuma Cottonii*) Dengan Perbedaan Konsentrasi Rumpun Laut Gula Aren. *Fishtech*. Volume II, Nomer 01. November 2013.
- Radar Banyuwangi. 2019. Harga Buah Naga di Banyuwangi Anjlok. <https://www.kabarbanyuwangi.info/tag/harga-buah-naga-di-banyuwangi>. Diakses 12 Maret 2022.
- Riskianto, R., & Harapan, U. P. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70 % Daun Kelor (*Moringa oleifera Lam .*) Terhadap DPPH. ISSN e-journal 2579-7557. July.

- Rizal, H. M., Pandiangan, D. M., & Saleh, A. (2013). Pengaruh Penambahan Gula, Asam Asetat Dan Waktu Fermentasi Terhadap Kualitas Nata De Corn.
- Wahdaningsih, S., Setyowati, E.P., & Wahyuono, S. (2011). AKTIVITAS PENANGKAP RADIKAL BEBAS DARI BATANG PAKIS (*Alsophila glauca* J. Sm). *Majalah Obat Tradisional*, 16(3), 16(3), 156 – 160.
- Wiadnyani, A. A. I. S., Widarta, I. W. R., Puspawati, N. N., H, N. M. I., & I.D.P. Kartika, P. (2017). Pelatihan Pengolahan dan Pengemasan Rumput Laut menjadi Selai di Desa Lembongan Kecamatan Nusa Penida Kabupaten Klungung. *Buletin Udayana Mengabdi*, 16(3), 340–345.
- Wijayanti, F., Kumalaningsih, S., Effendi. (2012). Pengaruh Penambahan Sukrosa Dan Asam Asetat Glacial Terhadap Kualitas Nata Dari Whey Tahu Dan Substrat Air Kelapa
Influence of Addition of Sucrose and Acetic Acid To Quality of Nata Whey Tofu and Substrat Coconut Water. *Jurnal Industria*, 1(2), 86–93.
- Yanti, N. A., Ahmad, S. W., Tryaswaty, D., & Nurhana, A. (2017). Pengaruh Penambahan Gula dan Nitrogen pada Produksi Nata De Coco. *Biowallacea*, 4(1), 540–545.