

## PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) TEROLAH MINIMAL

Afrilia Ratna Hapsari<sup>1</sup>, Intan Nurul Azni<sup>1\*</sup>, Giyatmi<sup>1</sup>, Shanti Pujilestari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan Universitas Sahid Jakarta

**ABSTRAK:** Buah naga terolah minimal merupakan produk siap saji yang terbuat dari buah segar yang dikupas dan diiris. Karena terbuat dari buah segar, maka produk ini cepat rusak dan memiliki umur simpan yang pendek sehingga menurunkan daya terima konsumen. Pada penelitian ini dilakukan penambahan konsentrasi kitosan sebagai pengawet alami dan variasi lama penyimpanan. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial (RALF) dengan 2 faktor, yaitu konsentrasi kitosan (A) 0.0%; 1.0%; 1.5%, dan 2.0% dengan lama penyimpanan (B) 0, 1, 2, 3, dan 4 hari dengan dua pengulangan. Kualitas buah naga merah olahan minimalis ditentukan melalui uji organoleptik (uji hedonik dan mutu hedonik terhadap parameter warna, tekstur, aroma, dan rasa), uji kimia sebagai uji penunjang (pH dan aktivitas antioksidan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap buah naga merah olahan minimalis berpengaruh secara nyata terhadap parameter uji hedonik dan mutu hedonik parameter warna, tekstur, aroma dan rasa. Sedangkan tidak berpengaruh nyata terhadap parameter uji mikrobiologi untuk E-coli dan Salmonella sp. Buah naga merah olahan minimalis dengan mutu yang masih baik, yaitu buah naga merah olahan minimalis dengan konsentrasi kitosan 1.0% dan lama penyimpanan 2 hari memiliki mutu yang masih baik dengan nilai mutu hedonik terhadap warna (nilai 2.9), tekstur (nilai 2.9), aroma (nilai 2.9) dan rasa (nilai 2.9), nilai pH 5.83, dan aktivitas antioksidan 75.14 ppm.

**Kata Kunci:** Buah naga merah, buah potong, buah terolah minimal, pengawet alami

**ABSTRACT:** The minimalis processed red dragon fruit is one of the ready to eat food products made from fresh fruits that have been peeled or cut into pieces. Because it is made from fresh ingredients, red dragon fruit tends to be easily damaged and has a short shelf life that will reduce consumer acceptance. This research was conducted to study the effect of chitosan concentration on minimal processed red dragon fruit during storage. This study used a factorial complete randomized design with 2 factors, namely chitosan concentration (A) 0,0%; 1,0%; 1,5% and 2,0% with storage duration (B) 0, 1, 2, 3 and 4 days. The parameters tested were organoleptic test (hedonic test and hedonic quality of the parameters of color, texture, odor and taste), chemical test as a supporting test (pH and antioxidant activity). The results showed that those who had significantly different value ( $\alpha < (0,05)$ ) were organoleptic (color, texture, odor and taste), while the value is not significantly different ( $\alpha > (0,05)$ ) is the microbiology test (E-coli and Salmonella sp.). the quality of processed minimalist red dragon fruit with the addition of chitosan with a concentration of 1% and 2 days storage time is still of good quality with a hedonic quality value of color (2,9), texture (2,9), odor (2,9) and taste (2,9), pH value 5,83 and antioxidant activity 75,14 ppm.

**Keywords:** Cut fruit, minimalist processed fruit, natural preservative, red dragon fruit

### PENDAHULUAN

Secara umum buah-buahan segar mempunyai masa simpan yang pendek atau relatif cepat mengalami kerusakan sehingga diperlukan upaya-upaya untuk dapat memperpanjang masa simpan. Perpanjangan masa simpan buah-buahan dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti mengatur suhu penyimpanan, pengemasan, pemberian pengawet, atau bahan pelapis. Berbagai penelitian dilakukan untuk menemukan pengawet yang tepat serta aman dikonsumsi sebagai pengganti pengawet makanan sintetis,

diantaranya adalah kitosan yang merupakan bahan pengawet alami yang tidak bersifat toksik pada tubuh, terbuat dari produk samping limbah kulit kepiting dan kulit udang yang memiliki kemampuan untuk mengikat lemak. Selain itu, kitosan juga memiliki sifat sebagai antimikroba dan dapat digunakan sebagai pengawet makanan (Hafdani dan Sadeghinia, 2011).

Kitosan mempunyai potensi yang cukup baik sebagai pelapis buah-buahan, misalnya pelapisan buah potong semangka dan nanas terbaik adalah larutan kitosan 1.5% yang mampu memperpanjang masa simpan sampai 4 hari dan

\*Email korespondensi: intanurulazni@gmail.com

pelapisan buah potong melon terbaik adalah larutan kitosan 1.0% yang mampu memperpanjang masa simpan sampai 4 hari (Nurhayati *et al.* 2014).

Mekanisme pengawetan kitosan berkaitan dengan reaksi mikrobiologis yakni dengan interaksi elektrostatis yang mendorong perubahan dalam permeabilitas membran, yang menyebabkan dinding sel peptidoglikan mengalami hidrolisis dan oleh karena itu pertumbuhan mikroba terhambat atau menyebabkan kematian pada mikroorganisme (Sanchez *et al.*, 2015). Dari reaksi inilah kitosan dapat meningkatkan mutu buah naga olahan yang memiliki masa simpan lebih lama.

