

## PEMBUATAN LEMPOK PISANG (KAJIAN JENIS PISANG DAN KONSENTRASI MADU)

### *Making of Banana Lempok (Study on Banana Varieties And Honey Concentration)*

Ardhia Deasy Rosita Dewi<sup>1\*</sup>, Wahono Hadi Susanto<sup>1</sup>

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

\*Penulis Korespondensi, email: ardhia\_teetha@yahoo.com

#### ABSTRAK

Deptan Lumajang menjelaskan, dari 330.000 tanaman pisang, 220.000 menjadi tanaman rakyat sedangkan 11.100 ton buah terbuang akibat hama penyakit hingga membusuk tanpa ada usaha pengawetan. Pisang dapat diolah menjadi lempok, makanan tradisional terbuat dari daging buah yang dicampur dengan gula. Penambahan madu akan meningkatkan nilai tambah lempok pisang dari segi ekonomi, kesehatan, dan kualitas produk baru berbahan baku pisang.

Metode penelitian yang dilakukan adalah Rancangan Tersarang (*Nested Design*) dengan dua faktor. Faktor I jenis pisang terdiri dari 3 level (pisang raja sere, pisang kepok, pisang ambon) dan faktor II konsentrasi madu terdiri dari 3 level (8%, 10%, 12%). Data hasil pengamatan dianalisa dengan ANOVA dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).

Berdasarkan hasil penelitian, jenis pisang dan konsentrasi madu berpengaruh terhadap kualitas fisik, kimia dan organoleptik lempok pisang. Parameter kimia dan fisik menunjukkan perlakuan terbaik adalah lempok jenis pisang kepok dengan konsentrasi madu 12%, sedangkan lempok terbaik menurut organoleptik ditunjukkan perlakuan jenis pisang raja sere konsentrasi madu 12%.

**Kata kunci:** Lempok pisang, Madu, Pisang, Over produksi

#### ABSTRACT

*The Agriculture Department of Lumajang explained, from total 330,000 tons banana production per year, only 220,000 are consumed, while 11.100 tones wasted due to pests and diseases and left to perish without any preservation process. Bananas can be processed into lempok, the traditional food made from fruit pulp which mixed with sugar. The addition of honey will increase the value-added of banana lempok from economic, health, and quality aspect. Furthermore, it will be a new processed products made from raw banana.*

*Research methodology used is a nested design with two factors. First factoris the varieties of banana which consist of 3 varities (raja sere, kepok, and ambon) and the second factor is honey concentration with 3 levels of concentration (8%, 10%, 12%).*

*The result showed that the varieties of banana significantly affect the content of physical, chemical, and organoleptic characteristics of bananas lempok. The best treatments according to the physical and chemical parameters are lempok which made from kepok varieties with honey concentration 12%. While the best treatment according to the organolpetic parameters shows that the most preffered Lempok is made from raja sere varieties with honey concentration 12%.*

**Key words:** Bananas, Bnana lempok, Honey, Overproduction.

## **PENDAHULUAN**

Buah tropis yang tumbuh di Indonesia dan potensial pemanfaatannya adalah pisang. Pisang kaya akan mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, besi, dan kalsium. Pisang juga mengandung vitamin, yaitu C, B kompleks, B6, dan serotonin yang aktif sebagai neurotransmitter dalam kelancaran fungsi otak [1].

Over produksi pisang di Kabupaten Lumajang kurang diimbangi dengan pemanfaatan yang maksimal. Departemen Pertanian Lumajang [2], dari 330.000 tanaman pisang setahun, 220.000 menjadi tanaman rakyat sedangkan 11.100 ton buah terbuang akibat hama penyakit dibiarkan membusuk tanpa ada usaha pengawetan. Produksi yang melimpah sebenarnya sangat menguntungkan karena di samping untuk memenuhi kebutuhan gizi juga dapat diolah menjadi produk untuk memperpanjang daya simpannya. Buah pisang memiliki waktu penyimpanan relatif singkat karena mempunyai kadar air yang tinggi sehingga membuat buah pisang cepat busuk. Mengolah pisang menjadi keripik pisang, dirasa masih belum mampu mengatasi over produksi pisang di Kabupaten Lumajang.

Salah satu makanan olahan berbahan baku pisang yang belum dikembangkan adalah Lempok Pisang. Selama ini yang sudah ada di pasaran adalah lempok durian. Lempok adalah makanan tradisional yang terbuat dari daging buah durian yang dicampur dengan gula [3]. Lempok memiliki rasa durian yang khas dan dijadikan sebagai salah satu makanan khas yang berkembang pesat di daerah Pontianak dan sekitarnya. Proses pembuatan lempok tergolong sederhana, cukup dengan memasak dan mengaduk buah durian dengan gula merah kemudian dicetak, dipotong, dan dikemas [4].

Nilai gizi lempok pisang akan semakin meningkat dengan penambahan madu sebagai alternatif pemanis yang memiliki nilai fungsional. Kandungan nutrisi dalam madu berfungsi sebagai antioksidan yang melindungi sel normal dan menetralkan radikal bebas dalam tubuh. [5], madu mengandung vitamin C, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid dan beta karoten serta Vitamin A, Vitamin E sebagai antioksidan esensial dalam madu.

Jenis pisang dan penambahan konsentrasi madu yang tepat pada pembuatan produk lempok pisang diharapkan menjadi teknologi pengolahan yang baik dalam mengatasi over produksi pisang di Kabupaten Lumajang sehingga mampu meningkatkan nilai tambah buah pisang over ripe (kelewat matang) dari segi ekonomi, kesehatan, dan kualitas produk olahan baru berbahan baku pisang.

## **BAHAN DAN METODE**

### **Bahan**

Bahan yang digunakan dalam pembuatan Lempok Pisang Madu adalah Pisang Raja, Pisang Kepok, dan Pisang Ambon yang diperoleh dari pasar tradisional di Kabupaten Lumajang. Bahan lain yang digunakan adalah madu murni merk AM yang diperoleh dari TOSERBA Lumajang. Bahan untuk analisa antara lain glukosa anhidrat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat 97%, reagen Nelson, arsenomolibdat, alkohol 95%, larutan K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10%, Pb asetat, NaOH 45%, larutan amilum 1%, larutan yodium 0,01 N, asam askorbat, DPPH dan akuades yang diperoleh dari CV Panadia Malang.

