

**PENGARUH TINGKAT KEMATANGAN BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L.)
DAN KONSENTRASI MAIZENA TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA, DAN
ORGANOLEPTIK LEMPOK BELIMBING**

***The Effect of Ripeness Level of Starfruit (*Averrhoa carambola* L.) and Cornstarch
Concentration on Physical, Chemical, and Organoleptic Characteristic of Starfruit
Lempok***

Anasthasia Ananta Carolina Titi Ola^{1*}, Wahono Hadi Susanto¹, Indria Purwanti¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, email : anasthasiaact@gmail.com

ABSTRAK

Belimbing merupakan komoditas buah yang memiliki produktivitas yang tinggi di Indonesia dan dapat dimanfaatkan menjadi lempok. Pada proses pembuatan lempok tingkat kematangan buah dan konsentrasi penambahan maizena berpengaruh terhadap konsistensi gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan interaksi penambahan konsentrasi maizena pada masing-masing tingkat kematangan belimbing terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik lempok belimbing. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari tingkat kematangan buah belimbing mentah, setengah matang, matang dan konsentrasi penambahan maizena 3%, 5%, dan 7%. Tingkat kematangan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, vitamin C, total gula, tekstur, kecerahan, kemerahan, kekuningan, dan organoleptik. Konsentrasi penambahan maizena berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air, vitamin C, total gula, tekstur, kecerahan, kekuningan, dan organoleptik. Namun kedua perlakuan tidak memiliki interaksi. Produk lempok belimbing terbaik adalah belimbing matang dan konsentrasi maizena 3%.

Kata Kunci : Belimbing, Lempok, Maizena, Tingkat Kematangan Belimbing

ABSTRACT

Starfruit has a high productivity in Indonesia that made it potential to produce into lempok. In the making process, the ripeness level of starfruit and the concentration of cornstarch affect its gel consistency. The purpose of this research is to determine the effect and interaction of adding cornstarch concentration at each level of starfruit ripeness to physical, chemical, and organoleptic characteristics of starfruit. This research was used factorial randomized block design with two factors, ripeness level of starfruit (unripe, half ripe, and ripe starfruit) and the concentration of cornstarch (3%, 5%, and 7%). The ripeness level had significant effect on water content, vitamin C, total sugar, texture, brightness, redness, yellowness, and organoleptic properties. The concentration of cornstarch had significant effect on water content, vitamin c, total sugar, texture, brightness, yellowness, and organoleptic properties. Both of the treatments had no interaction. The best starfruit lempok is the ripe starfruit and the addition of cornstarch was 3%.

Keywords : Cornstarch, Lempok, Starfruit, Ripeness Level of Starfruit

PENDAHULUAN

Belimbing merupakan salah satu komoditas buah tropis dengan produktivitas yang tinggi di Indonesia. Salah satu provinsi dengan produktivitas tinggi di Indonesia ialah Jawa Timur. Namun, belimbing memiliki waktu penyimpanan yang relatif singkat karena memiliki kandungan kadar air yang tinggi sehingga dalam pemanfaatannya buah belimbing sering

dijadikan produk olahan seperti sari buah, sirup, manisan, selai, dan keripik. Salah satu produk pangan olahan berbahan baku belimbing yang belum dikembangkan ialah lempok belimbing. Lempok merupakan jenis makanan semi basah yang terbuat dari daging buah atau sayur yang dicampur dengan gula. Lempok yang bermutu baik memiliki konsistensi gel yang stabil. Konsistensi gel yang baik sangat dipengaruhi oleh kadar pektin yang terkandung dalam buah maupun dari jumlah penambahan bahan pengental. Buah belimbing mengandung sedikit pektin, yakni 0.30 % (Wibowo, 1993 dalam Sari, 2011). Selain itu, semakin tinggi tingkat kematangan belimbing maka kadar pektin dari belimbing juga akan mengalami perubahan. Pada pembuatan lempok, untuk menghasilkan konsistensi gel yang stabil diperlukan adanya penambahan bahan pengental dari luar. Hal tersebut dikarenakan maizena memiliki kemampuan dalam membentuk gel.