Selain dilapisi kitosan pengawetan buah potong juga dapat dikombinasikan dengan penyimpanan pada suhu refrigerator. Saat ini pengkombinasian beberapa metode pengawetan telah berkembang dan dikenal dengan metode *hurdle*. Penelitian pelapisan buah-buahan tropis utuh dengan kitosan sudah dilakukan, namun pelapisan pada buah-buahan potong segar belum banyak dilakukan. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi kitosan yang tepat sebagai pengawet alami alternatif untuk memperpanjang masa simpan buah-buahan potong segar.

## METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah naga potong segar, kitosan dan asam asetat. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, wadah plastik, gelas ukur, piala gelas, autoklaf, oven, pH meter, labu ukur, pipet tetes, cawan petri steril.

### Metode Penelitian

Percobaan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial 2 faktor dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali.

### Pelaksanaan Penelitian

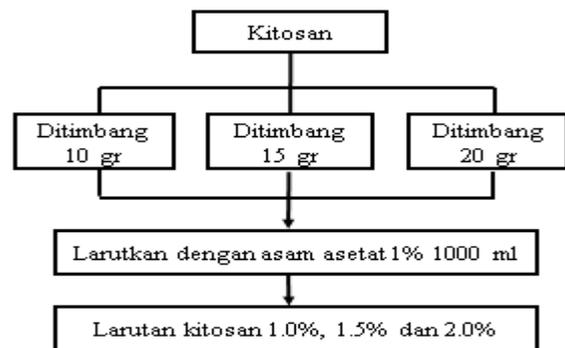
#### Persiapan bahan

Buah naga merah yang tua tapi tidak terlalu matang, dikupas kemudian dibersihkan, dipotong dengan ketebalan 2cm x 2cm x 2cm dan berat sekitar 20 g. Potongan tersebut kemudian dilapisi dengan larutan kitosan dengan konsentrasi yang telah ditentukan, ditiriskan, lalu dikemas dalam styrofoam dan ditutup plastik kemudian disimpan pada suhu refrigerator dan

dilakukan analisis uji pada masa simpan yang ditentukan.

### Pembuatan konsentrasi kitosan

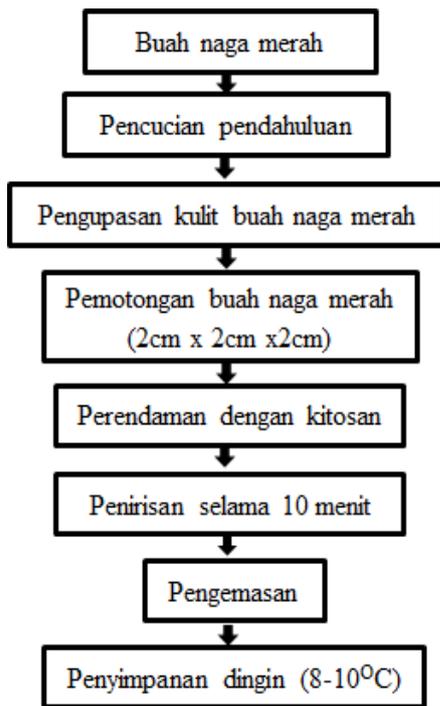
Larutan kitosan dibuat dengan cara melarutkan 10.0 gram, 15 gram, 20.0 gram dengan Asam asetat 1% sebanyak masing-masing 1000 mL, aduk hingga homogen, maka akan dihasilkan konsentrasi larutan kitosan 1.0%, 1.5% , 2.0%.



**Gambar 1. Skema pembuatan larutan kitosan**

### Proses pelapisan kitosan pada buah naga merah

Proses pembuatan buah naga merah terolah minimal diawali dengan pemilihan buah naga merah dengan berat 500 gram untuk setiap buahnya. Buah naga yang digunakan harus berkualitas baik diantaranya tidak kisut, tidak adanya cacat buah seperti berlubang, permukaan memar akibat benturan, tidak ada serangga yang bersarang didalamnya seperti semut. Kemudian barulah dilakukan proses pencucian pada buah naga utuh, pengupasan kulit buah naga, pemotongan buah naga dengan dimensi 2cm x 2cm x2cm, lalu dilanjutkan dengan proses perendaman buah naga merah dalam larutan kitosan dengan konsentrasi 1,0%; 1,5%; dan 2,0% sebanyak 1liter selama 30 menit, penirisan selama 10 menit, pengemasan dengan wadah plastik mika dan terakhir buah naga merah terolah minimal disimpan dalam suhu dingin berkisar 8°-10°C.



**Gambar 2. Modifikasi diagram alir pembuatan buah naga terolah minimalis (Pardede, 2009)**

### Pengamatan

#### Uji organoleptik

Uji organoleptik mutu hedonik yang meliputi penilaian terhadap tekstur, warna dan aroma. Uji organoleptik adalah pengujian secara subjektif mengenai penerimaan selera makan yang didasari atas uji kesukaan dan analisis pembeda. Uji organoleptik dilakukan dengan uji mutu hedonik.