### **Alat**

Alat yang digunakan dalam pembuatan produk lempok pisang madu adalah baskom, pisau, loyang, wajan teflon, pengaduk kayu, timbangan (merk Scaleman S-95), kompor gas (merk Rinnai 302-S), dan pengering kabinet suhu 60OC. Alat yang digunakan untuk analisa adalah Aw meter, neraca analitik (merk Denver M 310 USA), kertas saring kasar, vortex-mixer (model VM-2000), kompor listrik (merk maspion), pendingin balik, spektrofotometer dan kuvet (UNICO RRC UV 2100), oven listrik (WTB Binder), desikator (merk Scoot Duran), bola hisap,

buret, statip dan glass ware merk Pyrex (cawan petri, buret, erlenmeyer, gelas beaker, pipet volume, pipet tetes, gelas ukur, labu ukur, tabung reaksi)

### Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini adalah Rancangan Tersarang (Nested Design) dua faktor. Faktor I adalah jenis pisang (P) yang terdiri dari 3 level (pisang raja sere, pisang kepok, pisang ambon) dan faktor II adalah konsentrasi madu (M) yang terdiri dari 3 level (8%, 10%, 12%).

### Pengamatan dan Analisa Data

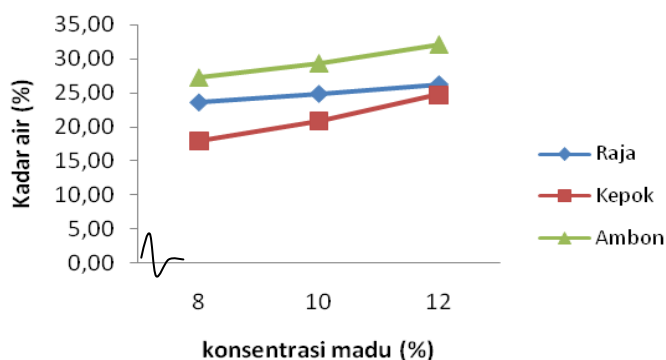
Pengamatan dilakukan pada lempok pisang meliputi: kadar air, gula reduksi, vitamin C, serat kasar, kadar abu, Aw, Aktivitas Antioksidan dan Orgaoleptik (warna, rasa, aroma, tekstur).

Data hasil pengamatan dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA) menggunakan program *Microsoft Excel*. Apabila dari hasil uji terdapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji DMRT dan BNT dengan taraf 5% dan 1% untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Penentuan perlakuan terbaik dipilih dengan metode *metode Indeks Efektifitas*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kadar Air Lempok Pisang

Analisis menunjukkan kadar air lempok pisang antara 17.96 – 32.04%. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu terhadap kadar air lempok pisang berdasarkan jenis pisang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap kadar air (%) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

Semakin tinggi konsentrasi penambahan madu maka semakin tinggi kadar air lempok pisang. Penambahan konsentrasi madu 8% memberikan kadar air lempok terendah sebesar 17.96% pada jenis pisang kepok, sedangkan penambahan konsentrasi madu 12% memberikan kadar air tertinggi sebesar 32.04% pada jenis pisang ambon.

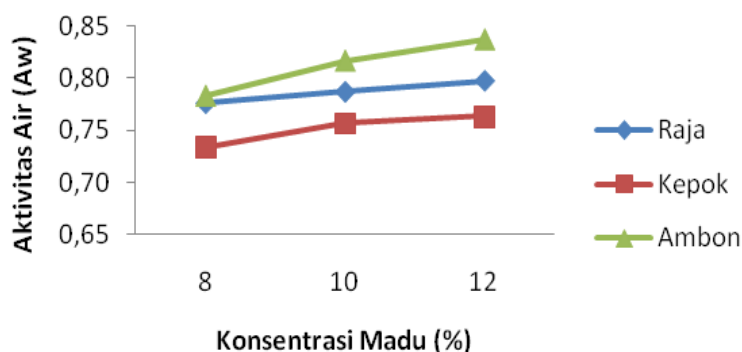
Konsentrasi madu 8% menunjukkan kadar air terendah pada jenis pisang kepok. Hal ini disebabkan kandungan air pada madu juga akan berkurang seiring rendahnya konsentrasi madu yang ditambahkan. Selain itu tingginya serat dan mineral pisang kepok turut menyumbang total padatan pada lempok pisang. Air akan terperangkap dalam pati pisang dan air juga terikat gula serta padatan pada madu dan pisang sehingga air bebas menurun sehingga mudah teruapkan. Viskositas (kekentalan) disebabkan oleh banyaknya ikatan hidrogen antara gugus hidroksil (OH) pada molekul gula terlarut dengan molekul air yang

melarutkannya [6]. Air bebas adalah air yang secara fisik terikat dalam jaringan matriks bahan, membran, kapiler, serat dan lain-lain [7], jika air ini diuapkan seluruhnya maka kandungan air bahan berkisar antara 12 - 25% tergantung jenis bahan dan suhu [8].

Pemberian konsentrasi madu 12% juga membuat semakin tinggi air bebas pada lempok pisang. Adanya proses pemanasan dan pengeringan pada suhu dan waktu tertentu hanya menguapkan sebagian air bebas. Madu dengan konsentrasi 12% memiliki higroskopisitas tinggi. Higroskopisitas ini disebabkan oleh tingginya kandungan gula reduksi pisang ambon dan madu. Sifat higroskopis madu disebabkan madu merupakan larutan jenuh gula dengan gugus OH bebas yang reaktif [9,10]. Hal ini membuat kadar air lempok pisang konsentrasi madu 12% paling tinggi sebesar 32,04% pada jenis pisang ambon.