Pembentukan gel pada lempok terdiri dari dua mekanisme, yaitu pembentukan gel oleh pektin-asam-gula-air dan pembentukan gel oleh proses gelatinisasi. Gelatinisasi adalah perubahan yang terjadi pada granula pada waktu mengalami pembengkakan yang luar biasa dan tidak dapat kembali ke bentuk semula (Winarno, 2002). Mekanisme proses gelatinisasi secara umum, yaitu air dan pati akan membentuk suatu sistem dispersi, karena pati mengandung amilosa dan amilopektin yang mengandung gugus hidroksil yang sangat besar. Gugus hidroksil akan bereaksi dengan hidrogen dari air. Pada keadaan dingin viskositas sistem dispersi pati air hanya berbeda sedikit dengan viskositas air, karena ikatan patinya masih cukup kuat sehingga air belum mampu masuk ke dalam granula pati. Setelah dipanaskan ikatan hidrogen antara amilosa dan amilopektin mulai lemah sehingga air semakin mudah terpenetrasi ke dalam susunan amilosa dan amilopektin.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan formulasi pembuatan lempok berdasarkan tingkat kematangan dan konsentrasi penambahan maizena. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan interaksi tingkat kematangan belimbing dan konsentrasi maizena terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik lempok belimbing.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan lempok belimbing adalah belimbing manis varietas belimbing Bangkok merah dengan tingkat kematangan berbeda diperoleh dari Desa Wisata Karangsono Kecamatan Blitar. Bahan lain yang digunakan ialah tepung maizena, gula pasir, dan margarin. Bahan yang diperlukan untuk analisis kimia antara lain KI, I₂, asam askorbat, NaOH 0.1 N, asam oksalat, HCl 36 N, etanol 96%, larutan NaOH 0.31 N, larutan H₂SO₄ 0.26 N, larutan K₂SO₄ 10%, larutan amilum 1%, larutan yodium 0.01 N, pereaksi anthrone 0.1%, larutan H₂SO₄ pekat, larutan glukosa standar, Na-oksalat, Pb-asetat, CaCO₃, dan akuades.

Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan lempok belimbing adalah baskom, pisau, loyang, pengaduk kayu, sendok, timbangan, blender dan panci. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain neraca analitik (Denver M310 USA), kertas saring kasar, kompor listrik (Maspion), pendingin balik, *shaker waterbath*, spektrofotometer dan kuvet (UNICO RRC UV 2100), oven listrik (WTB Binder), desikator (merk Schott Duran), bola hisap, buret, statip, dan *glass ware* merk Pyrex (cawan petri, buret, erlenmeyer, *beaker glass*, pipet volume, pipet tetes, gelas ukur, labu ukur, dan tabung reaksi).

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor I adalah tingkat kematangan belimbing terdiri dari 3 level (mentah, setengah matang, dan matang). Faktor II adalah konsentrasi penambahan tepung maizena yang terdiri atas 3 level (3%, 5%, 7%). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan metode *Analysis of*

Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji BNT dan DMRT dengan selang kepercayaan dan 1%. Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode zeleny

Tahapan Penelitian

Proses Pembuatan Lempok Belimbing

Belimbing dicuci dengan air mengalir. Kemudian dikupas kulit pinggir dan dipotong lalu di belah menjadi 2 bagian. Kemudian belimbing di *steam blanching* pada suhu 75°C selama 5 menit. Belimbing yang telah di steam di hancurkan menggunakan blender. *Slurry* belimbing lalu ditimbang sebanyak 400 gr. Timbang bahan lain seperti maizena 3%, 5%, dan 7%, serta margarin 2%, dan gula 8%. Kemudian *slurry* belimbing dicampurkan dengan konsentrasi maizena 3%, 5%, dan 7% dan margarin 2%, serta gula 8%. Adonan yang telah tercampur dimasak dan diaduk pada suhu 90±2 °C selama 2 jam. Setelah pemasakan, lempok belimbing yang telah jadi didinginkan pada suhu ruang selama 30 menit. Lempok belimbing siap dilakukan analisis.

Prosedur Analisis

1. Analisa Kadar Air Metode Oven (Sudarmadji et. al., 1997)

Cawan alumunium foil dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 24 jam, lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Cawan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Sampel sebanyak 1 g dimasukkan ke dalam cawan. Kemudian cawan serta sampel ditimbang dengan neraca analitik. Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 5 jam. Selanjutnya cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang. Pengeringan dan penimbangan diulangi hingga diperoleh bobot konstan (selisih bobot ≤ 0,2 mg).

$$\text{Kadar air (\% b/b)} = \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel setelah dikeringkan}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

2. Analisa Kadar Vitamin C Metode Uji Iodium (Sudarmadji et. al., 1997)

Sampel dihancurkan sampai diperoleh bubur. Bubur ditimbang 10-30 g dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml serta ditambah aquades sampai tanda batas. Filtrat dihomogenkan dan disaring. 25 ml filtrat dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml kemudian ditambahkan 1 ml amilum 1%. Filtrat dititrasasi dengan larutan iodium standar 0.01 N sampai terjadi perubahan warna.