#### pH

Pengukuran pH dilakukan menggunakan metode AOAC Official Method 981.12 (Nurhayati dkk, 2014) Sebelum pengukuran, pH-meter distandarisasi dengan menggunakan buffer standar pH 4 dan pH 7. Pengukuran dilakukan dengan cara elektroda dibilas dengan akuades dan dikeringkan dengan kertas tisu. Sebanyak 30 gram sampel dihancurkan sampai halus menggunakan mortar dan ditambahkan air suling dalam labu takar hingga volume 100 ml kemudian elektroda dicelupkan hingga tengge pada larutan sampel dan dibiarkan kurang lebih selama satu menit sampai diperoleh angka yang stabil lalu nilai dicatat.

#### Aktivitas antioksidan

Pengukuran aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH merupakan metode yang cepat, sederhana, dan tidak membutuhkan biaya tinggi dalam

menentukan kemampuan antioksidan menggunakan radikal bebas 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Metode ini sering digunakan untuk menguji senyawa yang berperan sebagai *free radical scavengers* atau donor hidrogen dan mengevaluasi aktivitas antioksidannya, serta mengkuantifikasi jumlah kompleks radikal-antioksidan yang terbentuk. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel yang berupa padatan maupun cairan (Parwati, dkk, 2014).

Gugus kromofor dan auksokrom pada radikal bebas DPPH memberikan absorbansi maksimum pada panjang gelombang 517 nm sehingga menimbulkan warna ungu. Warna DPPH akan berubah dari ungu menjadi kuning seiring penambahan antioksidan yaitu saat electron tunggal pada DPPH berpasangan dengan hidrogen dari antioksidan. Hasil dekolerasi oleh antioksidan setara dengan jumlah electron yang tertangkap. Mekanisme penangkapan radikal ditunjukkan pada reaksi di bawah ini.

### Uji Mikrobiologi

#### *E-coli* (FDA-BAM 4, 2017)

Pengujian mikrobiologi dilakukan menggunakan metode FDA-BAM 4, 2017. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk uji mikrobiologi pada bahan pangan adalah metode perhitungan cawan. Prinsip kerja dari uji mikrobiologi ini adalah perhitungan jumlah koloni bakteri yang ada dalam sampel dengan pengenceran dan dilakukan secara *duplo*. Pembuatan larutan contoh dilakukan dengan mencampurkan 25 gram sampel dalam larutan garam fisiologis (*Bufferfield's Phosphate-Buffered Dilution Water*) sebanyak 225 ml sampai homogen sehingga terbentuk pengenceran  $10^{-1}$ .

Pengenceran selanjutnya dilakukan dengan cara mengambil 1 mL larutan contoh yang sudah homogen dengan pipa pipet steril, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 mL larutan pengencer steril sehingga terbentuk pengenceran  $10^{-2}$ , kemudian larutan tersebut dikocok sampai homogen. Dengan cara yang sama pengenceran dilakukan hingga  $10^{-3}$ . Dari masing-masing tabung pengenceran dipipet sebanyak 1 mL larutan contoh dan dipindahkan ke dalam cawan petri steril. Media agar ditambahkan ke dalam setiap cawan petri sebanyak 15 mL dan digoyongkan sampai merata. Cawan petri (media agar mudah beku) diinkubasi dengan posisi terbalik dalam inkubator bersuhu  $35^{\circ}\text{C}$  selama  $2 \times 24$  jam.

Jumlah koloni mikroba dalam cawan dihitung dengan pemilihan cawan petri yang

memiliki koloni antara 25-250 koloni. Hasil yang dilaporkan hanya terdiri dari dua angka, yaitu angka pertama dan angka kedua kemudian dikalikan dengan satu per faktor pengencerannya. Jika angka yang ketiga sama atau lebih besar dari lima, maka dibulatkan satu angka lebih tinggi dari angka kedua. Jumlah koloni dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Koloni per mL atau gram} = \sum \text{koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

### *Salmonella sp* (FDA-BAM 5, 2018)

Pembuatan larutan contoh dilakukan dengan mencampurkan 25 gram sampel dalam larutan garam fisiologis (*Bufferfield's Peptone Water*) sebanyak 225 mL. Setelah itu larutan sampel dihomogenkan selama 2 menit. Lalu inkubasi sampel pada suhu 35°C selama 24 jam. Setelah sampel diinkubasi selama 24 jam sampel kemudian diinokulasi sebanyak 1 ose ke dalam 10ml larutan Rappaport Vasilliadis dan 9mL Tetrathionate broth base keudian inkubasi RV pada suhu 42,0°C dalam waterbath dan inkubasi TTB pada suhu 35°C selama 24 jam. Setelah 24 jam RV dan TTB diinokulasi pada XLD Agar dan inkubasi pada suhu 35°C selama 24 jam. Pembacaan dilakukan pada XLD Agar. *Salmonella* pada XLD Agar berwarna merah muda perpaduan hitam dengan zona merah muda di sekitar koloninya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Mutu Organoleptik

#### 1. Uji Mutu Hedonik

##### a. Mutu Warna

Uji mutu hedonik warna dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap spesifik warna buah naga dengan skala uji mutu hedonik warna mulai dari ungu (1), ungu muda (2), merah keunguan (3), merah (4), dan sangat merah tua (5).