## 2. Aktivitas Air (Aw) Lempok Pisang

Hasil analisis menunjukkan aktivitas air lempok pisang berkisar antara 0.73 - 0.84. Menurut SNI, makanan setengah basah mempunyai kisaran Aw 0.7 - 0.85. Pengaruh konsentrasi madu terhadap aktivitas air lempok pisang berdasarkan jenis pisang, disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap aktivitas air (Aw) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

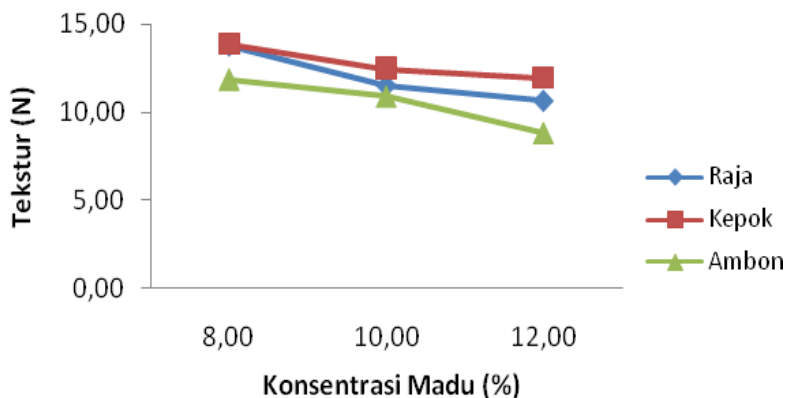
Semakin tinggi konsentrasi penambahan madu maka semakin tinggi aktivitas air lempok pisang. Penambahan konsentrasi madu 8% memberikan aktivitas air lempok terendah sebesar 0.73 pada jenis pisang kepok, sedangkan penambahan konsentrasi madu 12% memberikan aktivitas air tertinggi sebesar 0.84 pada jenis pisang ambon.

Aktivitas air (Aw) lempok pisang di tiap konsentrasi penambahan madu tidak memiliki perbedaan, dikarenakan madu mengandung fruktosa yang sangat higroskopis sehingga menyerap uap air saat pengeringan. Bahan akan menyerap air jika kelembaban relatif udara lebih tinggi dibandingkan kelembaban relatif bahan pangan [8]. Pengering kabinet yang digunakan membuat udara pengeringan menjadi jenuh uap air dan bahan akan menyerap uap air tersebut. Terserapnya uap air (absorpsi) menyebabkan terbentuknya molekul air satu lapis dan berlanjut terbentuk penambahan-penambahan lapisan di atasnya hingga terkondensasi di pori-pori lempok pisang sehingga aktivitas air (Aw) juga akan meningkat mencapai 0.8 dan dapat ditumbuhi mikroorganisme jenis khamir.

Aktivitas air (aw) yang rendah disebabkan air akan terikat pada gula dan padatan pada madu dan pisang sehingga air bebas akan mudah teruapkan. Semakin kuat derajat keterikatannya, maka air akan sulit dikeluarkan oleh bahan pangan. Proses pengeringan tidak dapat menghilangkan keseluruhan air dari bahan pangan, karena terdapat air yang terikat sangat kuat (terutama yang terikat secara kimia) yang tidak dapat dilepaskan dengan pengeringan [11].

### 3. Tekstur (Nilai *Tensile Strength*) Lempok Pisang

Hasil Analisis menunjukkan tekstur lempok pisang berkisar antara 8.81 - 13.86 N. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu terhadap tekstur lempok pisang berdasarkan konsentrasi jenis pisang, disajikan pada Gambar 3.



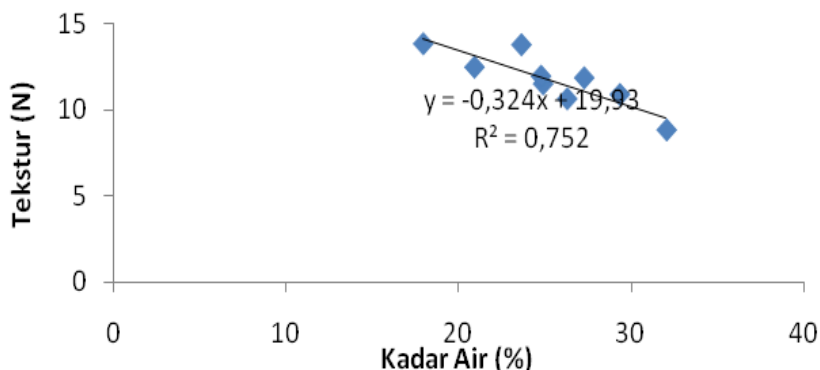
Gambar 3. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap tekstur (N) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

Penambahan konsentrasi madu 12% memberikan nilai *tensile strength* lempok terendah sebesar 8.81 N pada jenis pisang ambon, sedangkan penambahan konsentrasi madu 8% memberikan nilai *tensile strength* lempok tertinggi sebesar 13.86 N pada jenis pisang kepok.

Pemanasan pada pembuatan lempok bertujuan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat pada bahan serta untuk meningkatkan kelarutan gula reduksi. Sebagian air bebas yang teruapkan saat pemanasan membuat tekstur lempok makin keras pada konsentrasi madu 8%. Rendahnya nilai *tensile strength* konsentrasi madu 12% dikarenakan lempok menyerap air dari lingkungan dikarenakan madu mengandung fruktosa yang sangat higroskopis sehingga menyerap uap air saat pengeringan.

Konsentrasi madu 8% memberikan kadar air terendah pada jenis pisang kepok yang berarti makin keras teksturnya. Air akan terikat sehingga air bebas menurun sehingga mudah teruapkan. Kadar air bebas yang teruapkan sempurna akan mengurangi kelunakan tekstur lempok pisang dikarenakan pada lempok pisang hanya ada air terikat sehingga meningkatkan kekerasan lempok pisang konsentrasi 8% pada jenis pisang kepok.

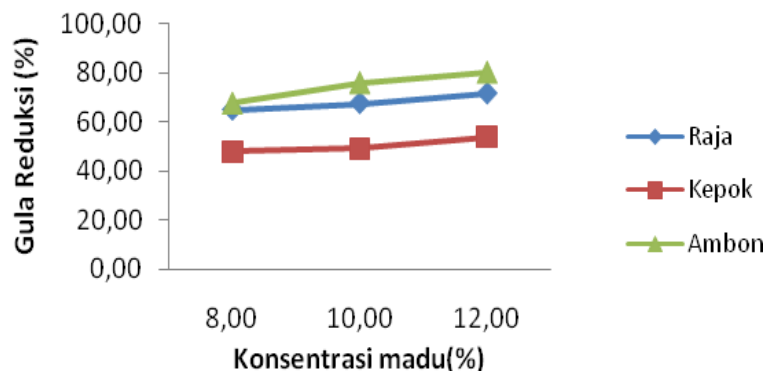
Tekstur produk memiliki hubungan dengan kadar air produk. Semakin tinggi kadar air lempok pisang maka semakin rendah tekstur atau semakin lunak lempok pisang tersebut. Korelasi antara kadar air dan tekstur lempok pisang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Korelasi Kadar Air terhadap Tekstur Lempok Pisang