$$\text{Kadar Vitamin C (\%)} = \frac{\text{ml iodium} \times 0,01 \text{ N} \times 4 \times 88 \times 100}{\text{berat sampel (mg)}}$$

3. Analisa Kadar Total Gula Metode Anthrone (AOAC, 1990)

Sampel ditimbang 3 gram, ditambahkan alkohol 80% (1:2). Hancurkan dalam waring blender. Pindahkan ke dalam gelas beaker, saring sampel dan cuci alkohol 80%. Ukur pH dan jika asam tambahkan ±2 gram CaCO₃. Panaskan dalam penangas air 100°C selama 30 menit. Sampel disaring lagi. Filtrat dipanaskan suhu 85°C. Tambahkan 3 ml Pb asetat dan kemudian Pb asetat dihilangkan dengan penambahan 0.1 gram Na-oksalat, kemudian disaring lagi. Dimasukkan 1 ml filtrat ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 5 ml pereaksi Anthrone kemudian vorteks hingga homogen. Panaskan tabung reaksi menggunakan waterbath 100°C selama 12 menit. Dinginkan menggunakan air mengalir. Ukur absorbansi pada panjang gelombang 630 nm.

4. Analisa Kadar Serat Kasar (AOAC, 1995)

Sampel ditimbang 5 g dan dilarutkan dalam 100 mL H₂SO₄ (1,25 g H₂SO₄ pekat/100ml. Didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit. Suspensi disaring melalui kertas saring halus dan residu yang tertinggal dalam kertas saring dicuci dengan akuades. Cucilah residu dalam kertas saring sampai air cucian tidak bersifat asam lagi. Pindahkan secara kuantitatif residu dari kertas saring ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan NaOH 1,25 N sebanyak 200 mL. Didihkan dengan pendingin balik selama 30 menit. Sampel disaring menggunakan kertas saring yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Residu dalam kertas saring

dicuci menggunakan akuades hingga netral, 25 mL K₂SO₄ 10%, dan 15 mL etanol 96%. Residu beserta kertas saring dikeringkan dalam oven bersuhu 105°C selama 1-2 jam.

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{\text{bobot endapan kering (g)}}{\text{bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

5. Analisis Tekstur

Sampel diletakkan di bawah aksesoris penekan atau menjepit sampel dengan aksesoris penarik kemudian di-On-kan. Selanjutnya menekan tombol untuk penekanan yang ada pada tensile strength. Setelah pengujian selesai, tekan tombol stop dan data telah tersimpan.

6. Analisa Warna (Yuwono dan Susanto, 1998)

Sampel ditempatkan dalam wadah plastik bening. *Color reader* dihidupkan. Tombol pembacaan diatur L*, a*, b*, lalu ditekan tombol target. Hasil pembacaan dicatat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Bahan Baku Belimbing Manis

Data hasil analisis karakteristik bahan baku buah belimbing manis berdasarkan tingkat kematangannya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Analisis Bahan Baku Buah Belimbing

| Parameter | Buah Belimbing Mentah | Buah Belimbing Setengah Matang | Buah Belimbing Matang |
|------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Hasil Analisis | Hasil Analisis | Hasil Analisis |
| Air (%) | 89.17 | 90.60 | 91.24 |
| Serat Kasar (%) | 0.99 | 0.85 | 0.83 |
| Total Gula (%) | 4.49 | 5.73 | 6.41 |
| Total Asam (%) | 0.78 | 0.59 | 0.31 |
| Vitamin C (mg/100g) | 36.31 | 32.38 | 28.24 |
| Pektin (%) | 0.20 | 0.32 | 0.51 |
| Ph | 2.95 | 3.3 | 3.89 |
| Warna : | | | |
| Kecerahan (L) | 45.9 | 47.3 | 51.2 |
| Kemerahan (a*) | - 3.4 | 7.2 | 2.1 |
| Kekuningan (b*) | 5.8 | 17.3 | 16.6 |

2. Karakteristik Kimia Lempok Belimbing

Tabel 2. Karakteristik Kimia Lempok Belimbing Berdasarkan Perlakuan Tingkat Kematangan Buah Belimbing

| Tingkat Kematangan Belimbing | Kadar Air (%) | Kadar Vitamin C (mg/ 100g) | Kadar Total Gula (%) |
|------------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------|
| Mentah | 16.51 ± 1.49 a | 17.10 ± 1.82 c | 44.43 ± 5.51 a |
| Setengah Matang | 17.44 ± 1.33 ab | 12.80 ± 1.96 b | 47.59 ± 5.17 a |
| Matang | 17.97 ± 1.71 b | 9.83 ± 1.71 a | 53.59 ± 5.81 b |

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan.

