

**FORMULASI SELAI PISANG RAJA BULU DENGAN TEMPE
DAN DAYA SIMPANNYA
(FORMULATION THE JAM MIXTURE OF 'RAJA BULU' BANANA WITH TEMPE AND
DURABILITY)**

Dian Sundari¹ dan Komari¹

ABSTRACT

Background: Jelly or jam is preserved foods, typically made from fruit by adding sugar or concentrated dektrosa with total dissolved solids content of at least 65%. Factors to consider in making butter, among others, temperature and sugar content of pectin and citric acid. Some aspects include the type of pectin, acid type and quality of fruit used and the cooking and filling procedures can also impact on the quality of butter, good physical stability and microorganisms.

Methods: The addition of tempe in a jam aims to improve the nutritional value of vegetable protein. The study covers the development of formulations of jam, jelly organoleptic test to determine who was elected and also chemical analysis such as protein content, ash content and total sugar content as well as microbiological testing TPC to save power jam. **Results:** The results showed that the organoleptic test of banana jam and tempe is jam treatment A with the addition of citric acid: pectin = 0.5%: 1%. Results of chemical analysis of the average protein content of 6.1%, an average ash content of 1.80% and average total sugar content 35.57%. During the storage up to week-3, the jam has an average water content of 25.31% - 26.25%; pH range from 5 to 6.15; aw values ranged from 0.75 to 0.83 and the average TPC 1.6×10^2 to 2.2×10^3 . From the microbiological test, jam-elect still worth consumed up to week-1 because his total number of microbes that is 4.7×10^2 is still below the maximum limit TPC jam by SNI (5×10^2 colonies / gram). [Penel Gizi Makan 2010, 33(1): 93-101]

Keywords: *formulation, nutrition, quality, jam, bananas, tempe*

PENDAHULUAN

Selai atau jam adalah makanan dibuat dari buah-buahan dengan penambahan gula atau dektrosa sehingga menghasilkan makanan awet dengan kandungan total padatan terlarut minimal 65%. Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pembuatan selai antara lain pengaruh panas dan konsentrasi gula pada proses pemasakan serta keseimbangan proporsi gula, pektin dan asam.¹ Tempe merupakan produk kedelai yang difermentasi oleh kapang (ragi tempe) yaitu *Rhizopus oligosporus* atau *R. oryzae*. Tempe mempunyai keistimewaan dari aspek gizi, kesehatan dan ekonomi. Tempe merupakan makanan yang mudah dicerna, bergizi tinggi dan zat-zat gizinya mudah diserap oleh tubuh, juga sumber protein dengan kandungan 8 asam amino esensial yang jumlahnya meningkat selama proses

fermentasi, sumber mineral seperti zat besi, kalsium, fosfor dan vitamin B12.^{2,3} Penambahan tempe pada selai juga dapat meningkatkan mutu gizi selai.

Pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman yang banyak ditanam baik sebagai komoditi komersial maupun komoditi rumah tangga untuk dikonsumsi sendiri. Buah yang matang dapat langsung dikonsumsi maupun diolah dalam bentuk kering maupun basah dan dapat disimpan dalam waktu yang lama, seperti olahan keripik, selai, dll. makan maupun, setelah diolah terlebih dahulu maupun sewaktu masih mentah. Komponen utama dalam buah pisang adalah air dan karbohidrat. Karbohidrat terbesar terdapat dalam bentuk gula yaitu glukosa, fruktosa dan sukrosa (20:15:65). Buah pisang juga kaya akan vitamin A, tianin, vitamin B2 dan vitamin C^{4,5}

¹ Puslitbang Gizi dan Makanan, Badan Litbangkes, Kemenkes RI

Proses pembuatan selai terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan bahan, pemasakan dan pengisian serta pasteurisasi. Tahap persiapan pemilihan kematangan buah yang digunakan menentukan hasil akhir. Buah yang kurang matang akan memberikan rasa asam dan pektin yang cukup, sedangkan buah yang matang penuh memberikan flavour yang baik. Sifat daya tahan selai ditentukan oleh berbagai faktor yaitu : kandungan gula yang tinggi (67 – 75% bahan terlarut), keasaman yang tinggi (pH sekitar 3,1 – 3,5); nilai aw sekitar 0,75 – 0,83; suhu tinggi sewaktu pemasakan (105°C – 106°C) dan pengisian panas ke dalam wadah yang kedap udara (*Hot Filling*) Beberapa aspek lain seperti tipe pektin, tipe asam dan mutu buah-buahan yang digunakan serta prosedur pemasakan dan pengisian dapat juga memberi pengaruh pada mutu akhir, stabilitas fisik dan stabilitas terhadap mikroorganisme produk selai.⁶

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi selai pisang raja bulu yang dicampurkan dengan tempe untuk menambah nilai gizi selai, melihat karakteristik selai, umur simpan dan mutu selai. Uji yang dilakukan adalah uji organoleptik, analisis kimia dan uji mikrobiologi TPC.

METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah pisang raja bulu, tempe dan gula (sukrosa), pektin komersial dan asam sitrat diperoleh dari pasar tradisional dan penjual bahan kimia di kota Bogor.