#### 4. Gula Reduksi Lempok Pisang

Hasil analisa menunjukkan aktivitas Hasil Analisis menunjukkan kadar gula reduksi lempok pisang berkisar antara 47.83%-80.30%. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu terhadap kadar gula reduksi lempok pisang berdasarkan jenis pisang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap gula reduksi (%) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

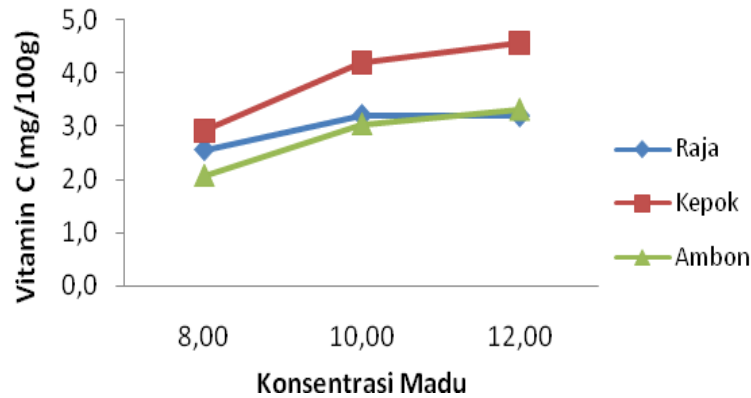
Semakin tinggi penambahan konsentrasi madu maka semakin tinggi kadar gula reduksi lempok pisang. Penambahan konsentrasi madu 12% memberikan kadar gula reduksi lempok tertinggi sebesar 80,3% pada jenis pisang ambon, sedangkan penambahan konsentrasi madu 8% memberikan kadar gula reduksi terendah sebesar 47.83% pada jenis pisang kepok.

Tingginya kadar gula reduksi disebabkan karena adanya pemanasan pada madu yang menginversi sukrosa menjadi gula reduksi (fruktosa dan glukosa). Kandungan sukrosa pada madu bisa disebabkan oleh adanya pemberian pakan tambahan kepada lebah berupa sirup sukrosa [12]. Pemanasan pada madu menyebabkan aktifnya enzim diastase pada madu. Pemanasan madu pada suhu tertentu yang konstan selama jangka waktu tertentu dapat mengembalikan nilai diastase yang telah turun [13]. Diastase berperan dalam mengubah polisakarida menjadi karbohidrat yang lebih sederhana [10]. Hal ini yang menyebabkan kadar gula reduksi lempok akan makin meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi madu. Penurunan gula reduksi pada lempok pisang diakibatkan oleh HMF yang terbentuk saat pemanasan. HMF adalah produk antara (intermediate) dari 2 reaksi yaitu dehidrasi heksosa yang dikatalisis oleh asam dan dekomposisi 3-deoxyosone karena reaksi Maillard [14].

Semakin tinggi nilai HMF berarti sampel madu tersebut telah mengalami proses pemanasan yang lebih tinggi. Selain itu adanya fermentasi oleh khamir juga dapat menurunkan kadar gula reduksi pada madu dan produk lempok pisang. Fermentasi terjadi karena khamir dari genus *Zygosaccharomyces* yang tahan terhadap konsentrasi gula tinggi, sehingga dapat hidup dalam madu [10]. Sel khamir akan mendegradasi gula dalam madu (khususnya glukosa dan fruktosa) menjadi alkohol (etanol). Jika alkohol bereaksi dengan oksigen, alkohol tersebut akan membentuk asam asetat yang mempengaruhi kadar keasaman, rasa dan aroma madu. Pada akhir proses fermentasi akan terbentuk karbon dioksida dan air.

#### 5. Vitamin C Lempok Pisang

Hasil Analisis menunjukkan kadar vitamin C lempok pisang berkisar antara 2.072 - 4.575 mg/100g. Grafik rerata vitamin C dapat dilihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap vitamin C (mg/100g) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

Semakin tinggi konsentrasi penambahan madu maka semakin tinggi kadar vitamin C lempok pisang pada ketiga jenis pisang. Penambahan konsentrasi madu 8% memberikan kadar vitamin C lempok terendah sebesar 2.07 mg/100g pada jenis pisang ambon, sedangkan penambahan konsentrasi madu 12% memberikan kadar vitamin C tertinggi sebesar 4.58 mg/100g pada jenis pisang kepok.

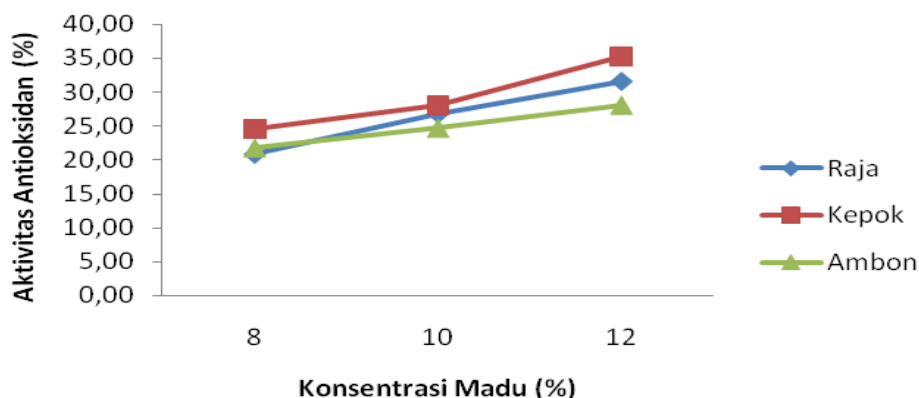
Madu mengandung vitamin B1, B2, C, B6 dan B3 yang komposisinya berubah-ubah sesuai dengan kualitas madu bunga dan serbuk sari yang dikonsumsi lebah. Kandungan vitamin C dalam madu lebah aneka bunga sebesar 4mg/100g [6].

Jenis pisang kepok juga turut mempengaruhi kadar vitamin C lempok pisang, dimana pisang kepok bertekstur keras walaupun sudah matang. perubahan protopektin menjadi pektin yang larut air juga membuat tekstur buah menjadi lebih lunak. Dinding sel yang terurai membuat tekstur pisang raja sere dan pisang ambon menjadi lunak sehingga ketahanan jaringan dasarnya dalam mempertahankan kandungan kimia bahan seperti vitamin C akibat pemanasan juga lebih rendah dibandingkan jenis pisang kepok. Kadar vitamin C pisang kepok sebesar 10.54 mg/100g. Kandungan gizi dari madu yang ditambahkan tetap terjaga karena ketegaran jaringan pisang kepok melindungi komponen gizi madu dan pisang saat proses pengolahan sehingga kadar vitamin C lempok pisang pada konsentrasi madu 12% jenis pisang kepok sebesar 4.57 mg/100g.