Tabel 3. Karakteristik Kimia Lempok Belimbing Berdasarkan Perlakuan Konsentrasi Penambahan Maizena

| Konsentrasi Penambahan Maizena (%) | Kadar Air (%) | Kadar Vitamin C (mg/ 100g) | Kadar Total Gula (%) |
|---------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------|
| 3 | 15.94 ± 1.24 a | 14.84 ± 2.94 b | 54.25 ± 4.85 c |
| 5 | 17.17 ± 0.71 b | 13.24 ± 3.85 ab | 48.40 ± 3.54 b |

7

18.81 ± 1.20 c

11.66 ± 3.33 a

42.75 ± 5.18 a

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan.

Kadar Air

Perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai angka kadar air lempok belimbing. Kadar air dalam buah yang meningkat disebabkan oleh perombakan propektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut. Kemudian pektin akan didegradasi menjadi asam poligalakturonat yang menghasilkan hasil samping air. Hal tersebut didukung oleh Hui (2006) yang menyatakan bahwa seiring dengan proses pematangan buah, maka protopektin yang tidak larut akan di konversi menjadi pektin yang larut. Selain itu, menurut Jannick (1997) selama proses pematangan terjadi penurunan tekanan turgor yang dapat mengakibatkan perubahan elastisitas dinding sel dan rusaknya dinding sel maupun degradasi komponen dinding sel menjadi komponen yang larut. Maizena memiliki kemampuan dalam mengikat air yang ada di sekitarnya. Hal tersebut dijelaskan lebih lanjut oleh Wiramukti (2012) bahwa pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki kandungan gugus hidroksil. Molekul pati mengandung gugus hidroksil yang sangat besar sehingga kemampuan menyerap airnya juga sangat besar. Menurut Puspasari (2012) pengembangan struktur bahan menyebabkan rongga pada bahan tersebut akan semakin luas dan mudah menyerap air tetapi mudah untuk melepas air pada proses pengeringan. Pembengkakan granula pati menyebabkan pati lebih mudah untuk tergelatinisasi sehingga dapat meningkatkan nilai viskositas. Mekanisme pembengkakan granula disebabkan oleh karena granula amilosa dan amilopektin secara fisik hanya dipertahankan oleh adanya ikatan hidrogen yang kurang kokoh (lemah). Ikatan hidrogen yang lemah dapat diputuskan dengan adanya proses pemanasan (Ayu, 2014). Sehingga pada proses pengukuran kadar air, ikatan hidrogen lemah akan putus dan air akan teruapkan.

Kadar Vitamin C

Perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar vitamin C lempok belimbing. Hal ini dapat disebabkan perubahan kimiawi selama proses kematangan, konsentrasi maizena, dan proses pemasakan. Menurut Hernández *et al.*, (2002), kadar vitamin C semakin menurun seiring dengan peningkatan kematangan buah, dimana semakin tinggi tingkat kematangan buah maka komponen asam-asam organik seperti asam askorbat akan diubah menjadi gula-gula sederhana. Selain itu, semakin tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka kadar vitamin C dalam lempok belimbing akan semakin menurun, karena proporsi *slurry* belimbing pada pembuatan lempok belimbing akan menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi maizena yang ditambahkan. Degradasi vitamin C dapat terjadi pada kondisi aerob dan anaerob. Pada kondisi aerob, vitamin C akan teroksidasi menjadi asam dehidroaskorbat. Menurut Pertiwi (2014) asam askorbat akan teroksidasi menjadi L- dehidroaskorbat yang masih mempunyai keaktifan sebagai vitamin C. Asam L- dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C.

Kadar Total Gula

Perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai kadar total gula lempok belimbing. Menurut Yahia (2011) komponen total gula akan meningkat selama proses kematangan buah sebagai hasil dari adanya hidrolisis pati karena adanya peningkatan pada aktivitas enzim amilase. Tingginya aktivitas enzim *sucrose synthase* selama proses pematangan menandakan adanya metabolisme sukrosa yang disebabkan oleh karena aktivitas enzim *sucrose synthase* meningkat sebanyak 10 kali lipat selama proses pematangan sehingga kadar total gula juga akan meningkat dengan cepat. Selain itu semakin

tinggi konsentrasi maizena yang digunakan maka total gula dalam lempok belimbing akan semakin menurun yang disebabkan oleh karena proporsi *slurry* belimbing pada pembuatan lempok belimbing akan menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi maizena yang ditambahkan.