Cara

1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari konsentrasi asam sitrat dan pektin secara *trial and error* yang ditambahkan ke dalam bubur buah dengan kriteria selai yang dihasilkan yaitu dari warna, aroma, tekstur, rasa dan daya oles yang baik untuk pembuatan selai. Prosedur pembuatan selai diadopsi dari Budiayu (2002).⁷ Pembuatan selai pisang dengan tempe adalah: pisang dan tempe dipotong-potong sebesar 0,5 X 0,5 cm, dikukus selama kurang lebih 15 menit pada suhu 100°C .

Campur pisang dan yang sudah diukus tersebut tempe dengan perbandingan 1:1 dengan berat total 500 gram, kemudian dihomogenasikan dengan menggunakan blender hingga menjadi bubur. Tambahkan gula, aduk rata. Bagi bubur menjadi 3 bagian dari 500 gram, tiap bagian bubur ditambahkan asam sitrat dan pektin komersial dengan perbandingan A = 0,3% : 0,5%; B = 0,5% : 1% dan C = 0,7% : 1,5%. Masak masing-masing bubur selama 10 menit dengan suhu 100°C . Setelah selai jadi, masukkan masing-masing formulasi dalam botol selai steril, kemudian dilakukan uji organoleptik meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan daya oles yang baik terhadap roti tawar yang menghasilkan formulasi selai terpilih. Pada produk selai terpilih dilakukan juga analisis secara kimia meliputi kadar protein, kadar gula total dan kadar abu^(2,8). Dari uji organoleptik dengan cara hedonik terhadap tiga formulasi dilakukan dengan menggunakan alat indera manusia. Panelis diminta tanggapan pribadinya tentang tingkat kesukaan atau sebaliknya ketidak sukaan terhadap ke tiga formulasi selai sesuai nilai skala hedonik yaitu antara 1 sampai dengan 7. Panelis yang berjumlah 30 orang adalah panelis semi terlatih yaitu panelis yang bukan ahli dan bukan orang awam yang tidak mengerti ciri-ciri organoleptik.⁸ Selanjutnya produk selai yang terpilih diuji untuk melihat daya awet produk selai selama penyimpanan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan 3 minggu. Selai dikemas dalam wadah steril secara hot filling. Analisis kimia selai meliputi kadar air dan kadar abu (Metode AOAC, 1995), kadar protein (Metode Kjeldahl), derajat keasaman (pH), penetapan total gula dengan metode Antrone, Aktivitas Air (a_w)^{2,8,10} dan uji mikrobiologi TPC (Total Plate Count). Rancangan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan satu faktor dan 3 perlakuan.

HASIL DAN BAHASAN

Uji organoleptik yang dilakukan untuk kriteria selai meliputi warna, aroma, tekstur, rasa dan daya oles bertujuan untuk mencari konsentrasi perbandingan penambahan asam sitrat dan piktin komersil terbaik. Formulasi pembuatan selai dan persentase

berat bahan baku pada formulasi selai yang dicoba adalah pisang raja bulu 67,5 g; tempe 67,5 g; gula 165 g dan air 300 dengan berat

total 600 g. Perbandingan penambahan asam sitrat dan pektin pada 3 formulasi selai yang dicoba, dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1
Formulasi Selai Pisang Tempe yang Dicoba dari Berat Total Selai 500 gram

Bahan Baku (%)	Perlakuan		
	A	B	C
Pisang Raja Bulu	50	50	50
Tempe	50	50	50
Gula	60	60	60
Asam Sitrat	0,3	0,5	0,7
Pektin	0,5	1	1,5

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa formulasi selai B dengan penambahan asam sitrat sebesar 0,5% dan pektin komersil sebesar 1% merupakan produk selai yang dapat diterima oleh panelis dan merupakan formulasi selai terpilih.

Warna

Hasil uji terhadap warna selai pada ketiga perlakuan terlihat bahwa : perlakuan A nilai rata-rata untuk netral 4,21; perlakuan B untuk agak suka 5,3 dan pada perlakuan C untuk agak suka 5,36. Warna secara visual kadang-kadang merupakan salah satu penentu kualitas selai sebelum faktor lain dipertimbangkan, karena berkaitan langsung dengan penampilan disukai atau tidaknya suatu produk oleh konsumen.¹¹ Hasil uji organoleptik untuk parameter warna, perlakuan yang paling disukai panelis adalah formulasi C (asam sitrat : pektin = 0,7% : 1,5%) dengan nilai rata-rata 5,36. Makin banyak pektin dan asam sitrat ditambahkan makin singkat waktu pemasakkan sehingga nilai warna semakin tinggi. Dari uji Anova menunjukkan ada beda nyata, artinya panelis menilai bahwa perbedaan persentase asam sitrat dengan pektin yang ditambahkan berpengaruh nyata pada warna selai yang dihasilkan. Uji Duncan terlihat bahwa formulasi A berbeda nyata dengan B dan C, tetapi formulasi B tidak berbeda nyata dengan C. Hal ini disebabkan penambahan

asam sitrat atau pektin mempersingkat waktu pemasakkan selai sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya reaksi *browning* selama pemasakkan.