Pemanasan saat pembuatan lempok pisang akan mempengaruhi kestabilan vitamin C sehingga kadar vitamin C menurun [6]. Asam askorbat bersifat sangat sensitif terhadap pengaruh-pengaruh luar yang menyebabkan kerusakan seperti suhu, oksigen, enzim, kadar air, dan katalisator logam. Asam askorbat sangat mudah 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 lagi [15].

## 6. Aktivitas Antioksidan

Hasil Analisis menunjukkan aktivitas antioksidan lempok pisang berkisar antara 20.86 - 35.00 %. Aktivitas antioksidan lempok pisang mengalami penurunan jika dibandingkan dengan aktivitas antioksidan madu. Grafik rerata aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap aktivitas antioksidan (%) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

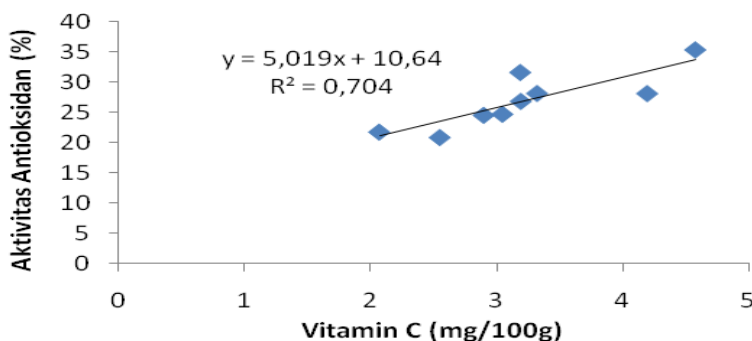
Semakin tinggi konsentrasi penambahan madu maka semakin tinggi aktivitas antioksidan lempok pisang. Penambahan konsentrasi madu 8% memberikan aktivitas antioksidan lempok pisang terendah sebesar 20,86% pada jenis pisang ambon, sedangkan penambahan konsentrasi madu 12% memberikan aktivitas antioksidan tertinggi sebesar 35,26% pada jenis pisang kepok.

Rasa daging buah matang pisang kepok juga sedikit sepat dan bergetah. Senyawa fenolik juga bertanggungjawab terhadap kualitas sensori bahan pangan. *Astringency* (kelat) dan rasa pahit yang timbul tergantung pada konsentrasi senyawa fenolik yang ada pada bahan pangan [16]. Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan menyebabkan semakin tingginya inaktivasi enzim polifenol oksidase sehingga aktivitas enzim akan semakin rendah, kerusakan fenol semakin kecil. [17] menambahkan fenol bebas yang terdapat pada pisang kurang menunjukkan kualitas antioksidan yang baik, tetapi secara keseluruhan, total fenol pisang mempunyai kualitas antioksidan yang baik. Dinding sel yang sedikit keras pada daging buah pisang kepok yang melindungi aktivitas antioksidan vitamin C dan senyawa fenol dari pengaruh suhu tinggi saat proses pemanasan dan pengeringan dalam pembuatan lempok pisang. Bahwa tipe dan tebalnya sistem jaringan dasar, menentukan kerawanan buah dan sayur terhadap kerusakan.

Semakin tinggi penambahan konsentrasi madu, maka semakin tinggi pula aktivitas antioksidannya. Kandungan nutrisi dalam madu yang berfungsi sebagai antioksidan adalah vitamin C, B3, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid, vitamin A dan vitamin E [18], dengan demikian pada madu terdapat banyak nutrisi yang berfungsi sebagai antioksidan. Madu yang digunakan mengandung bee pollen (serbuk sari bunga jantan yang diambil oleh lebah yang digunakan sebagai makanan pokok lebah madu). Sumber nutrisi dalam bee pollen antara lain hidrat arang, kalsium, magnesium, mangan, potasium, seng, riboflavin, tiamin, vitamin A, B,C,D,E, dan asam lemak tak jenuh yang berbeda-beda [19].

pemanasan yang akan mengubah madu menjadi HMF (Hidroksi metil furfural). Hidroximetilfurfural (HMF) yang terdapat dalam madu merupakan senyawa kimia yang dihasilkan dari perombakan monosakarida madu yang jumlah atom C-nya enam (glukosa dan fruktosa), dalam suasana asam dan dengan bantuan kalor (panas) [10]. Kadar HMF dapat menjadi indikator kerusakan madu oleh pemanasan yang berlebihan atau karena pemalsuan dengan gula invert. HMF akan menghasilkan Asam levulinat dan Asam format yang akan menurunkan aktivitas antioksidan madu dalam menangkal radikal bebas sehingga setelah pemanasan aktivitas madu akan menurun. Hubungan antara kadar vitamin C dengan aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Gambar 8.



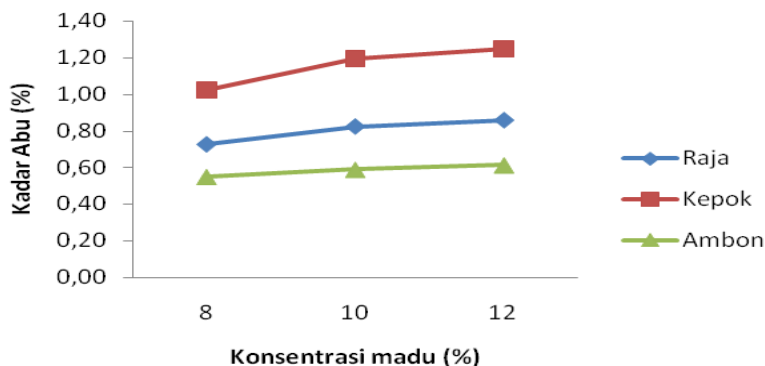


Gambar 8. Grafik Korelasi Vitamin C terhadap Aktivitas Antioksidan Lempok Pisang

Gambar 8 menunjukkan bahwa Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) grafik korelasi antara aktivitas antioksidan dan vitamin C yaitu 0,704. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C mempengaruhi aktivitas antioksidan pada lempok pisang sebesar 70%. Aktivitas antioksidan juga dipengaruhi oleh senyawa lain yang memiliki aktivitas antioksidan seperti B3, asam organik, enzim, asam fenolik, flavonoid, vitamin A dan vitamin E yang sebagian besar terdapat dalam madu.