Serat Kasar

Perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena yang diberikan berpengaruh tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar total gula lempok belimbing. Penurunan kadar serak kasar dapat disebabkan oleh adanya perubahan terkait sifat kimia buah seiring dengan meningkatnya tingkat kematangan buah. Menurut Abidin (1991) selama proses pematangan buah, terjadi proses perubahan dalam berbagai segi antara lain perubahan tekstur, struktur, warna, rasa, dan proses biokimia yang terjadi di dalamnya. Lebih lanjut lagi dijelaskan bahwa selama proses pematangan biasanya terjadi peningkatan jumlah gula dan rasa manis sebagai akibat degradasi polisakarida. Sedangkan pelunakan karena adanya hidrolisis dari polisakarida dinding sel. Perubahan kandungan serat kasar selama proses pematangan buah belimbing karena polisakarida mengalami degradasi. Adanya penambahan tepung maizena juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap serat kasar belimbing. Hal tersebut dijelaskan oleh Tensiska (2008) bahwa serat kasar terdiri dari lignin dan selulosa, dimana kedua komponen tersebut merupakan serat tidak larut air. Sedangkan pada maizena, tidak terdapat lignin dan selulosa. Hal tersebut dijelaskan oleh Richana dan Suarni (2006) bahwa maizena mengandung pati sebesar 54.1 – 71.7 %, dan Ismanto (2011) bahwa pati merupakan suatu polisakarida yang terdiri dari amilosa dan amilopektin.

3. Karakteristik Fisik Lempok Belimbing

Tabel 4. Karakteristik Fisik Lempok Belimbing Berdasarkan Perlakuan Tingkat Kematangan Buah Belimbing

| Tingkat Kematangan Belimbing | Tekstur (N) | Warna (L*) | Warna (a*) | Warna (b*) |
|------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Mentah | 18.27 ± 1.35 b | 40.79 ± 1.71 a | 6.90 ± 1.11 a | 12.94 ± 1.90 a |
| Setengah Matang | 17.09 ± 0.91 a | 44.07 ± 1.53 b | 12.19 ± 1.75 b | 23.38 ± 3.76 b |
| Matang | 16.64 ± 0.82 a | 45.70 ± 0.75 c | 11.33 ± 0.48 b | 16.17 ± 1.76 a |

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan.

Tabel 5. Karakteristik Fisik Lempok Belimbing Berdasarkan Perlakuan Konsentrasi Penambahan Maizena

| Konsentrasi Penambahan Maizena (%) | Tekstur (N) | Warna (L*) |
|------------------------------------|----------------|-----------------|
| 3 | 18.48 ± 1.13 c | 42.48 ± 2.81 b |
| 5 | 17.21 ± 0.62 b | 43.70 ± 1.95 ab |
| 7 | 16.31 ± 0.75 a | 44.38 ± 2.47 a |

Keterangan: Setiap data merupakan rerata dari 3 ulangan.

Tekstur

Perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena yang diberikan berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur lempok belimbing. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kadar air belimbing yang meningkat dengan semakin matangnya buah. Selain itu, adanya penurunan tekstur *tensile strength* lempok belimbing disebabkan oleh karena kemampuan maizena dalam mengikat air. Hal ini dijelaskan oleh Wiramukti (2012) bahwa pati memiliki kemampuan menyerap air karena memiliki kandungan gugus hidroksil.

Warna

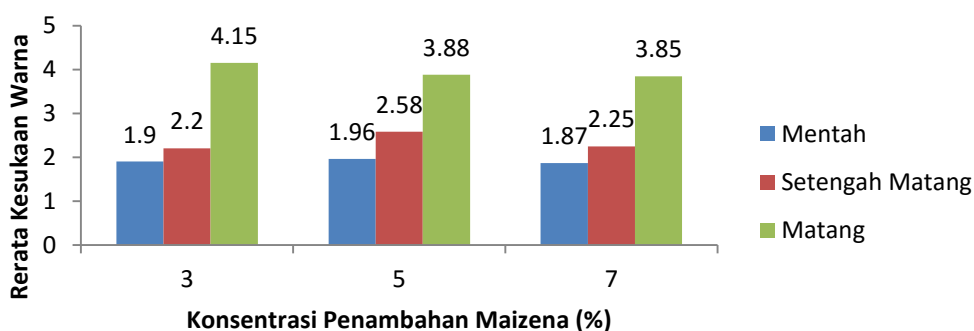
Keseluruhan lempok belimbing dengan perlakuan tingkat kematangan yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap nilai kecerahan, tingkat kemerahan, dan tingkat kekuningan. Sedangkan pada perlakuan konsentrasi penambahan maizena hanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tingkat kecerahan, namun tidak berbeda nyata terhadap tingkat kemerahan dan tingkat kekuningan. Menurut Ratnaningtyas (2006), komponen padatan terlarut yang dominan adalah pigmen, asam organik, sukrosa dan protein. Semakin matang buah belimbing maka total padatan terlarutnya akan semakin tinggi, dimana jika total padatan terlarut meningkat maka semakin banyak komponen yang larut di dalamnya diantaranya adalah pigmen. Semakin banyak pigmen yang larut dalam total padatan terlarut maka tingkat kecerahan akan semakin meningkat. Selain itu adanya penambahan maizena akan menurunkan proporsi *slurry* belimbing sehingga dapat meningkatkan kecerahan lempok belimbing. Menurut Tanikawa dan Motohiro (1985) penambahan maizena juga berfungsi untuk memberi warna yang terang.