Aroma

Umumnya aroma yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak, merupakan dari berbagai campuran empat aroma utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan dan penilaian makanan.¹² Hasil uji organoleptik terhadap aroma selai terlihat bahwa formulasi A untuk netral nilai rata-ratanya 4,47; formulasi B untuk agak suka 4,6 mendekati 5 dan formulasi C untuk agak suka nilai rata-ratanya 4,56 mendekati 5. Penambahan asam sitrat dan pektin pada selai kurang berpengaruh terhadap aroma sehingga menghasilkan aroma yang hampir sama. Penambahan asam sitrat dan pektin tidak berbeda nyata terhadap aroma, karena dengan penambahan tempe sangat mempengaruhi aroma selai. Aroma tempe yang langu mempengaruhi aroma pisanganya sehingga panelis menilai hampir sama dari setiap perlakuan. Dari hasil dapat dilihat bahwa kandungan asam sitrat dan pektin yang tinggi dan yang rendah tidak berbeda nyata. Panelis cenderung menilai aroma selai netral pada semua formulasi (asam sitrat : pektin = 0,3% : 0,5% (A); 0,5% : 1% (B) dan 0,7% : 1,5% (C)). Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak berbeda

nyata. Uji Anova menunjukkan tidak berbeda nyata yang artinya panelis menilai perbedaan persentase asam sitrat dengan pektin yang ditambahkan tidak berpengaruh nyata pada aroma produk yang dihasilkan.

Tekstur

Tekstur merupakan sifat bahan yang dapat diterima menggunakan indera peraba. Tekstur berperan penting dalam daya terima suatu produk makanan. Uji organoleptik terhadap tekstur selai memperlihatkan formulasi A untuk agak suka nilai rata-ratanya 4,65 mendekati 5; B untuk suka nilai rata-ratanya 5,65 mendekati 6 dan C untuk agak suka 4,73 mendekati 5. Untuk parameter tekstur formulasi yang paling disukai panelis adalah formulasi B (asam sitrat : pektin = 0,5% : 1%) Hasil uji Anova menunjukkan hasil berbeda nyata artinya panelis menilai perbedaan persentase asam sitrat dengan pektin yang ditambahkan berpengaruh nyata pada tekstur selai yang dihasilkan.

Uji lanjut Duncan memperlihatkan formulasi A berbeda nyata terhadap formulasi B tetapi tidak berbeda nyata terhadap formulasi C, sedangkan formulasi B berbeda nyata terhadap formulasi C. Ini disebabkan karena penambahan pektin pada pembuatan selai untuk mengatasi masalah gagalnya pembentukan gel pada selai buah-buahan yang rendah kandungan pektinnya.¹³ Dalam pembuatan selai, gula, asam sitrat dan pektin harus berada dalam keseimbangan yang sesuai sehingga tekstur selai akan baik. Bila gula terlalu sedikit, selai akan menjadi keras sedangkan bila gula terlalu banyak, selai akan menyerupai sirup. Penambahan gula yang baik sangat penting untuk memperoleh tekstur, penampakan dan flavor yang baik.¹⁴

Rasa

Rasa merupakan parameter sangat penting dan menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk makanan. Rasa yang enak dapat menunjang produk sehingga diterima konsumen. Senyawa-senyawa cita rasa dapat memberikan rangsangan pada penerima pada saat pengecap.¹⁵ Hasil uji organoleptik terhadap rasa selai adalah pada formulasi A (asam sitrat : pektin = 0,3% : 0,5%), untuk

agak suka nilai rata-rata 4,91 mendekati 5, formulasi B (asam sitrat : pektin = 0,5 : 1%) untuk agak suka 5,4 dan formulasi C (asam sitrat : pektin = 0,3% : 1,5%) untuk agak suka 5,06. Untuk parameter rasa, formulasi yang dipilih panelis adalah formulasi B. Penambahan asam sitrat dan pektin menyebabkan rasa yang berbeda pada selai. Asam sitrat digunakan karena kelarutannya yang tinggi, memberikan rasa asam yang enak, tidak bersifat racun dan juga untuk mengatur pH. Asam sitrat juga memberikan rasa dan aroma yang sangat penting pada selai.

Hasil uji organoleptik ternyata panelis cenderung menyukai rasa selai yang mengandung asam sitrat dan pektin yang sedang (0,5% : 1%). Uji Anova menunjukkan hasil yang berbeda nyata, artinya perbedaan persentase asam sitrat dengan pektin yang ditambahkan berpengaruh nyata pada rasa selai. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa formulasi A berbeda nyata terhadap B tetapi formulasi A tidak berbeda nyata terhadap C.

Daya Oles

Daya oles adalah salah satu sifat sensorik yang tidak kalah pentingnya dalam produk selai. Bila nilai daya oles selai rendah, selai terlalu encer atau terlalu keras/kental yang menyebabkan selai sulit dioles pada roti, crackers dll. Ini biasanya akan menurunkan penerimaan konsumen. Hasil uji organoleptik terhadap daya oles selai adalah pada perlakuan asam sitrat, pektin 0,3% : 0,5% formulasi A) untuk netral nilai rata-ratanya 4,57; perlakuan asam sitrat : pektin 0,5% : 1% (formulasi B) untuk agak suka 5,4 dan perlakuan asam sitrat : pektin 0,3 : 1,5% (formulasi C) untuk agak suka 4,95 mendekati 5. Daya oles yang paling disukai panelis adalah formulasi B.