### 7. Kadar Abu

Hasil Analisis menunjukkan kadar abu lempok pisang berkisar antara 0.55 – 1.25%. Menurut SNI 01-4313-1996, Kadar abu Lempok maksimal adalah 1.5%. Pengaruh perlakuan jenis pisang terhadap kadar abu lempok pisang berdasarkan konsentrasi madu, disajikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap kadar abu (%) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

Semakin tinggi konsentrasi penambahan madu maka semakin tinggi kadar abu lempok pisang. Penambahan konsentrasi madu 8% memberikan kadar abu lempok terendah sebesar 0.55% pada jenis pisang ambon, sedangkan penambahan konsentrasi madu 12% memberikan kadar abu tertinggi sebesar 1.25% pada jenis pisang kepok.

Kadar abu kedua jenis pisang tidak jauh berbeda dikarenakan kandungan ion-ion mineral juga tidak jauh berbeda. Ion-ion mineral biasanya terikat pada pektin di dinding sel buah. Pektin berbeda – beda pada tingkat kematangan buah, buah yang matang mengandung asam pektat yang merupakan pektin yang telah terdegradasi [19]. Ion kalsium dan magnesium yang terlepas akibat pemanasan dan pH tinggi dari buah pisang matang. Hidrolisis protopektin menyebabkan bertambahnya kandungan kalsium dan magnesium. Kalsium dan magnesium

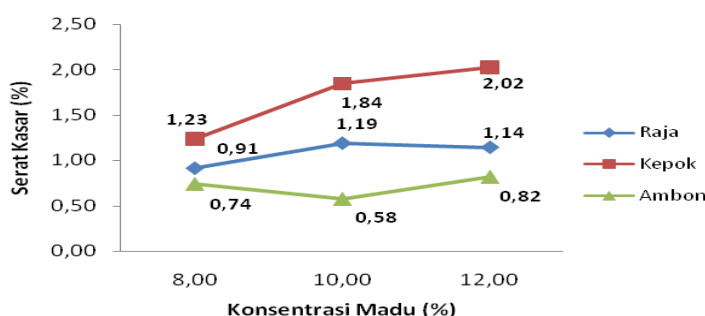
merupakan mineral sebagai komponen abu [20]. Selain itu air yang digunakan selama proses pembuatan mempunyai tingkat kesadahan relatif tinggi yang tidak dapat dihilangkan pada proses pemanasan. Sehingga memberikan kontribusi mineral dalam produk [3].

Hasil Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi madu dalam jenis pisang tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu lempok pisang. Hal ini diduga perbedaan konsentrasi madu yang ditambahkan tidak berpengaruh terhadap kandungan mineralnya atau ion-ion mineral yang terkandung relatif sama sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap kadar abu lempok pada masing-masing jenis pisang

Adanya mineral dalam jumlah kecil selain mineral makro pada madu yang jumlahnya berbeda membuat kadar mineral yang terkandung pada masing-masing konsentrasi relatif sama.

## 8. Serat Kasar

Hasil Analisis menunjukkan serat kasar lempok pisang berkisar antara 0.58 - 2.02%. disajikan pada Gambar 10



**Gambar 10.** Pengaruh perlakuan konsentrasi madu (%) terhadap serat kasar (%) lempok pisang berdasarkan jenis pisang

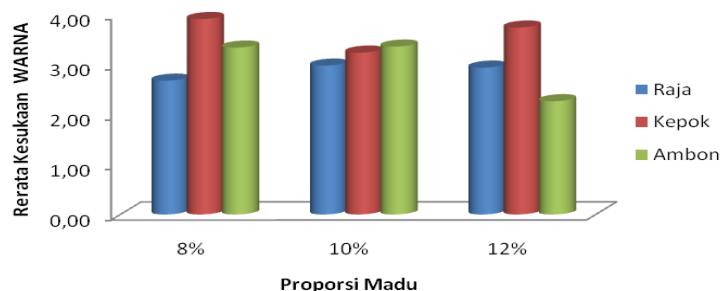
Penambahan konsentrasi madu 10% memberikan serat kasar lempok terendah. Serat kasar merupakan bagian dari komponen tumbuhan yang tidak dengan asam dan basa kuat sehingga semua polisakarida terhidrolisis menjadi glukosa sedangkan serat seratnya terpisah dari polisakaridanya [20]. Pisang kepok memiliki dinding sel yang lebih tegar dibanding dinding sel pisang raja sere dan pisang ambon. Selulosa sebagai komponen dinding sel tidak memiliki karbon hemiasetelselulosa dan tidak teroksidasi oleh asam basa kuat sekaligus.

Serat sendiri tidak akan mengalami hidrolisis meskipun dilakukan penambahan asam dan basa kuat, sebab selulosa tidak dapat mengalami peristiwa mutarosi, yaitu perubahan lambat dari rotasi optis aktif [12].

Selulosa sering mengandung bagian-bagian parakristalin yang molekul-molekulnya tersusun sebagai serabut-serabut yang paralel membentuk berkas serat. Senyawa ini sebagian besar tidak larut dalam air dan tidak dapat dicerna tubuh manusia. Serat yang tidak larut dalam air ada 3 macam, yaitu selulosa, hemiselulosa dan lignin yang berada pada jaringan tanaman terutama dinding sel tanaman. Lignin adalah polimer tiga dimensi yang tersusun atas satuan-satuan fenil propana dan mengalami lignifikasi dinding sel yang menyebabkan dinding sel menjadi keras dan liat [19]. Hal ini dikarenakan pemanasan akan membantu degradasi dinding sel pisang dan membuat pektin larut air saat dan menurunkan serat kasar bahan baku yaitu buah pisang.

## 9. Organoleptik Warna

Rerata kesukaan panelis terhadap warna lempok pisang berkisar antara 2.6 – 3.9 yang berarti bahwa tingkat kesukaan panelis berkisar dari tidak suka hingga suka. Hubungan antara konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna Gambar 11.

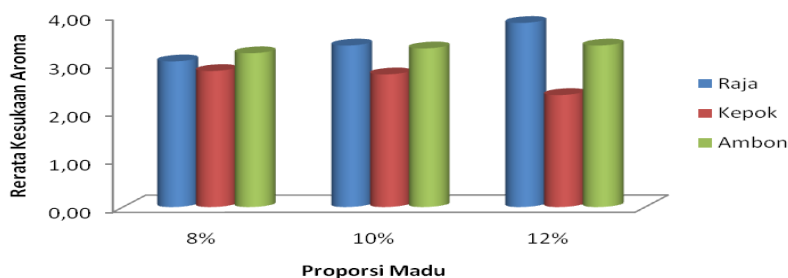


Gambar 11. Pengaruh konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter warna

Konsumen lebih menyukai warna lempok yang tidak terlalu coklat atau gosong. Perubahan warna lempok pisang menjadi coklat disebabkan oleh madu yang mengalami reaksi mailard antara nitrogen amino dan gula pereduksi atau oleh kombinasi polifenol dengan zat besi, maupun oleh ketidakstabilan fruktosa dalam larutan asam ataupun terjadinya karamelisasi [13]. Pemanasan lebih lanjut lagi selama 55 menit menyebabkan terbentuknya karamelen. Senyawa ini sesuai dengan kehilangan berat 14%, yang kira-kira 8 molekul air per 3 molekul sukrosa. Pemanasan lebih lanjut menyebabkan pembentukan pigmen sangat gelap yang hampir tidak larut, bahan ini disebut karamelin [13]. Selain itu pisang yang mengandung gula reduksi lebih tinggi, juga menyebabkan kegosongan dan menimbulkan warna kurang disukai. Panelis paling menyukai warna lempok pisang dari jenis pisang kepok dengan konsentrasi madu 8% karena menghasilkan warna yang tidak terlalu coklat. Umumnya molekul gula yang lebih kecil bereaksi lebih cepat dibanding molekul gula yang lebih besar [7].

## 10. Organoleptik Aroma

Rerata kesukaan panelis terhadap aroma lempok pisang berdasarkan konsentrasi madu dalam jenis pisang berkisar antara 2.33 – 3.83, yang berarti bahwa tingkat kesukaan panelis berkisar dari tidak suka hingga suka. Hubungan antara konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma disajikan pada Gambar 12.



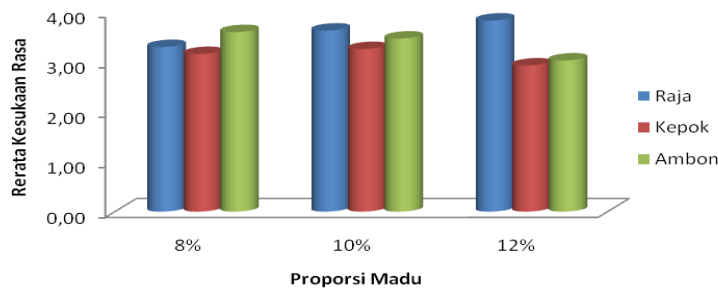
Gambar 12. Pengaruh konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma

Aroma madu dan aroma pisang menentukan aroma lempok pisang yang dihasilkan. Madu mengandung asetat, butirrat, format, glukonat, laktat, malat, maleat, oksalat, piroglutamat, sitrat, suksinat, glikolat,  $\alpha$ -ketoglutarat, piruvat, 2-3 fosfoglisarat,  $\alpha$ -gliserofaofat, glukosa 6-fosfat yang merupakan jenis asam dalam madu [11]. Aroma mencolok pada madu berasal dari nektar jeruk citrun disebabkan oleh methyl anthranilate yang meski terdapat hanya sedikit sekali

[18]. Aroma madu disebabkan adanya senyawa asam-asam terbang (volatile acids) yakni formaldehida, asetaldehida, aseton, isobutiraldehida dan diasetil. Keasaman madu ditentukan oleh disosiasi ion hydrogen dalam larutan air, namun sebagian besar juga kandungan berbagai mineral antara lain Ca, Na, K dan madu yang kaya akan mineral pH-nya tinggi [18]. Adanya reaksi maillard antara gula reduksi dan komponen asam amino saat pembuatan lempok pisang akan mempengaruhi aroma dan rasa lempok pisang yang dihasilkan.

### 11. Organoleptik Rasa

Rerata kesukaan panelis terhadap rasa lempok pisang berdasarkan konsentrasi madu dalam jenis pisang berkisar antara 2.93 – 3.83 yang berarti bahwa tingkat kesukaan panelis berkisar dari netral hingga suka. Hubungan antara konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter rasa disajikan pada Gambar 13.



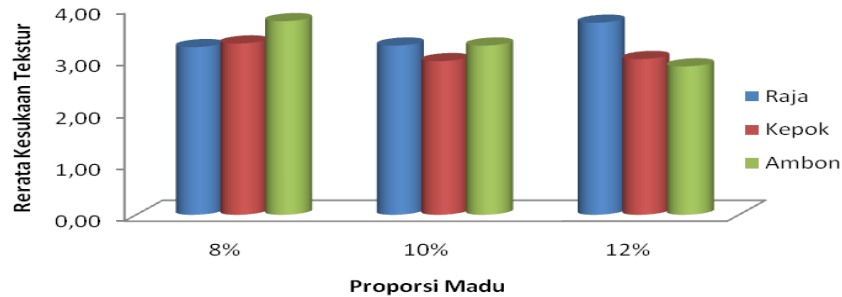
Gambar 13. Pengaruh konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter rasa

Rasa madu disebabkan oleh kandungan gula, asam glukonat dan prolin, padahal madu dengan rasa spesifik tak dihitung banyaknya variasi penyebab rasa tersebut seperti oleh berbagai glukosida dan alkaloid yang khas bagi tumbuhan sumber nektar [10]. Jenis tanaman sebagai sumber utama nektar dan polen mengakibatkan komponen madu berbeda. Oleh sebab itu, rasa madu paling mencolok berada pada konsentrasi madu 12% dan disukai panelis.

Rasa manis setelah buah masak, ditentukan oleh adanya gula hasil degradasi pati yang menjadi gula yang lebih sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa [10]. Daging buah yang masih mentah memiliki rasa sepet yang disebabkan oleh senyawa tanin. Selama proses pemasakan buah rasa sepet berangsur-angsur kurang, hal ini disebabkan kandungan tannin aktif menurun pada buah yang masak. Selain itu selama proses pemasakan dapat terbentuk senyawa melanoidin sebagai hasil dari reaksi maillard yang mengakibatkan terjadinya perubahan warna kuning sampai coklat dan memberikan rasa pahit dan citarasa yang khas pada lempok pisang

### 12. Organoleptik Tekstur

Rerata kesukaan panelis terhadap tekstur lempok pisang berdasarkan konsentrasi madu dalam jenis pisang berkisar antara 2,86 – 3,73, yang berarti bahwa tingkat kesukaan panelis berkisar dari netral hingga suka terhadap rasa produk lempok pisang. Hubungan antara konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter tekstur disajikan pada Gambar 14.



**Gambar 14.** Hubungan antara konsentrasi madu dalam jenis pisang terhadap tingkat kesukaan panelis pada parameter tekstur

Kadar air bahan menentukan dalam pembentukan tekstur dari lempok pisang. Tekstur pada makanan sangat ditentukan oleh kadar air, kandungan lemak dan jumlah air serta jenis karbohidrat dan protein penyusunnya [4].

Pisang matang yang digunakan mengandung pati dalam jumlah kecil dan memiliki total padatan tinggi berupa gula reduksi, mineral, dan serat. Pati akan tergelatinisasi membentuk tekstur dan total padatan akan menyerap air bebas menjadi air terikat yang akan mempengaruhi integritas struktur lempok pisang. RH ruang penyimpanan mempengaruhi tekstur lempok pisang. Ketika RH lingkungan lebih tinggi dari RH produk maka produk cenderung melepaskan air keluar (desorpsi) akibatnya tekstur lempok pisang mengeras.

Tingginya kadar air lempok pada jenis pisang ambon dengan konsentrasi madu 12% juga disebabkan lempok pisang menyerap air dari udara yang disebabkan oleh RH ruang penyimpanan terlalu tinggi. Hal ini akan membuat lempok pisang menjadi sedikit basah dengan tekstur yang lembek sehingga kurang disukai panelis pada skala 2.86 (netral).

### **SIMPULAN**

Lempok pisang terbaik menurut parameter fisik dan kimia adalah lempok dari jenis pisang kepok dengan konsentrasi madu 12%, sedangkan lempok pisang terbaik menurut parameter organoleptik adalah lempok jenis pisang raja sere dengan konsentrasi madu 12%.

Nilai perlakuan terbaik menurut parameter fisik dan kimia sebagai berikut : vitamin C (4.58 mg/100g), aktivitas antioksidan (35.26%), kadar air (24.77%), aktivitas air (0.76), tekstur (11.96 N), kadar abu (1.25%), gula reduksi (53.84%), dan serat kasar (2.02%).

Nilai perlakuan terbaik menurut parameter organoleptik warna 2,93 (suka), rasa 3.83 (sangat suka), aroma 3.83 (sangat suka), dan tekstur 3.70 (sangat suka).

### **DAFTAR PUSTAKA**

- 1) Suprapti. 2005. Aneka Olahan Pisang. Kanisius. Yogyakarta.
- 2) Dinas Pertanian Kabupaten Lumajang. 2009. Laporan Perkembangan Areal dan Populasi Tanaman Pisang di Kecamatan Senduro. 3:2, 32-35
- 3) Rusdiardy. I. 2005. Studi Karakteristik Lempok (Dodol Durian) yang Beredar di Kota Pontianak, Kaltim. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 4) Saputra, R.A. 2001. Analisis Perilaku Konsumen dan Struktur Pasar Lempok Durian di Kotamadya Samarinda, Kaltim. Fakultas Pertanian Jurusan Sosial Ekonomi Universitas Brawijaya. 11:3, 14-17

- 5) Galuh, A. 2011. Perbedaan Efektivitas Pemberian Jus Pisang Ambon dan Jus Pisang Raja dalam Mengatasi Kelelahan Otot Pada Tikus Wistar. Artikel Penelitian. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- 6) Mahmud. 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT elex Media Komputindo. Jakarta
- 7) Winarno FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- 8) Brooker DB, Bakker-Arkema FW, and CW, Hall. 1992. *Drying Cereal Grains*. Connecticut: AVI Publishing Company
- 9) Widjanarko, S.B. 1991. Fisiologi Lepas Panen. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. 2:4, 22-24
- 10) Achmadi, S. 1991. Analisis Kimia Produk Lebah Madu dan Pelatihan Staf Laboratorium Pusat Perlebaran Nasional Parung Panjang. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor
- 11) Satriyanto, B. Simon B. Widjanarko, dan Yunianta. 2012. Stabilitas Warna Ekstrak Buah Merah (*Pandanus Conoideus*) Terhadap Pemanasan Sebagai Sumber Potensial Pigmen Alami. 13:3, 12-16
- 12) Prabawati, S., Suyanti, dan D.A Setyabudi. 2008. *Jurnal Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. 2:5, 7-9
- 13) Tester, R.F. 2002. Starch: The Polysaccharide Fractions In P.J. Frazier, P. Richmond and A.M. Donald. *Starch, Structure and Functionally*. Royal Society of Chemistry. 1:6, 163-171
- 14) Fennema OR. 1996. *Food Chemistry 3rd Edition*. New York: Marcell Dekker Inc.
- 15) Khuroidah, L. 2004. Pembuatan Krim Madu Kajian Jenis madu dan Konsentrasi Dekstrosa. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya
- 16) Styawan, K. 2005. Pembuatan Sirup Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola*) Kajian Dari Belimbing Dan Air Serta Konsentrasi Asam Sitrat. SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya
- 17) Valmayor, R.V., R.R.C. Espino, and O.C. Pascua. 2002. The wild and cultivated bananas of the Philippines. PARRFI. Los Banos Laguna Philippines. p. 1-155
- 18) National Honey Board (NHB). 1997. Carbohydrated and the sweetness of honey. Dilihat 3 Maret 2013. Longmont. <http://www.nhb.org>. Tanggal akses : 10/03/2013
- 19) Hariyati, N. 2006. Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dari Limbah Proses Pengolahan Jeruk Pontianak (*Citrus Nobilis Var Microcarpa*). SKRIPSI. Fakultas Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.
- 20) Pantastico, E.R.B and S.B.Lodh. 1989. Fisiologi Pasca Panen: Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur Tropika dan Subtropika. Diterjemahkan oleh Kamariyani dan Gembong Tjitrosoepomo. Gajah Mada Universitas Press. Yogyakarta