Pada tabel 1. menunjukkan nilai rata-rata panelis terhadap penilaian warna pada uji mutu hedonik terhadap warna buah naga merah olahan minimalis dimana rata-rata tertinggi untuk penilaian panelis terhadap uji mutu hedonik atribut warna dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan perendaman larutan kitosan 1.0% dengan nilai rata-rata sebesar 2.9 dan lama penyimpanan 1 hari dengan nilai rata-rata sebesar 2.9. Dari tabel 8. terlihat adanya penurunan warna terhadap warna buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan. Hal ini dapat

disebabkan oleh kandungan antosianin yang terdapat dalam buah naga yang pada pH asam akan berubah warna menjadi ungu, perubahan warna dari merah keunguan menjadi ungu tersebut dapat disebabkan oleh larutan asam asetat yang bersifat asam yang digunakan sebagai pelarut kitosan. Dari 20 kombinasi buah naga merah menunjukkan perbedaan penilaian terhadap warna yang cukup signifikan antar perlakuannya.

**Tabel 1. Nilai rata-rata mutu hedonik warna pada buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 Hari	3.0	3.0	2.0	2.6	2.6 ± 0.5
1 Hari	2.4	3.4	2.8	2.8	2.9 ± 0.4
2 Hari	2.6	3.7	2.8	2.0	2.8 ± 0.7
3 Hari	2.2	2.6	3.2	2.2	2.5 ± 0.4
4 Hari	2.2	2.2	2.1	2.2	2.2 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.5 ± 0.4	2.9 ± 0.6	2.6 ± 0.5	2.3 ± 0.3	2.6 ± 0.3

Ket: 1 = ungu, 2 = ungu muda, 3 = merah keunguan, 4 = merah, 5 = sangat merah tua

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan mutu hedonik pada warna berdasarkan konsentrasi kitosan. Berdasarkan uji Duncan untuk interaksi perlakuan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan bahwa buah naga merah dengan perendaman kitosan 1.0% dengan lama penyimpanan 2 hari dan 1 hari berbeda sangat nyata terhadap uji mutu hedonik warna.

#### b. Mutu Tekstur

Uji mutu hedonik tekstur dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap spesifik tekstur buah naga dengan skala uji mutu hedonik tekstur mulai dari sangat lunak (1), lunak (2), agak lunak (3), tidak lunak (4), dan sangat tidak lunak (5).

Pada tabel 2 menunjukkan nilai rata-rata panelis terhadap penilaian tekstur pada uji mutu hedonik terhadap warna buah naga merah olahan minimalis dimana rata-rata penilaian panelis tertinggi terhadap uji mutu hedonik atribut tekstur dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan perendaman larutan kitosan 1.0% dengan nilai rata-rata sebesar 2.9 dan lama penyimpanan 2 hari dengan nilai rata-rata sebesar 2.8. Dari tabel 2. terlihat adanya

penurunan mutu terhadap tekstur buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan.

Lownds *et al.* (1993) menyatakan bahwa pelunakan pada buah berhubungan secara langsung dengan kehilangan air dari buah. Peningkatan pelunakan disebabkan oleh penguapan air. Air sel yang menguap menyebabkan sel menjadi menciut, ruang antar sel akan saling berikatan (Pantastico, 1986). Pada buah olahan minimalis meningkatnya pelunakan selama penyimpanan lebih banyak disebabkan oleh degradasi dinding sel akibat hilangnya kulit sebagai pelindung alami (Seymor *et al.*, 1993).

**Tabel 2. Nilai rata-rata mutu hedonik tekstur pada buah naga merah**

Lama Penyimpanan (A)	Konsentrasi Kitosan (B)				Rata-rata (B)
	0,0%	1,0%	1,5%	2,0%	
0 Hari	2.9	3.1	2.7	2.6	2.8 ± 0.2
1 Hari	2.8	3.0	2.8	2.6	2.8 ± 0.2
2 Hari	2.6	3.6	2.7	2.5	2.8 ± 0.5
3 Hari	2.6	2.7	2.5	2.5	2.6 ± 0.1
4 Hari	2.2	2.4	2.2	2.1	2.2 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.6 ± 0.3	2.9 ± 0.5	2.6 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.6 ± 0.2

Ket: 1 = sangat lunak, 2 = lunak, 3 = agak lunak, 4 = tidak lunak, 5 = sangat tidak lunak

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan mutu hedonik pada tekstur berdasarkan konsentrasi kitosan. Berdasarkan uji Duncan uji terdapat interaksi perlakuan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan bahwa buah naga merah dengan perendaman kitosan 1.0% dengan lama penyimpanan 2 hari dan 1 hari berbeda sangat nyata terhadap uji mutu hedonik tekstur.