Nilai rerata kemerahan tertinggi didapatkan pada perlakuan belimbing setengah matang dibandingkan dengan belimbing mentah dan belimbing matang. Hal tersebut dikarenakan nilai kemerahan pada bahan baku belimbing setengah matang lebih tinggi dibandingkan belimbing mentah dan belimbing matang. Nilai rerata kekuningan tertinggi didapatkan pada perlakuan belimbing setengah matang dibandingkan dengan belimbing mentah dan belimbing matang. Menurut Panda (2013) pada tingkat kematangan tahap muda warna buah umumnya hijau muda hingga hijau tua, dan kemudian ketika menginjak tahap setengah matang berubah menjadi kuning cerah karena adanya degradasi klorofil, dan berubah menjadi oranye kuning ketika mencapai tahap matang.

4. Karakteristik Organoleptik Lempok Belimbing

Kesukaan Terhadap Warna

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap warna lempok belimbing. Warna lempok belimbing dipengaruhi oleh warna dari bahan baku yaitu warna khas belimbing yang dicampur dengan konsentrasi penambahan maizena. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna lempok belimbing pada tiga tingkat kematangan dan konsentrasi penambahan maizena dapat dilihat pada Gambar 1.



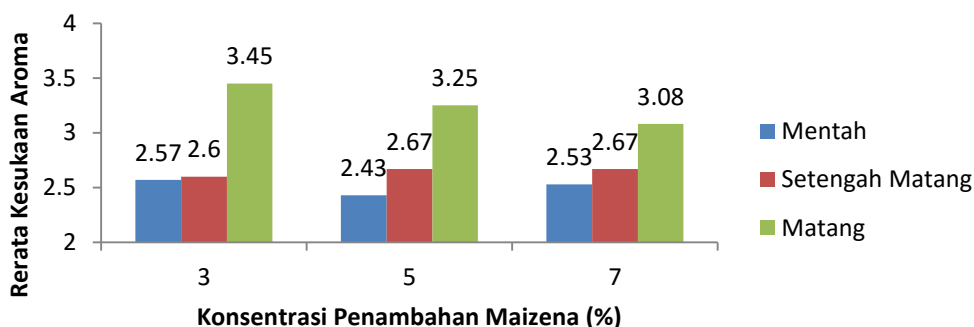
Gambar 1. Grafik rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna lempok

Skor kesukaan warna tertinggi menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing matang dengan penambahan konsentrasi maizena 3% sedangkan skor kesukaan warna terendah menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing mentah dengan penambahan konsentrasi maizena 7%. Diduga penggunaan belimbing matang dengan konsentrasi penambahan maizena 3% lebih disukai panelis karena memiliki warna yang cerah dan menarik dibandingkan dengan penggunaan belimbing mentah dan setengah matang. Warna

memberi rangsangan yang kuat terhadap tingkat kesukaan panelis. Semakin menarik warna suatu bahan pangan maka dapat menambah minat konsumen terhadap suatu produk.

Kesukaan Terhadap Aroma

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap aroma lempok belimbing. Aroma lempok belimbing dipengaruhi oleh aroma dari bahan baku yaitu warna khas belimbing yang dicampur dengan konsentrasi penambahan maizena. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma lempok belimbing pada tiga tingkat kematangan dan konsentrasi penambahan maizena dapat dilihat pada Gambar 2.