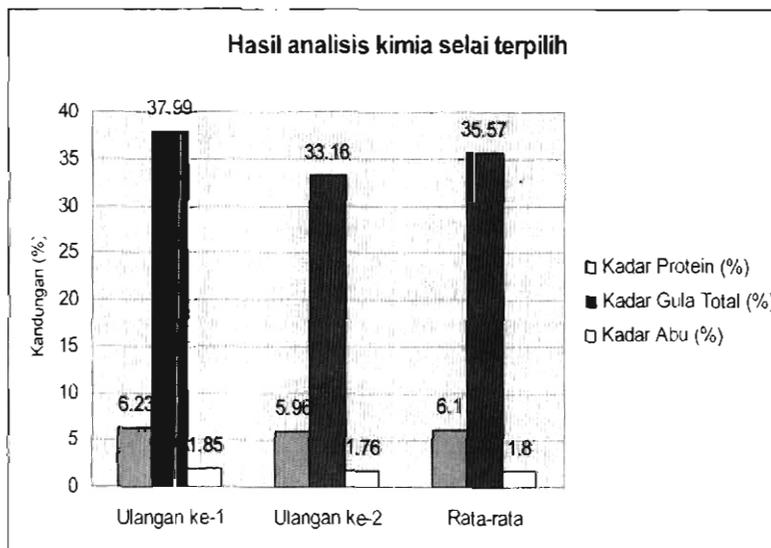
Uji Anova menunjukkan hasil yang berbeda nyata, artinya perbedaan persentase asam sitrat dengan pektin yang ditambahkan berpengaruh nyata pada daya oles produk yang dihasilkan. Uji lanjut Duncan memperlihatkan bahwa formulasi A berbeda nyata dengan formulasi B, tetapi formulasi A tidak berbeda nyata terhadap C. Perbedaan ini bisa disebabkan karena penambahan asam sitrat dan pektin dalam bubur selai yang berpengaruh terhadap pembentukan gel. Perbandingan jumlah

pektin, gula dan asam sitrat dalam selai sangat penting dalam pembentukan gel. Pembentukan gel yang baik menjadikan tingkat kekentalan tertentu sehingga daya oles selai terhadap roti akan bagus merata.¹⁶

Hasil uji organoleptik terhadap daya oles, panelis menyukai selai yang mengandung asam sitrat dan pektin yang sedang seimbang. Dari hasil uji organoleptik terlihat bahwa formulasi B (asam sitrat : pektin = 0,5% : 1%) memiliki skala hedonik rata-rata tertinggi yaitu dominan pada parameter rasa (5,4), tekstur (5,8), daya oles, sehingga formulasi perlakuan A2 merupakan

formulasi terbaik dan menjadi formulasi terpilih.

Pada selai terpilih yaitu formulasi dengan penambahan asam sitrat : pektin = 0,5% : 1% (formulasi B) dilakukan analisis kimia pada tahap awal meliputi kadar protein, kadar gula total dan kadar abu, dan masa penyimpanan. Lama penyimpanan yang diamati adalah minggu ke-0 (M0), minggu ke-1 (M1), minggu ke-2 (M2) dan minggu ke-3 (M3). Pada tahap penyimpanan ini dilakukan analisis terhadap kadar air, pH, aw dan uji mikrobiologi TPC. Hasil analisis tahap awal pada produk selai terpilih dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1
Hasil Analisis Kimia Selai Terpilih (B)

Kadar protein selai terpilih sebesar 6,1%. Protein merupakan komponen terbesar setelah air penyusun jaringan tubuh. Protein pada selai berasal dari tempe dan pisang raja bulu, tetapi protein ini lebih banyak berasal dari penambahan tempe karena tempe merupakan bahan pangan sumber protein. Tiap 100 g tempe mengandung protein 20 g, sedangkan tiap 100 g pisang raja buluh proteinnya 1,2 g.⁽¹⁷⁾ Kandungan gula dipengaruhi oleh jumlah gula yang ditambahkan pada proses pembuatan selai. Gula yang ditambahkan adalah Sukrosa. Selama pemanasan sukrosa terhidrolisis menjadi gula invert berupa glukosa dan fruktosa yang terukur sebagai gula total. Hasil analisis kadar gula

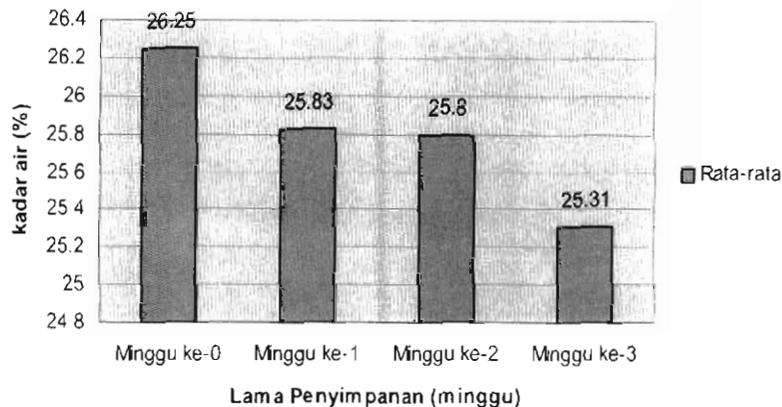
total pada selai terpilih sebesar 35,57%. Banyaknya gula dalam selai mempengaruhi tekstur, penampakan dan flavour. Gula juga mempengaruhi daya awet produk. Kadar gula minimal 40% mampu menekan pertumbuhan kapang dan khamir dimana gula bersifat hidrokolis akan berikatan dengan air dalam bahan sehingga jumlah air bebas akan berkurang dan mikroorganisme sulit tumbuh. Kadar abu selai terpilih adalah 1,80%. Hasil analisis pada kadar abu tempe segar adalah 0,66% dan kadar abu pisang segar 0,84%.