#### c. Mutu Aroma

Uji mutu hedonik aroma dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap spesifik aroma buah naga dengan skala uji mutu hedonik aroma mulai dari tidak bau khas buah sangat asam (1), bau khas buah asam (2), bau khas buah agak asam (3), bau khas buah tidak asam (4), dan bau khas buah sangat tidak asam (5).

Pada tabel 3 menunjukkan nilai rata-rata panelis terhadap penilaian mutu pada uji mutu hedonik terhadap aroma buah naga merah olahan minimalis dimana rata-rata penilaian panelis tertinggi terhadap uji mutu hedonik atribut warna dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan perendaman larutan kitosan 1.0% dengan nilai rata-rata sebesar 2.9 dan lama penyimpanan 2 hari dengan nilai rata-rata

sebesar 2.8. Dari tabel 3 terlihat adanya penurunan mutu terhadap aroma buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan. Penurunan nilai aroma pada buah naga merah dapat disebabkan oleh asam asetat sebagai pelarut kitosannya dan bisa juga disebabkan oleh tingkat kematangan yang berbeda pada setiap buah naga yang digunakan.

**Tabel 3. Nilai rata-rata mutu hedonik aroma pada buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	3.0	2.9	2.7	2.6	2.8 ± 0.2
1 hari	2.9	3.0	2.7	2.6	2.8 ± 0.2
2 hari	2.6	3.6	2.7	2.5	2.8 ± 0.5
3 hari	2.6	2.6	2.5	2.4	2.5 ± 0.1
4 hari	2.2	2.3	2.2	2.1	2.2 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.7 ± 0.3	2.9 ± 0.5	2.6 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.6 ± 0.3

Ket: 1 = tidak bau khas buah sangat asam, 2 = bau khas buah asam, 3 = bau khas buah agak asam, 4 = bau khas buah tidak asam, 5 = bau khas buah sangat tidak asam

Berdasarkan uji ANOVA, lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap mutu hedonik untuk atribut aroma pada buah naga merah olahan minimalis. Hasil uji Duncan juga menyatakan bahwa uji mutu hedonik pada aroma dengan konsentrasi 0.0%, 1.0%, 1.5%, dan 2.0% menunjukkan mutu aroma yang saling berbeda dengan lainnya

#### d. Mutu Rasa

Uji mutu hedonik rasa dilakukan untuk mengetahui respon panelis terhadap spesifik rasa buah naga merah dengan skala uji mutu hedonik rasa mulai dari tidak manis sangat asam (1), tidak manis agak asam (2), agak manis agak asam (3), manis keasaman (4), dan sangat manis tidak asam (5).

Pada tabel 4 menunjukkan nilai rata-rata panelis terhadap penilaian rasa pada uji mutu hedonik terhadap rasa buah naga merah olahan minimalis dimana rata-rata untuk penilaian panelis tertinggi terhadap uji mutu hedonik atribut rasa dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan perendaman larutan kitosan 1.0% dengan nilai rata-rata sebesar 2.9 dan lama penyimpanan 2 hari dengan nilai rata-rata sebesar 2.9.

Dari tabel 4 terlihat adanya penurunan mutu terhadap rasa buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan. Perubahan rasa dari agak manis agak asam menjadi tidak manis agak asam tersebut dapat disebabkan oleh larutan asam asetat yang bersifat asam yang digunakan sebagai pelarut kitosan dan bisa juga disebabkan oleh tingkat kematangan yang berbeda-beda pada buah naga merah.

**Tabel 4. Nilai rata-rata mutu hedonik rasa pada buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	3.1	3.0	2.6	2.6	2.8 ± 0.3
1 hari	2.8	2.8	2.8	2.6	2.8 ± 0.1
2 hari	2.5	3.7	2.8	2.6	2.9 ± 0.5
3 hari	2.6	2.7	2.5	2.5	2.6 ± 0.1
4 hari	2.2	2.3	2.3	2.2	2.3 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.7 ± 0.3	2.9 ± 0.5	2.6 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.7 ± 0.1

Ket: 1 = tidak manis sangat asam, 2 = tidak manis agak asam, 3 = agak manis agak asam, 4 = manis keasaman, 5 = sangat manis tidak asam (5)

Berdasarkan uji ANOVA, konsentrasi kitosan berpengaruh sangat nyata terhadap mutu hedonik rasa pada buah naga merah olahan minimalis dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap mutu hedonik rasa pada buah naga merah olahan minimalis. Pada uji Duncan diperoleh rata-rata mutu rasa pada buah naga konsentrasi 1.0% paling tinggi dan paling rendah konsentrasi 2.0%. Hasil uji Duncan juga menyatakan bahwa uji mutu hedonik pada rasa dengan konsentrasi 1.0% berbeda dengan lainnya, selanjutnya mutu rasa dengan konsentrasi 0.0% dan 1.5% menunjukkan kesamaan mutu rasa dan mutu rasa dengan konsentrasi 2.0% dan 0.0% menunjukkan kesamaan mutu rasa.

## 2. Uji Hedonik

### a. Warna

Berdasarkan pengamatan hasil uji hedonik, dapat diketahui pada perlakuan mana warna buah naga merah yang paling disukai oleh panelis.