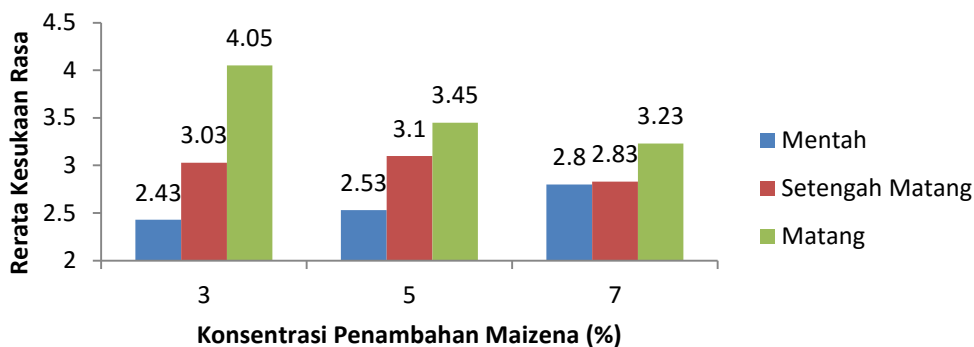


Gambar 2. Grafik rerata nilai kesukaan panelis terhadap aroma lempok belimbing

Skor kesukaan aroma tertinggi menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing matang dengan penambahan konsentrasi maizena 3% sedangkan skor kesukaan warna terendah menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing mentah dengan penambahan konsentrasi maizena 5%. Diduga penggunaan belimbing matang dengan konsentrasi penambahan maizena 3% lebih disukai panelis karena memiliki aroma yang lebih disukai panelis dibandingkan dengan penggunaan belimbing mentah dan setengah matang. Aroma pada lempok yang dihasilkan dipengaruhi oleh aroma belimbing yang digunakan.

Kesukaan Terhadap Rasa

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap rasa lempok belimbing. Rasa lempok belimbing dipengaruhi oleh aroma dari bahan baku yaitu warna khas belimbing yang dicampur dengan konsentrasi penambahan maizena. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa lempok belimbing pada tiga tingkat kematangan dan konsentrasi penambahan maizena dapat dilihat pada Gambar 3.

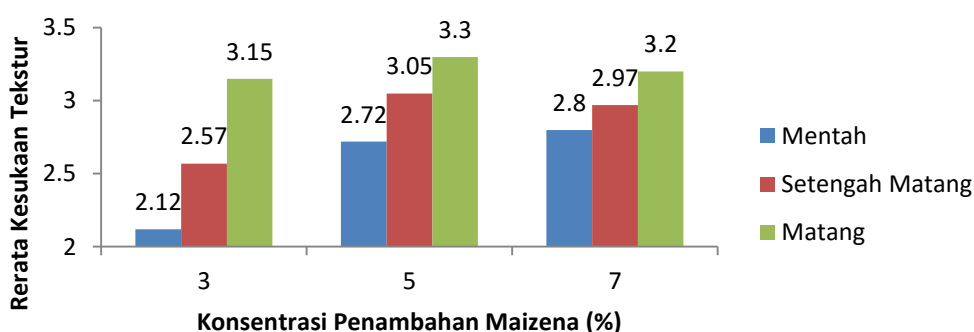


Gambar 3. Grafik rerata nilai kesukaan panelis terhadap rasa lempok belimbing akibat pengaruh tingkat kematangan belimbing yang berbeda dan konsentrasi penambahan maizena

Skor kesukaan rasa tertinggi menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing matang dengan penambahan konsentrasi maizena 3% sedangkan skor kesukaan warna terendah menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing mentah dengan penambahan konsentrasi maizena 3%. Diduga penggunaan belimbing matang dengan konsentrasi penambahan maizena 3% lebih disukai panelis karena memiliki rasa manis yang lebih disukai panelis dibandingkan dengan penggunaan belimbing mentah dan setengah matang. Rasa lempok dengan penggunaan belimbing matang memiliki rasa yang manis dan sedikit asam, sedangkan lempok dengan penggunaan belimbing setengah matang memiliki rasa agak sepat dan sedikit asam, dan lempok dengan penggunaan belimbing mentah memiliki rasa cukup sepat dan asam.

Kesukaan Terhadap Tekstur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan tingkat kematangan buah belimbing dan konsentrasi penambahan maizena memberikan pengaruh sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap tekstur lempok belimbing. Tekstur lempok belimbing dipengaruhi oleh bahan baku dan konsentrasi penambahan maizena. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur lempok belimbing pada tiga tingkat kematangan dan konsentrasi penambahan maizena dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik rerata nilai kesukaan panelis terhadap tekstur lempok belimbing

Skor kesukaan tekstur tertinggi menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing matang dengan penambahan konsentrasi maizena 5%, sedangkan skor kesukaan warna terendah menurut panelis diperoleh dari perlakuan belimbing mentah dengan penambahan konsentrasi maizena 3%.