Kadar Air

Hasil analisis kadar air selai terpilih yaitu penambahan asam sitrat : pektin (0,5%

: 1% (formulasi B) selama penyimpanan terlihat pada Gambar 2. yaitu berkisar 25,31% - 26,25%. Selai yang kadar air terendah adalah pada penyimpanan minggu ke-3 dan kadar air tertinggi pada penyimpanan selai minggu ke-0. Kadar air selai terpilih berada dalam standar SNI dimana kadar air selai maksimum adalah

35%. Air merupakan komponen utama dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampakan dan citarasa makanan. Kadar air juga menentukan daya awet dari bahan makan karena mempengaruhi sifat fisik, perubahan-perubahan kimia, mikrobiologi dan perubahan enzimatik.¹⁸



Gambar 2
Nilai Rata-rata kadar Air Selai dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1%
(Formulasi A2) Selama Penyimpanan

Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap kadar air. Kadar air selama penyimpanan tidak stabil, mengalami fluktuasi dari minggu ke-0 (26,25%), minggu ke-1 (25,83%), minggu ke-2 (25,8%) dan minggu ke-3 (25,31%). Hal ini mungkin disebabkan keluarnya air dari gel akibat dari keasaman yang tinggi.

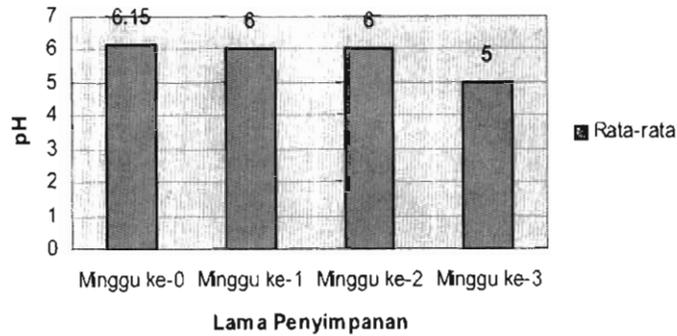
Penambahan pektin, gula dan asam sitrat berpengaruh terhadap kadar air selai yaitu meningkatkan ketegaran selai sehingga selai mengumpal pada penyimpanan yang lama. Ini mungkin disebabkan pada waktu pembentukan gel, pektin mengikat air sehingga meningkatkan ketegaran selai dan menurunkan kadar airnya. Sedangkan asam sitrat berfungsi menstabilkan gel yang terbentuk karena pencampuran antara pektin dan gula tidak akan membentuk gel tanpa adanya asam.¹⁸

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH merupakan ukuran keasaman suatu zat. Nilai pH sering digunakan sebagai

indikator kerusakan bahan makanan karena pengontrolan nilai pH merupakan salah satu cara untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Pada Gambar 3, terlihat hasil rata-rata pH selai terpilih selama penyimpanan yaitu berkisar antara pH 5 – 6,15. Pada penyimpanan minggu ke-0 pH nya 6,15 dan pada minggu ke-3 mengalami penurunan yaitu pH 5.

Nilai pH sangat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme dan secara tidak langsung berpengaruh pada daya awet bahan pangan. Penurunan pH selama penyimpanan diduga disebabkan oleh mikroba yang aktif mendegradasi bahan menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Kebanyakan mikroorganisme tumbuh pada pH 6,0 – 8,0. Khamir dan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran pH 3,0 – 6,0 dan sering disebut sebagai asidofil.¹⁸ Pada penelitian ini selai yang dibuat memiliki pH 5 – 6,15 berpeluang ditumbuhi khamir dan bakteri asam laktat.

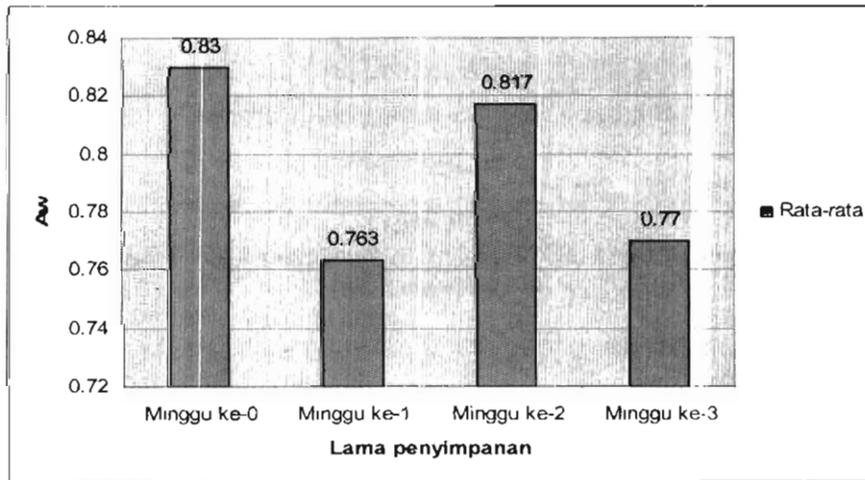


Gambar 3
Nilai Rata-rata pH Selai dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi B)

Aktivitas Air (a_w)

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dalam a_w (water activity) yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme mempunyai a_w

minimal agar dapat tumbuh dengan baik. Nilai rata-rata a_w selai terpilih selama penyimpanan berkisar antara 0,78 – 0,83 (Gambar 4.). Nilai a_w tertinggi yaitu pada penyimpanan minggu ke-0 sedangkan yang terendah pada penyimpanan minggu ke-1. Nilai rata-rata a_w selama penyimpanan hingga minggu ke-3 adalah 0,8.



Gambar 4
Nilai Rata-rata a_w Selai Terpilih dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi B)

Nilai a_w selama penyimpanan mengalami turun naik, ini diduga karena pengaruh penambahan pektin. Hal ini disebabkan pektin akan mengikat air pada waktu pembentukan gel sehingga

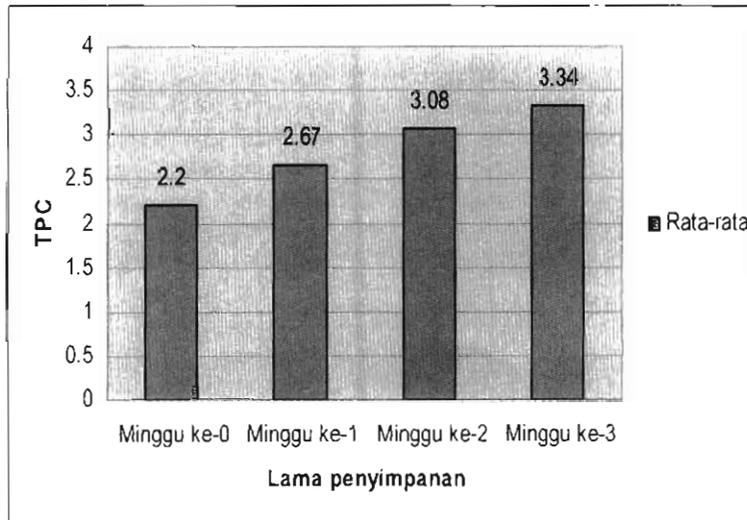
menyebabkan penurunan nilai a_w . Semakin banyak air yang ditambahkan, semakin banyak air yang terikat sehingga nilai a_w nya semakin rendah. Dalam pembentukan gel, gula berfungsi sebagai dehydrating agent

pada keseimbangan pektin dan air, sehingga menyebabkan penurunan nilai a_w , sedangkan asam sitrat berfungsi menstabilkan gel yang terbentuk.¹⁸

Total Mikroba

Mikroorganisme yang banyak tumbuh pada bahan pangan adalah bakteri, kapang dan khamir yang dapat menyebabkan kerusakan dalam segi organoleptik maupun komposisi bahan kimia. Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh nutrisi, waktu, suhu, pH, kadar air, ketersediaan gas-gas dan a_w . Untuk dapat tumbuh dan berfungsi secara normal, organisme

membutuhkan air, sumber energi, nitrogen, vitamin, mineral dan faktor lainnya. Banyaknya mikroorganisme aerob suatu bahan pangan dilihat dari kandungan TPC. Kapang menyerang bahan yang mengandung pektin, pati dan selulosa, sedangkan khamir menyerang bahan yang mengandung gula.^{2,10} Perhitungan mikroorganisme pada media *Plate Count Agar* bertujuan mengetahui jumlah mikroba yang tumbuh pada selai selama penyimpanan. Hasil perhitungan total mikroorganisme selai terpilih selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5
Nilai Total Mikroba (TPC) pada Selai dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi A2)

Dari awal penyimpanan (M0) sampai minggu ke-3 jumlah total mikroba terus mengalami peningkatan. Dari hasil analisis kimia selai terpilih yang mempunyai nilai a_w tidak stabil, pH 5-6,15 (bersifat asam) merupakan kondisi yang berpotensi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Adanya mikroba ini mungkin karena adanya mikroba termofilik yang dapat bertahan hidup pada suhu pengolahan selai atau terkontaminasi pada saat pengolahan. Suhu maksimal untuk pertumbuhan mikroorganisme termofilik berkisar antara 60 – (-8)⁰ C.¹⁰ Kemungkinan lain adalah disebabkan karena kondisi dan jenis mikroflora awal bahan-bahan yang

digunakan serta kontaminasi pada waktu pemasakan dan pengemasan. Namun selai terpilih masih layak dikonsumsi hingga minggu ke-1 karena jumlah mikroorganisme yang tumbuh masih di bawah maksimum TPC selai yang tercantum pada SNI yaitu 5×10^2 koloni/gram.¹⁹

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada selai pisang raja bulu dengan tempe dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian pendahuluan: dari tiga rlakuan formulasi selai pisang tempe,

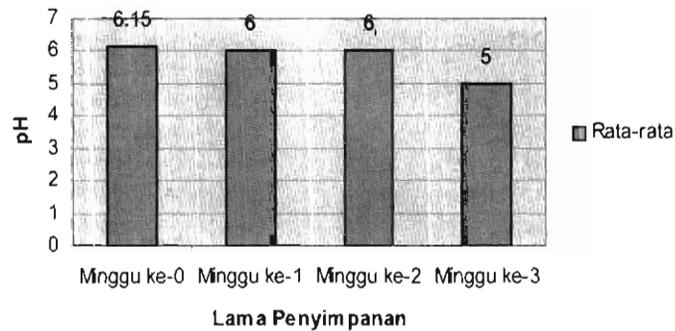
- perlakuan A2 memiliki skala hedonik tertinggi dan dominan pada parameter rasa (5,4), tekstur (5,6) dan daya oles (5,4) merupakan formulasi selai terbaik yang dipilih panelis.
2. Penelitian utama: hasil analisis kimia dan fisik pada selai terpilih (A2), rata-rata kadar protein sebesar 6,1%; rata-rata kadar abu sebesar 1,80% dan rata-rata kadar gula total 35,57%. Selama penyimpanan hingga minggu ke-3, selai memiliki kadar air rata-rata 25,31% - 26,25%; pH berkisar 5-6,15; nilai a_w berkisar 0,75-0,83 dan rata-rata TPC $1,6 \times 10^2$ sampai $2,2 \times 10^3$.
 3. Hasil analisis kimia dan mikrobiologi selai terpilih pada penelitian ini masih layak dikonsumsi hingga minggu ke-1 (satu minggu) karena jumlah total mikroba pada minggu ke-1 yaitu $4,7 \times 10^2$ masih di bawah batas maksimum TPC selai menurut SNI (5×10^2 koloni/gram).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak atas bantuan dan kerjasama yang telah diberikan sehingga penelitian "Formulasi Selai Pisang Raja dan Tempe serta Karakteristik dan Daya Simpannya" ini dapat terlaksana dengan baik.

RUJUKAN

1. Muchtadi, T.R., Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, 1997.
2. Winarno, F.G.: Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1997.
3. Sudarmadji, S. Dkk. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Yogyakarta: UGM, 1996.
4. <http://www.ipard.com/produk/pisang.asp> : Produk hasil penelitian dan pengembangan, Pisang, 14 Jan 2010.
5. Samson, J.A: Tropical fruits. Second Edition. London: Longman Scientific & Technical England, 1986.
6. Muchtadi, T.R dan Sugiyono: Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, 1997.
7. Budiayu, Y. Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Selai Campuran Tempe dan Pisang Raja Bulu (Musa paradisiacal L.). Bogor: IPB, 2002.
8. Rahayu, W.P. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik., Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Bogor: Fateta IPB, 1997.
9. AOAC. Methode of Analysis. Association Official Analysis Chemist. Washington D.C: AOAC, 1995.
10. Fardiaz, S. Petunjuk Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB, 1989.
11. Soekarto, S.T. Pangan Semi Basah, Keamanan dan Potensinya dalam Perbaikan Gizi Masyarakat. Bogor: Pusbang Tapa IPB, 1979.
12. Winarno, F.G. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: PT. Gramedia, 1997.
13. Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, 1992.
14. Kordylas, J.M., Processing and Preservation of Tropical and Subtropical Food London: Mac Millan Publ, 1990.
15. Winarno, F.G. dan S. L. Janie. Dasar Pengolahan Gula Jakarta: Agroindustri Press, 1974.
16. Jacob, M. B. The Chemical Analysis of Food and Food Products. New York: Van Nostrand Company. Inc., 1958.
17. Depkes RI. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bharata Karya Aksara, 1979.
18. Buckle, K.A. Ilmu Pangan. Jakarta: UI Press., 1985.
19. Badan Standarisasi Nasional. Selai Buah dan Turunannya. Jakarta: SNI, 1995.
20. Dewan Standarisasi Nasional. Cara Uji Pengawet. Jakarta: DSN. 1992.
21. Hofstetter, J: Analytical Methods for Vitamin in Food/ Pharma Premixes, Vitamin and Fine Chemicals Division, Roche, 1997.



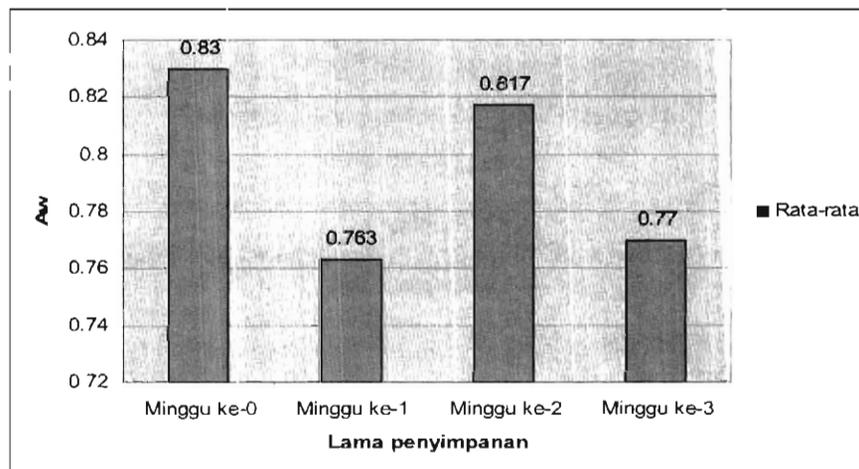
Gambar 3

Nilai Rata-rata pH Selai dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi B)

Aktivitas Air (a_w)

Kandungan air dalam bahan makanan mempengaruhi daya tahan bahan pangan terhadap serangan mikroorganisme yang dinyatakan dalam a_w (water activity) yaitu jumlah air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhannya. Berbagai mikroorganisme mempunyai a_w

minimal agar dapat tumbuh dengan baik. Nilai rata-rata a_w selai terpilih selama penyimpanan berkisar antara 0,78 – 0,83 (Gambar 4.). Nilai a_w tertinggi yaitu pada penyimpanan minggu ke-0 sedangkan yang terendah pada penyimpanan minggu ke-1. Nilai rata-rata a_w selama penyimpanan hingga minggu ke-3 adalah 0,8.



Gambar 4

Nilai Rata-rata a_w Selai Terpilih dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi B)

Nilai a_w selama penyimpanan mengalami turun naik, ini diduga karena pengaruh penambahan pektin. Hal ini disebabkan pektin akan mengikat air pada waktu pembentukan gel sehingga

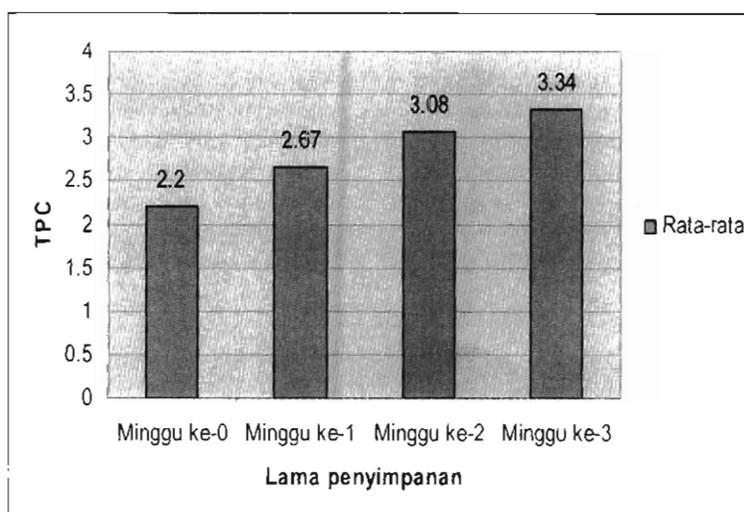
menyebabkan penurunan nilai a_w . Semakin banyak air yang ditambahkan, semakin banyak air yang terikat sehingga nilai a_w nya semakin rendah. Dalam pembentukan gel, gula berfungsi sebagai dehydrating agent

pada keseimbangan pektin dan air, sehingga menyebabkan penurunan nilai a_w , sedangkan asam sitrat berfungsi menstabilkan gel yang terbentuk.¹⁸

Total Mikroba

Mikroorganisme yang banyak tumbuh pada bahan pangan adalah bakteri, kapang dan khamir yang dapat menyebabkan kerusakan dalam segi organoleptik maupun komposisi bahan kimia. Pertumbuhan mikroorganisme dipengaruhi oleh nutrisi, waktu, suhu, pH, kadar air, ketersediaan gas-gas dan a_w . Untuk dapat tumbuh dan berfungsi secara normal, organisme

membutuhkan air, sumber energi, nitrogen, vitamin, mineral dan faktor lainnya. Banyaknya mikroorganisme aerob suatu bahan pangan dilihat dari kandungan TPC. Kapang menyerang bahan yang mengandung pektin, pati dan selulosa, sedangkan khamir menyerang bahan yang mengandung gula.^{2,10} Perhitungan mikroorganisme pada media *Plate Count Agar* bertujuan mengetahui jumlah mikroba yang tumbuh pada selai selama penyimpanan. Hasil perhitungan total mikroorganisme selai terpilih selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5

Nilai Total Mikroba (TPC) pada Selai dengan Penambahan Asam Sitrat : Pektin 0,5% : 1% (Formulasi A2)

Dari awal penyimpanan (M0) sampai minggu ke-3 jumlah total mikroba terus mengalami peningkatan. Dari hasil analisis kimia selai terpilih yang mempunyai nilai a_w tidak stabil, pH 5-6,15 (bersifat asam) merupakan kondisi yang berpotensi untuk pertumbuhan mikroorganisme. Adanya mikroba ini mungkin karena adanya mikroba termofilik yang dapat bertahan hidup pada suhu pengolahan selai atau terkontaminasi pada saat pengolahan. Suhu maksimal untuk pertumbuhan mikroorganisme termofilik berkisar antara 60 – (-8)° C.¹⁰ Kemungkinan lain adalah disebabkan karena kondisi dan jenis mikroflora awal bahan-bahan yang

digunakan serta kontaminasi pada waktu pemasakan dan pengemasan. Namun selai terpilih masih layak dikonsumsi hingga minggu ke-1 karena jumlah mikroorganisme yang tumbuh masih di bawah maksimum TPC selai yang tercantum pada SNI yaitu 5×10^2 koloni/gram.¹⁹

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada selai pisang raja bulu dengan tempe dapat disimpulkan bahwa :

1. Penelitian pendahuluan: dari tiga rlakuan formulasi selai pisang tempe,