**Tabel 5. Nilai rata - rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap warna buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	3.1	3.1	2.8	2.7	2.9 ± 0.2
1 hari	2.8	3.3	2.7	2.5	2.8 ± 0.3
2 hari	2.6	4.3	2.7	2.5	3.0 ± 0.8
3 hari	2.6	3.0	2.6	2.4	2.7 ± 0.2
4 hari	2.6	2.6	2.6	2.4	2.6 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.8 ± 0.2	3.3 ± 0.6	2.7 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.8 ± 0.3

Pada Tabel 5 menunjukkan nilai rata-rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap warna buah naga merah dari 20 perlakuan yaitu berkisar antara 2.4 – 4.3 di mana rata-rata penilaian terhadap warna pada uji hedonik berfluktuasi. Terjadi penurunan kesukaan terhadap warna buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda.

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan yang sangat nyata atau adanya pengaruh pada perlakuan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap warna buah naga merah terolah minimalis. Buah naga olahan minimalis yang dihasilkan memiliki warna yang cukup merah keunguan. Hal ini disebabkan karena terjadinya interaksi antosianin yang terdapat pada buah naga merah dengan larutan kitosan yang bersifat asam. Dimana antosianin dalam suasana asam akan menjadi merah keunguan. Semakin tinggi penambahan konsentrasi kitosan dan semakin lama penyimpanan, maka buah naga merah olahan minimalis yang dihasilkan akan semakin keunguan dan menurunkan kesukaan panelis terhadap warna buah naga olahan minimalis yang dihasilkan.

Berdasarkan Uji Duncan, hasil uji Duncan diperoleh rata-rata pada uji hedonik warna dengan lama penyimpanan 2 hari memiliki nilai paling tinggi dan nilai paling rendah dimiliki oleh perlakuan penyimpanan 4 hari. Hasil uji Duncan juga menyatakan bahwa uji hedonik pada warna dengan lama penyimpanan 0 hingga 4 hari menunjukkan warna yang saling berbeda dari lainnya.

Pada konsentrasi kitosan lebih rendah dari 1.0% yaitu 0.0% maupun lebih tinggi 1.0%

yaitu 1.5%, dan 2.0% akan memperoleh tingkat penerimaan panelis lebih rendah. Hal ini dikarenakan pada buah naga merah yang tidak diberi kitosan (0.0%), buah akan mengalami kontak langsung dengan udara, sehingga proses respirasi berjalan relatif lebih cepat. Akibatnya buah naga merah yang tidak diberi kitosan akan cepat mengalami pembusukan yang menyebabkan perubahan warna pada buah naga merah. Sebaliknya bila buah naga merah diberi kitosan dengan konsentrasi melebihi dari 1.0%, maka pelapisan kitosan pada buah naga merah menjadi semakin rapat sehingga tidak terjadi respirasi sama sekali, pada kondisi ini uap air terkumpul di dalam buah naga sehingga memicu proses pembusukan lebih cepat di dalam buah naga merah yang juga dapat memengaruhi warna pada buah naga merah terolah minimal.

### b. Tekstur

Tekstur merupakan sifat struktural, mekanik dan permukaan makanan terdeteksi melalui indra penglihatan, pendengaran, sentuhan dan kinestesis (Szczeniak, 2006). Pada awalnya tekstur diukur berdasarkan persepsi sensorik, tapi perkembangan saat ini tekstur telah dikonversi menjadi nilai pengukuran melalui alat uji tekstur yang dapat mendeteksi dan mengukur parameter tertentu (Sarifudin *et al.* 2015).

**Tabel 6. Nilai rata - rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap tekstur buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	3.1	3.0	2.8	2.6	2.9 ± 0.2
1 hari	2.8	3.3	2.9	2.4	2.8 ± 0.3
2 hari	2.8	4.1	2.7	2.5	3.0 ± 0.7
3 hari	2.6	3.0	2.7	2.4	2.7 ± 0.2
4 hari	2.4	2.7	2.6	2.6	2.6 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.7 ± 0.2	3.2 ± 0.5	2.7 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.8 ± 0.3

Pada tabel 6 menunjukkan nilai rata-rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap tekstur buah naga merah dari 20 perlakuan yaitu berkisar antara 2.4 - 4.1 dimana rata-rata penilaian terhadap warna pada uji hedonik berfluktuasi. Terjadi penurunan kesukaan terhadap tekstur buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda.

Berdasarkan hasil uji ANOVA, terdapat perbedaan yang sangat nyata atau adanya

pengaruh pada perlakuan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap tekstur buah naga merah terolah minimalis dan terdapat perbedaan yang nyata atau adanya pengaruh interaksi keduanya terhadap tekstur buah naga merah terolah minimalis. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan, serta interaksi keduanya memengaruhi kesukaan panelis terhadap tekstur buah naga terolah minimalis.

Berdasarkan uji Duncan, penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan perlakuan berpengaruh terhadap tekstur buah naga merah.

### c. Aroma

Aroma disebut juga pencicipan jarak jauh karena manusia dapat mengenal enaknya makanan yang belum terlihat hanya dengan mencium aromanya dari jarak jauh. Berdasarkan pengamatan hasil uji hedonik, dapat diketahui pada perlakuan mana aroma buah naga merah yang paling disukai oleh panelis.

**Tabel 7. Nilai rata - rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap aroma buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	2.9	3.1	2.7	2.6	2.8 ± 0.2
1 hari	2.8	3.0	2.8	2.6	2.8 ± 0.1
2 hari	2.6	3.6	2.7	2.5	2.8 ± 0.5
3 hari	2.6	2.7	2.5	2.5	2.6 ± 0.1
4 hari	2.2	2.4	2.2	2.1	2.2 ± 0.1
<b>Rata-rata (A)</b>	2.6 ± 0.3	3.0 ± 0.4	2.6 ± 0.2	2.5 ± 0.2	2.7 ± 0.2

Pada Tabel 7 menunjukkan nilai rata-rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap aroma buah naga merah dari 20 perlakuan yaitu berkisar antara 2.2 - 3.6 dimana rata-rata penilaian terhadap aroma pada uji hedonik berfluktuasi. Terjadi penurunan kesukaan terhadap aroma buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda.

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan yang sangat nyata atau adanya pengaruh pada perlakuan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap aroma buah naga merah olahan minimalis terdapat perbedaan yang nyata atau

adanya pengaruh interaksi keduanya terhadap aroma buah naga merah olahan minimalis. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan, serta interaksi keduanya memengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma buah naga olahan minimalis. Berdasarkan uji Duncan, penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan perlakuan berpengaruh terhadap aroma buah naga merah.

#### d. Rasa

Rasa merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Dalam menilai rasa lebih banyak menggunakan alat indra perasa. Berdasarkan pengamatan hasil uji hedonik, dapat diketahui pada perlakuan mana rasa buah naga merah yang paling disukai oleh panelis.

**Tabel 8. Nilai rata - rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap rasa buah naga merah**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 hari	3.0	3.0	2.7	2.5	2.8 ± 0.2
1 hari	2.8	3.2	2.7	2.6	2.8 ± 0.2
2 hari	2.7	3.8	2.6	2.4	2.9 ± 0.6
3 hari	2.6	2.8	2.5	2.6	2.6 ± 0.1
4 hari	2.3	2.6	2.4	2.3	2.4 ± 0.2
<b>Rata-rata (A)</b>	2.7 ± 0.2	3.1 ± 0.4	2.6 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.7 ± 0.3

Pada Tabel 8 menunjukkan nilai rata-rata panelis yang tidak suka sampai sangat suka terhadap aroma buah naga merah dari 20 perlakuan yaitu berkisar antara 2.4 – 3.8 dimana rata-rata penilaian terhadap aroma pada uji hedonik berfluktuasi. Terjadi penurunan kesukaan terhadap aroma buah naga merah searah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda.

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan yang sangat nyata atau adanya pengaruh pada perlakuan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan terhadap aroma buah naga merah terolah minimalis dan terdapat perbedaan yang nyata atau adanya pengaruh interaksi keduanya terhadap aroma buah naga merah terolah minimalis. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan, serta interaksi

keduanya memengaruhi kesukaan panelis terhadap aroma buah naga terolah minimalis.

Berdasarkan uji Duncan, interaksi perlakuan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan bahwa buah naga merah dengan perendaman kitosan 1.0% dengan lama penyimpanan 2 hari berbeda sangat nyata terhadap uji hedonik rasa.

#### B. Mutu Mikrobiologi

##### a. *Escherichia coli*

Hasil pengamatan parameter *e-coli* (cfu/25gr) pada buah naga merah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9 . Nilai rata-rata uji *e-coli* (cfu/25gr)**

Lama Penyimpanan (B)	Konsentrasi Kitosan (A)				Rata-rata (A) Cfu/25 gram
	0.0 %	1.0 %	1.5 %	2.0 %	
0 hari	1.6x 10 <sup>3</sup>	0	1.0 x 10 <sup>1</sup>	4.0 x 10 <sup>1</sup>	4.0 x 10 <sup>2</sup>
1 hari	2.0 x 10 <sup>3</sup>	1.8 x 10 <sup>2</sup>	5.5 x 10 <sup>1</sup>	1.4 x 10 <sup>2</sup>	5.9 x 10 <sup>2</sup>
2 hari	2.0 x 10 <sup>3</sup>	1.8 x 10 <sup>2</sup>	1.6 x 10 <sup>2</sup>	7.5 x 10 <sup>1</sup>	6.0 x 10 <sup>2</sup>
3 hari	2.0 x 10 <sup>3</sup>	0	5.0 x 10 <sup>0</sup>	5.0 x 10 <sup>0</sup>	5.0 x 10 <sup>2</sup>
4 hari	2.0 x 10 <sup>3</sup>	0	0	5.0 x 10 <sup>0</sup>	5.0 x 10 <sup>2</sup>
<b>Rata-rata (B) Cfu/25 gram</b>	1.9 x 10 <sup>3</sup>	7.0 x 10 <sup>2</sup>	4.5 x 10 <sup>1</sup>	5.2 x 10 <sup>1</sup>	5.2 x 10 <sup>2</sup>

Dari data tersebut menunjukkan jumlah bakteri yang fluktuatif, buah naga dengan jumlah bakteri tertinggi dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan tidak diberi kitosan dengan lama penyimpanan 0 hari sampai dengan 4 hari, sedangkan buah naga dengan jumlah koloni terendah dimiliki oleh buah naga merah dengan perlakuan diberi kitosan 1.0% pada lama penyimpanan 0 hari, 3 hari, 4 hari dan buah naga dengan perlakuan kitosan 1.5% dan lama penyimpanan 4 hari.

Berdasarkan uji ANOVA, terdapat perbedaan nilai jumlah *E-coli* berdasarkan konsentrasi kitosan.

Berdasarkan hasil analisis uji Duncan uji *E-coli* dengan lama penyimpanan 3 dan 4 hari menunjukkan kesamaan jumlah koloni bakteri (berada pada kolom yang sama), uji *E-coli* pada lama penyimpanan 0, 3 dan 4 hari menunjukkan kesamaan jumlah koloni bakteri.

### b. *Salmonella .sp*

Hasil pengamatan parameter *salmonella sp* (negatif/25gr) pada buah naga merah dengan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan yang berbeda, dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10. Hasil uji *salmonella sp***

Lama Penyimpanan (A)	Konsentrasi Kitosan				Rata-rata (B)
	0.0%	1.0%	1.5%	2.0%	
0 Hari	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
1 Hari	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2 Hari	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3 Hari	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
4 Hari	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
<b>Rata-rata (A)</b>	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Dari tabel hasil pengamatan pada parameter *salmonella* pada 20 perlakuan buah naga merah dinyatakan negatif *salmonella*, hal ini menyatakan penambahan konsentrasi kitosan dan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap mutu mikrobiologi buah naga merah olahan minimalis

### C. Mutu Kimia

Sampel buah naga merah olahan minimalis yang diuji mutu penunjangnya didasarkan pada hasil uji hedonik dan mutu hedonik. Produk buah naga merah olahan minimalis yang masih baik selama penyimpanan adalah produk yang dibuat dengan penambahan kitosan dengan konsentrasi 1.0%. Pengujian yang dilakukan terhadap produk buah naga merah olahan minimalis yang masih baik antara lain uji pH dan aktivitas antioksidan. Hasil pengujian pH dan aktivitas antioksidan buah naga merah olahan minimalis yaitu nilai pH sebesar 5.83 dan aktivitas antioksidan sebesar 75.14 ppm.

### SIMPULAN

Pengujian produk dilakukan terhadap buah naga merah olahan minimalis dengan mutu yang masih baik, yaitu buah naga merah minimalis dengan konsentrasi 1,0% pada lama penyimpanan 2 hari. Berdasarkan pengujian produk tersebut, didapatkan hasil yaitu nilai pH 5,83 dan aktivitas antioksidan 75,14 ppm. Berdasarkan uji hedonik warna, tekstur, aroma dan rasa memperoleh nilai agak suka. Sedangkan mutu hedonik produk yang masih baik ini memiliki karakteristik warna agak merah keunguan, tekstur agak lunak, aroma bau khas buah agak asam, rasa agak manis keasaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- BAM, 2017, *Bacteriological Analytical Manual Chapter 4: Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria* [Online] (diupdate 10 Nov 2019) Tersedia di: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-4-enumeration-escherichia-coli-and-coliform-bacteria>
- BAM, 2018, *Bacteriological Analytical Manual Chapter 5: Salmonella* [Online] (diupdate 10 Nov 2019) Tersedia di: <https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bacteriological-analytical-manual-bam-chapter-5-salmonella>
- Hafdani, F.N., Sadeghinia. N., 2011, A review on application of chitosan as a natural antimicrobial. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 50, pp.252-6.
- Nurhayati, T., Azhari R., 2014, Optimasi pelapisan kitosan untuk meningkatkan masa simpan produk buah-buahan segar potong, Lampung. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*, 19(2), Hal.161-78.
- Pardede, E., 2009, Buah dan sayuran olahan secara minimalis. *Visi*, 17(3), Hal.245-55.
- Parwati N. K. F., Napitupulu M., Diah A. W. M., 2014, Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun binahong (*Anredera Cordifolia* (Tenore) Steenis) dengan 1, 1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) menggunakan spektrofotometer UV-Vis, *Jurnal Akademika Kimia*, 3(4), Hal.206-13.
- Sanchez C., Lidon F.C., Vivas M., Ramos P., Santos M., Barreiro M. G., 2015, Effect of chitosan coating on quality and nutritional value of fresh-cut 'Rocha' pear. *Journal Food Agric*, 27(2), p: 206-14.
- Sarifudin, A., Ekafitri, R., Surahman, D. N., & Putri, S. K. D. F. A., 2015, Pengaruh penambahan telur pada kandungan proksimat, karakteristik aktivitas air bebas (aw) dan tekstural snack bar berbasis pisang (*Musa paradisiaca*). *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 35(1), Hal 1-8.
- Szczesniak, A. S., 1963, Objective measurements of food texture. *Journal of Food Science*, 28(4), p.410-20.