Diduga penggunaan belimbing matang dengan konsentrasi penambahan maizena 3% lebih disukai panelis karena memiliki rasa manis yang lebih disukai panelis dibandingkan dengan penggunaan belimbing mentah dan setengah matang. Tekstur yang dihasilkan oleh lempok belimbing sangat dipengaruhi oleh maizena yang ditambahkan. Pada penambahan maizena 3% menghasilkan tekstur yang keras, sedangkan pada penambahan maizena 5% menghasilkan lempok dengan tekstur yang tidak terlalu keras dan liat, namun pada penambahan maizena 7% menghasilkan lempok dengan tekstur yang lebih lembek. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung pada lempok.

5. Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik parameter kimia dan fisik lempok belimbing yaitu kadar air, vitamin C, total gula, serat kasar, tekstur dan warna. Pemilihan perlakuan terbaik parameter organoleptik yaitu parameter warna, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia dan organoleptik adalah lempok belimbing dengan perlakuan belimbing matang dan konsentrasi maizena 3% dimana nilai kadar air (16.59%), kadar vitamin C (11.79 mg/100 g), total gula (60.39%), serat kasar (5.51%), tekstur (17.47 N), tingkat kecerahan L^* (45.27), tingkat kemerahan a^* (11.33), tingkat kekuningan (16.57), nilai warna organoleptik lempok belimbing 4.15 (menyukai); nilai aroma organoleptik lempok belimbing 3.45 (netral); nilai rasa organoleptik lempok belimbing 4.05 (menyukai); dan nilai tekstur organoleptik lempok belimbing 3.30 (netral).

SIMPULAN

Perlakuan tingkat kematangan berpengaruh berbeda sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar air, kadar vitamin C, total gula, tekstur, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kemerahan (a^*), tingkat kekuningan (b^*), dan organoleptik. Perlakuan konsentrasi penambahan maizena berpengaruh berbeda sangat nyata ($\alpha=0.01$) terhadap kadar air, kadar vitamin C, total gula, tekstur, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kekuningan (b^*), dan organoleptik. Namun kedua perlakuan tidak memiliki interaksi. Perlakuan terbaik menurut parameter fisik, kimia, dan organoleptik yaitu pada perlakuan belimbing matang dan konsentrasi maizena 3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1991. Dasar-Dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman. Angkasa. Bandung
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis of The AOAC. Washington. USA
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis 16th Edition. Washington. USA
- Ayu, D.C. 2014. Pengaruh Suhu Blansing Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2:2, 110-120
- Hernández, Y.; M.G. Lobo; and M. González. 2002. Determination Of Vitamin C in Tropical Fruits: A Comparative Evaluation Of Methods. Department of Tropical Fruits. La Laguna. Spanyol
- Hui, Y.H. 2006. Handbook of Fruits and Fruit Processing. Blackwell Publishing. USA
- Ismanto, A. 2011. Analisis Kadar Pati, Lignin, dan Selulosa Pada Bambu Ampel (*Bambusa vulgaris Schrad.*) yang Direndam dalam Lumpur. Prosiding
- Janick, J.1997. Horticultural reviews, Volume 20. John Wiles & Sons, Inc. New York
- Panda, H. 2013. The Complete Book on Fruits, Vegetables and Food Processing. NPCS. India
- Pertiwi, M.F.D. 2014. Pengaruh Proporsi (Buah:Sukrosa) dan Lama Osmosis Terhadap Kualitas Sari Buah Stroberi (*Fragaria vesca L*). Jurnal Pangan dan Agroindustri 2:2, 82-90
- Puspasari, F. M. 2012 Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Terfermentasi Sebagai Bahan Baku Pembuatan Beras Tiruan (Kajian Proporsi Tepung Kimpul Terfermentasi : Tepung Mocaf). Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang

- Sari, M. 2011. Maizena Sebagai Alternatif Pengganti Pektin dalam Pembuatan Selai Belimbing. *Jurnal Saintek* 3:1, 44-51
- Sudarmadji, S., Haryanto, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Tanikawa, E. T. dan Motohiro, A. 1985. *Marine Products in Japan*. Koseisha Koseikaku Co. Ltd. Tokyo.
- Tensiska. 2008. *Serat Makanan*. Jurnal Publikasi. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjajaran. Bandung
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Wiramukti, A. 2012. Pemanfaatan Pigmen Antosianin Ekstrak Murbei (*Morus alba*) Sebagai Agen Biosensor dalam Pembuatan Pengemas *Edible Film* Pendeteksi Kerusakan Sosis Melalui Indikator pH. Skripsi. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Yahia, E.M. 2011. *Postharvest Biology and Technology of Tropical and Subtropical Fruits*. Woodhead Publishing Limited. Cambridge.
- Yuwono, S. S dan Susanto. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang