

Reduksi Purin pada Emping Melinjo Melalui *Pre-treatment* Perendaman Emping Mentah

Reduction of Purines in Fried Melinjo Chips (Fried Emping) through Soaking Pre-treatment

Hanifah Nuryani Lioe*, Dahrul Syah, Annisa Defriana

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Abstract. *Melinjo chips (emping as local name) has high purine content which can be related to the high uric acid level in blood that lead to joint inflammation due to the sedimentation of uric acid. The objective of this research is to prove that soaking process can reduce purine content in emping and to know the effect of the soaking process length in purine reduction. Soaking time (2, 5, and 12 hours) and emping brand (Sriti, A1 and Koki) were used as the treatments. Purine compounds such as adenine and hypoxanthine were analyzed by using High Performance Liquid Chromatography (HPLC) method with C18 column and UV detector. The three emping samples were also analyzed by using sensory evaluation to know the consumer preference toward the treated fried emping. Results obtained from this research were that soaking process can reduce both adenine and hypoxanthin content in emping. Soaking for 2 hours in water could reduce adenine content 13 – 39% and hypoxanthine content 4 – 60%. Soaking process for 2 hours on emping could reduce up to 50% of total purine base content in A1 brand, however, soaking time was not directly proportional to the decrease in purine levels. Purine content after 5 and 12 hours soaking tend to be fluctuative. Emping samples that were soaked in the water have a decrease in preference by the panelists either in color, aroma, taste, texture or in overall, but still accepted by panelists.*

Keywords: *adenine, emping (belinjo cracker), hypoxanthine, HPLC, purine reduction*

Abstrak. Emping melinjo mengandung basa purin yang relatif tinggi. Hal ini sering dikaitkan sebagai penyebab tingginya kadar asam urat dalam darah yang kemudian berdampak pada peradangan akibat penumpukan kristal asam urat dalam sendi. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa proses perendaman emping mentah dalam air mampu mengurangi sejumlah senyawa purin yang terkandung dalam emping sebelum digoreng. Lama proses perendaman (2, 5, dan 12 jam) dan merek emping (Sriti, A1, Koki) menjadi parameter. Senyawa purin yaitu adenin dan hiposantin dalam sampel dianalisis menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dengan kolom C18 dan detector UV. Sampel selanjutnya diuji secara organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap hasil perlakuan sampel yang telah digoreng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perendaman emping melinjo dalam air mampu menurunkan kadar adenin dan hiposantin emping tersebut. Perendaman selama 2 jam mampu menurunkan kadar adenin 13 - 39% dan kadar hiposantin 4 – 60%. Proses perendaman emping selama 2 jam dalam air mampu menurunkan total basa purin hingga 50% pada emping dari merek A1, akan tetapi lama perendaman tidak berbanding lurus dengan penurunan kadar purin. Kadar purin setelah 5 dan 12 jam perendaman cenderung fluktuatif. Emping melinjo yang telah diberikan perlakuan perendaman dalam air mengalami penurunan kesukaan oleh panelis dari segi warna, rasa, aroma, tekstur dan *overall* namun masih dapat diterima secara organoleptik oleh konsumen.

Kata Kunci: adenin, emping melinjo, hiposantin, HPLC, reduksi purin

Aplikasi Praktis. Metode pengolahan emping melinjo yang diusulkan dari hasil penelitian ini dapat diterapkan oleh produsen emping untuk memproduksi emping rendah purin agar dapat dikonsumsi oleh konsumen yang lebih luas termasuk konsumen yang menderita asam urat.

PENDAHULUAN

Emping merupakan salah satu pangan tradisional Indonesia yang dibuat dari biji melinjo (*Gnetum gnemon* L). Menurut Haryoto (1998), karena rasanya yang khas, emping banyak dikonsumsi sebagai cemilan ataupun pelengkap berbagai masakan Indonesia. Namun, sampai

saat ini banyak masyarakat menghindari konsumsi emping berlebihan. Hal ini dikarenakan emping memiliki kandungan purin yang relatif tinggi, yaitu berkisar antara 50-150 mg/100 g bahan (Munajad 2009). Menurut Choi *et al.* (2005) dan Tarkeltaub (2010), kandungan purin yang tinggi pada bahan pangan dapat menyebabkan tingginya kadar asam urat dalam darah. Hal ini dapat

Korespondensi: hanifahlio@apps.ipb.ac.id

menyebabkan peradangan yang diakibatkan penumpukan kristal asam urat pada sendi atau biasa disebut *gout* (Tarkeltaub 2010). Emping melinjo sebenarnya memiliki senyawa lain yaitu reverastrol yang justru dapat menurunkan asam urat dalam darah, akan tetapi hanya ekstrak melinjo yang mampu memiliki reverastrol pada kadar yang mampu menurunkan asam urat tersebut (Konno *et al.* 2013). Dalam penelitian ini melinjo digunakan secara utuh dalam bentuk emping, sehingga potensi kadar purinnya dapat meningkatkan asam urat.

Upaya menyediakan pangan rendah purin bagi penderita asam urat (*hyperuricemia*) atau kelompok yang beresiko terkena asam urat menjadi sangat penting. Saat ini upaya mereduksi purin pada aneka jenis makanan masih terbatas, terutama untuk produk yang memiliki kadar purin tinggi. Daging, ikan, rumput laut, jamur dikenal memiliki kadar purin yang relatif tinggi (Kaneko *et al.* 2014, Sayuti *et al.* 2019). Reduksi purin pada emping dapat dijadikan salah satu upaya agar penderita asam urat tetap dapat mengonsumsi emping. Oleh karena itu, preparasi sebelum proses penggorengan melalui proses perendaman dalam air diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengurangi kadar purin pada emping sehingga aman dikonsumsi setelah digoreng. Purin adalah basa dari asam nukleat yang dapat larut dalam air (Herskovits dan Harrington, 1972), sehingga perlakuan perendaman dalam air memungkinkan senyawa ini larut dalam air yang digunakan untuk merendam emping mentah, sehingga residunya dalam emping akan menurun. Di samping itu, upaya reduksi purin lainnya yang dilakukan dengan cara enzimatik menggunakan enzim xanthine oxidoreductase (Jan-kowska *et al.* 2013) masih terbatas aplikasinya untuk industri pangan karena harga enzim yang umumnya relatif mahal.

Tujuan penelitian ini adalah mereduksi kadar purin pada produk emping melalui perendaman dalam air. Perendaman yang dimaksud adalah perendaman emping mentah dalam air dan kemudian dilakukan penjemuran kembali, sebelum proses penggorengan. Cara ini merupakan *pre-treatment* sebelum penggorengan emping yang sederhana sehingga dapat juga dilakukan oleh konsumen apabila konsumen menghendaki emping dengan kadar purin rendah. Prosedur perendaman dan penjemuran kembali untuk produsen emping juga direkomendasikan dalam penelitian ini untuk menghasilkan produk rendah purin.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

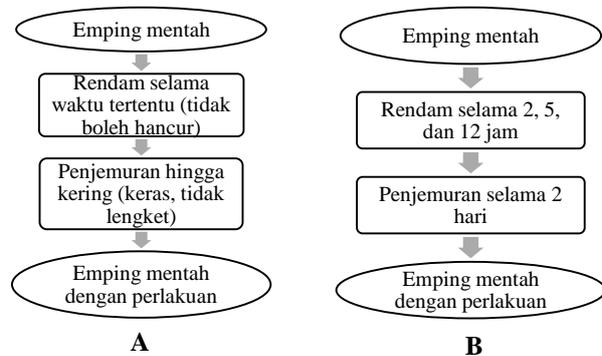
Bahan yang digunakan adalah emping melinjo siap goreng yang berasal dari 3 merek yang berbeda yang dibeli di supermarket di kota Bogor. Air untuk perendaman berupa air ledeng. Untuk penyimpanan, digunakan plastik PP yang relatif tebal. Bahan yang diperlukan untuk keperluan analisis adalah asam fosfat (p.a., Merck, Jerman), metanol (p.a., Merck, Jerman), etanol (p.a.,

Merck, Jerman), *aquabidest*, dan larutan standar purin (adenin dan hiposantin) (Sigma, Aldrich, US).

Alat yang diperlukan adalah alat pengolahan berupa baskom, saringan plastik, loyang aluminium dan timbangan digital. Untuk keperluan analisis, alat yang digunakan adalah sudip, HPLC model LC 6A (Shimadzu, Shimadzu Corp., Kyoto, Jepang) dilengkapi dengan detektor UV model SPD-10AV (Shimadzu, Shimadzu Corp., Kyoto, Jepang) dan kolom C18 (Zorbax, Agilent Technologies, USA), oven, *blender* MX-T2GN (National, Taipei, Taiwan), *magnetic stirrer*, *hot plate*, pompa vakum, neraca analitik, peralatan gelas dan membran nilon (0.45 μm).

Orientasi proses perendaman emping

Tujuan orientasi proses perendaman ini adalah untuk memperoleh prosedur perendaman dalam air yang memberikan hasil penurunan kadar basa purin. Tahapan perendaman dilakukan sesuai dengan Gambar 1A. Orientasi meliputi penentuan lama proses perendaman emping serta lama proses penjemuran. Perendaman dilakukan dengan menambahkan air sebanyak 800 mL pada 100 g emping mentah dalam wadah baskom. Waktu perendaman ditentukan dengan parameter bentuk dan tekstur emping yang direndam. Emping yang direndam tidak boleh hancur ataupun terurai (masih bisa diambil menggunakan tangan). Penjemuran dilakukan hingga emping kering dengan kadar air kurang dari 14%. Kondisi ini sama seperti emping mentah pada umumnya (keras dan tidak lengket). Lama penjemuran yang diamati tersebut diterapkan pada proses selanjutnya. Diagram alir berdasarkan hasil orientasi proses dapat dilihat pada Gambar 1B.



Gambar 1. Tahapan perendaman emping untuk orientasi proses (A), hasil orientasi proses (B)

Pengambilan sampel

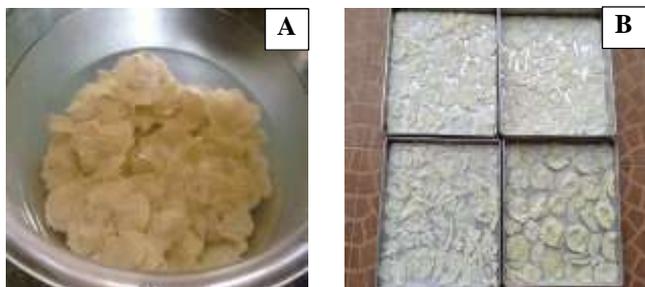
Sampel yang dipilih merupakan emping yang paling banyak ditemukan di swalayan. Merek emping yang berbeda menunjukkan daerah atau produsen yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tiga merek emping melinjo berbeda yang berada di tiga swalayan yang berada di kota Bogor. Spesifikasi sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi sampel emping melinjo mentah yang dipakai dalam penelitian reduksi basa purin

Deskripsi	Merek Sampel		
	Sriti	A1	Koki
Produsen	Sriti Food	A1	Surya Abadi
Alamat	Jakarta	Semarang	Bandung
Produsen	Melinjo	Melinjo	Melinjo
Komposisi	Plastik PP	Plastik PP	Plastik PP
Kemasan	tebal	tebal	tebal
Berat per kemasan	250 g	500 g	200 g
Warna	Kuning cerah	Kuning cerah	Kuning cerah
Ketebalan bahan	Agak tebal	Tipis	Agak tebal

Percobaan reduksi purin pada emping melinjo

Reduksi purin dilakukan dengan merendam emping dalam air (perbandingan 1:8) dimana 100 g emping melinjo direndam dalam 800 mL air. Penjemuran kembali emping yang telah direndam sesuai dengan hasil orientasi proses perendaman. Faktor yang diamati pada penelitian utama adalah lama proses perendaman emping, yaitu 2, 5, dan 12 jam. Perendaman dilakukan selama waktu yang ditentukan. Emping tersebut lalu ditiriskan satu per satu menggunakan tangan dan dijemur pada loyang alumunium selama 2 hari dengan ketebalan penjemuran yaitu 1 lapisan emping. Setelah kering, emping dikemas pada plastik PP tebal dan disimpan di lemari pendingin. Proses perendaman dapat dilihat pada Gambar 2A sedangkan proses penjemuran dapat dilihat pada Gambar 2B. Ulangan percobaan adalah dua kali ulangan.



Gambar 2. Proses perendaman (A), proses penjemuran (B)

Analisis purin pada emping melinjo

Metode yang digunakan dalam analisis purin mengacu pada metode yang digunakan Xue *et. al.* (2009) dengan modifikasi pada laju alir dan metode elusi fase gerak menjadi isokratik.

Larutan stok standar adenin dan hiposantin (0.5 mg/mL) disiapkan dengan melarutkan standar (bubuk) dalam campuran asam fosfat 0.4% dan metanol. Masing-masing standar diinjeksikan ke HPLC untuk mendapatkan waktu retensi masing masing standar. Selanjutnya standar adenin dan hiposantin dicampurkan untuk membuat satu seri larutan standar campuran. Untuk memperoleh kurva standar, larutan standar campuran diencerkan dengan pelarut berupa campuran asam fosfat dan metanol hingga diperoleh larutan dengan beberapa konsentrasi sebelum diinjeksikan ke dalam HPLC. Konsentrasi larutan standar yang digunakan adalah 250,

125, 62.5, 31.2, 15.6, 7.8, 3.9 dan 2.0 µg/mL. Larutan stok dan standar disimpan pada suhu 4°C.

Untuk preparasi sampel, sampel emping yang telah dihaluskan dengan *chopper* ditimbang sebanyak 0.5 g. Sampel selanjutnya dihidrolisis dengan menambahkan 0.5 mL HCl 6M dan memanaskannya di air mendidih selama 60 menit. Setelah dingin, sampel dinetralkan dengan NH₄OH 25% dan kemudian divortex hingga teraduk rata. Campuran tersebut kemudian ditepatkan hingga 10 mL dengan aquabidest dalam labu takar 10-mL. Sebelum diinjeksikan ke dalam kolom, larutan dilewatkan melalui kolom *solid phase extraction* (SPE) yang berisi kurang lebih 1 g silika yang telah diaktivasi dengan pengeringan selama 17 jam dalam oven suhu 105°C. Analisis purin pada sampel dan larutan standar menggunakan HPLC yang sesuai dengan kondisi pada Tabel 2.

Tabel 2. Kondisi operasi analisis purin dengan HPLC-UV (LC-6A, Shimadzu, Jepang)

Kriteria	Kondisi
Kolom	Zorbax C18 (ODS), ukuran partikel pendukung 5 µm, panjang 250 mm, diameter dalam 4.6 mm
Suhu <i>running</i>	Suhu ruang 30°C
Fase gerak	Asam fosfat 0.4% (90%) dan metanol <i>p.a.</i> (10%) dengan penyesuaian pH menggunakan NH ₄ OH 1 M hingga pH 4.0
Laju aliran fase gerak	0.5 mL/menit
Deteksi	UV 257 nm
Sampel loop	20 µL

Konsentrasi komponen purin dalam sampel dapat ditentukan dari kurva standar, yaitu dengan memasukkan data luas area senyawa purin dalam kromatogram sampel. Kandungan purin (µg per gram sampel) dapat dihitung melalui konsentrasi senyawa purin yang diketahui dari kurva standar (µg/mL), dikalikan dengan volume larutan sampel analitik (10 mL) serta faktor pengencerannya, kemudian dibagi dengan bobot sampel (g). Uji unjuk kerja analisis (*analytical performance*) dilakukan mengikuti metode AOAC (2012) yang terdapat pada Appendix K, untuk menentukan linearitas, limit deteksi (*Limit of Detection* atau LOD), limit kuantifikasi (*Limit of Quantification* atau LOQ), akurasi dan presisi.

Analisis kadar air metode oven

Penentuan kadar air dengan metode oven dilakukan mengikuti metode AOAC (2012) dengan mengeluarkan air dari sampel dengan pengeringan menggunakan oven. Analisis ini didasarkan pada pengukuran berat yang hilang akibat pengeringan. Mulanya, cawan kosong dan tutupnya dikeringkan, lalu didinginkan. Masukkan 1-2 g sampel ke dalam cawan yang telah dikeringkan kemudian cawan berisi bahan tersebut dikeringkan dalam oven yang bersuhu 105°C selama 3 jam. Kadar air sampel ditentukan basis kering dan basis basah.

Penurunan senyawa purin

Penurunan senyawa basa purin dapat dihitung dengan membandingkan konsentrasi senyawa purin pada

sampel sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Penurunan senyawa purin dapat dihitung melalui rumus berikut:

$$\text{Penurunan kadar adenin (KA)} = \frac{\text{KA sampel A} - \text{KA sampel B}}{\text{KA sampel A}} \times 100\%$$

$$\text{Penurunan kadar hiposantin (KH)} = \frac{\text{KH sampel A} - \text{KH sampel B}}{\text{KH sampel A}} \times 100\%$$

$$\text{Penurunan basa purin total} = \frac{((\text{KA} + \text{KH}) \text{ sampel A}) - ((\text{KA} + \text{KH}) \text{ sampel B})}{(\text{KA} + \text{KH}) \text{ sampel A}} \times 100\%$$

dimana, KA: Kadar adenin; KH: Kadar hiposantin; A : emping sebelum perlakuan perendaman; B: emping setelah perlakuan perendaman.

Uji organoleptik

Uji organoleptik dengan menggunakan uji rating hedonik dilakukan terhadap 70 orang panelis tidak terlatih (kisaran umur 20-22 tahun, dengan jumlah laki-laki dan wanita yang seimbang). Uji hedonik mengikuti gambaran yang terdapat dalam penelitian Lim (2011) tetapi menggunakan 7 skala, bukan 9 skala hedonik. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan (hedonik) konsumen terhadap produk. Parameter yang diuji antara lain warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Sampel yang diuji adalah emping Sriti yang mewakili sampel yang mengalami penurunan kadar adenin, dan sampel A1 yang mewakili sampel yang mengalami penurunan kadar hiposantin. Masing-masing panelis diberi sampel yang telah diberi perlakuan perendaman 2 jam yang terpilih dari hasil penelitian reduksi basa purin dan juga sampel kontrol.

Panelis menerima delapan sampel emping melinjo yang telah digoreng yang terdiri dari dua sampel kontrol Sriti, dua sampel perlakuan Sriti, dua sampel kontrol A1 dan dua sampel perlakuan A1. Sampel kontrol merupakan emping yang tidak diberi perlakuan apapun sedangkan sampel perlakuan merupakan emping yang telah mengalami proses perlakuan perendaman pada waktu terpilih dan proses penjemuran kembali selama dua hari. Panelis diminta untuk menilai tingkat kesukaan mereka terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan penampilan keseluruhan produk. Skala hedonik yang digunakan untuk penilaian adalah 1 sampai 7 dengan ketentuan 1=sangat tidak suka, 2=tidak suka, 3=agak tidak suka, 4=netral, 5=agak suka, 6=suka dan 7=sangat suka.

Analisis statistik

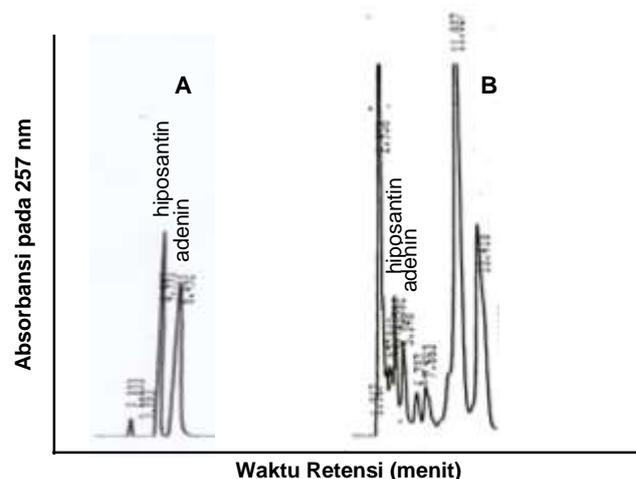
Data hasil analisis purin serta hasil uji hedonik diolah dengan *one-way analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan nyata antara perlakuan, menggunakan SPSS versi 20.0 tahun 2011 (IBM, Amerika Serikat) dan apabila berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji unjuk kerja analisis basa purin dengan HPLC-UV

Unjuk kerja analisis basa purin dengan HPLC-UV yang mengikuti metode AOAC (2012) diawali dengan pembuatan kurva standar dengan menginjeksi standar pada beberapa konsentrasi tertentu. Injeksi awal dilakukan pada masing masing standar (adenin dan hiposantin) untuk mengetahui waktu retensi masing masing senyawa. Waktu retensi hiposantin yaitu pada 4 - 5 menit, sedangkan adenin pada 5 - 6 menit.

Penentuan konsentrasi basa purin dalam sampel menggunakan kurva standar dengan persamaan: $y = 44086x + 85811$ dan $R^2 = 0.9993$ untuk hiposantin, kemudian dengan $y = 66298x + 92095$ dan $R^2 = 0.9999$ untuk adenin. Analisis adenin dan hiposantin dapat dilakukan secara simultan (bersamaan) pada range konsentrasi 1.95 – 250 $\mu\text{g/mL}$ basa purin. Metode analisis ini memiliki *Limit of Detection* (LOD) dan *Limit of Quantitation* (LOQ) sebesar 0.69 $\mu\text{g/mL}$ dan 2.3 $\mu\text{g/mL}$ untuk hiposantin serta 0.72 $\mu\text{g/mL}$ dan 2.4 $\mu\text{g/mL}$ untuk adenin. Selain itu, untuk pengukuran dengan *range* konsentrasi 100 – 1000 $\mu\text{g/g}$ (menggunakan uji rekoverti dengan sampel emping), metode analisis ini memiliki akurasi sebesar 66.75 – 100.15% dan presisi sebesar 2.22 – 3.15% untuk hiposantin serta akurasi sebesar 79.33 - 90.37% dan presisi sebesar 3.46 - 5.19% untuk adenin. Hasil ini valid apabila purin (adenin atau hiposantin) terdapat dalam emping sekitar 1000 $\mu\text{g/g}$ sampel. Kromatogram analisis adenin dan hiposantin pada sampel emping ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kromatogram basa purin 62.5 $\mu\text{g/mL}$ dalam larutan standar (A) dan sampel emping (B). Waktu retensi hiposantin yaitu pada 4 - 5 menit dan adenin pada 5 - 6 menit.

Reduksi adenin dan hiposantin pada emping melinjo

Kandungan purin emping melinjo pada masing masing merek dapat dilihat pada Tabel 3. Emping melinjo dianggap memiliki kandungan purin yang relatif tinggi. Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 3), konsentrasi adenin pada sampel berkisar antara 111-186 $\mu\text{g/g}$ bk yang hampir serupa dengan kadar adenin pada olahan kacang

kedelai yaitu tahu goreng dan serealai yaitu sekitar 200 µg/g, tetapi lebih kecil daripada olahan kedelai fermentasi (natto) yang dapat mencapai 450 µg/g, serta jauh lebih rendah dibandingkan beberapa jenis sayuran, rumput laut nori dan jamur shiitake yang dapat mencapai 800 hingga 2100 µg/g (Kaneko *et. al.* 2014).

Tabel 3. Konsentrasi adenin dan hiposantin dalam sampel emping melinjo dari berbagai merek

Merek Sampel	Konsentrasi (µg/g bk)*		
	Adenin	Hiposantin	Total*
Koki	186.05 ^b ± 0.47	144.79 ^a ± 8.44	330.84 ^a ± 7.97
	111.78 ^a ± 1.33	368.07 ^b ± 13.12	479.84 ^b ± 14.45
Sriti	132.00 ^a ± 18.45	151.44 ^a ± 57.91	283.44 ^a ± 76.35

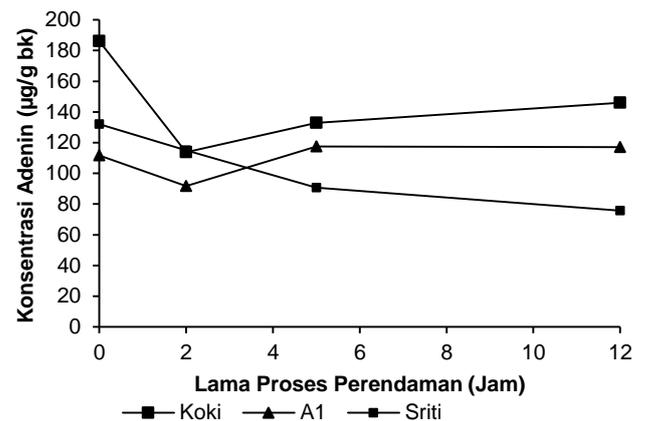
Keterangan : * Hasil menunjukkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari 2 ulangan percobaan. Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (p<0.05). Total konsentrasi adalah total dari basa purin (adenin dan hiposantin)

Konsentrasi hiposantin pada sampel berkisar antara 144-368 µg/g bk yang sebanding kadarnya dengan sayuran parsley, namun lebih tinggi dibandingkan beberapa olahan kacang kedelai dan beberapa jenis jamur yang kadarnya kurang dari 80 µg/g (Kaneko *et. al.* 2008, Kaneko *et. al.* 2014). Apabila dibandingkan dengan hasil penelitian terbaru dengan bahan pangan yang terdapat di Indonesia, maka kadar adenin dan hiposantin yang ditemukan dalam penelitian ini jauh lebih rendah daripada yang dilaporkan oleh Sayuti *et al.* (2019) dimana kadar purin dalam jeroan ayam dapat mencapai 8500 µg/g bk.

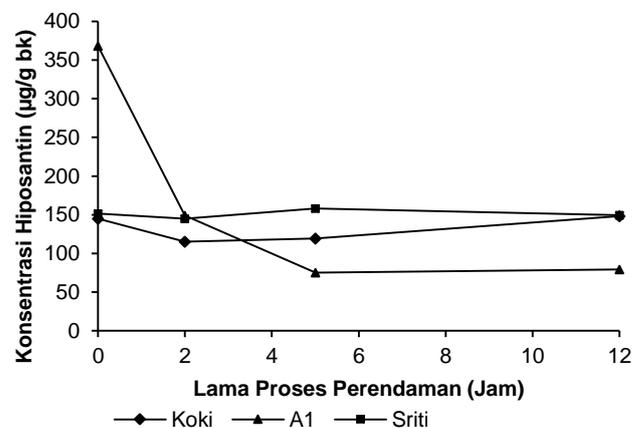
Berdasarkan uji ANOVA, diketahui bahwa kadar adenin dan hiposantin dari sampel yang diuji berbeda nyata antar masing masing merek emping melinjo. Kadar adenin dan hiposantin yang beragam pada seluruh sampel emping melinjo kemungkinan besar dikarenakan perbedaan ukuran, ketebalan, maupun karakteristik melinjo sebagai bahan baku sampel itu sendiri. Selain itu, terdapat kemungkinan bahwa biji melinjo yang digunakan sebagai bahan baku sampel berasal dari varietas berbeda karena sampel berasal dari beberapa daerah yang berbeda. Kemungkinan lainnya adalah proses pembuatan masing masing sampel yang berbeda. Walaupun secara garis besar proses pembuatannya sama, setiap produsen pasti memiliki cara tertentu dalam setiap proses pembuatan.

Reduksi adenin dan hiposantin pada emping melinjo dilakukan dengan merendam emping mentah yang berasal dari berbagai merek yang berbeda dengan air pada suhu ruang selama waktu tertentu. Grafik perubahan konsentrasi hiposantin dan adenin setelah penerapan proses perendaman dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Konsentrasi adenin pada sampel Sriti mengalami penurunan seiring lama proses perendaman. Sampel Koki, dan A1 juga cenderung mengalami penurunan walaupun agak fluktuatif. Namun, penurunan paling jelas terlihat setelah 2 jam perendaman terhadap seluruh sampel. Jika dilihat secara umum, penurunan konsentrasi hiposantin hanya terjadi pada sampel A1 dimana terdapat penurunan konsentrasi hiposantin seiring lama proses perendaman.

Pada sampel Koki dan Sriti penurunan konsentrasi hiposantin hanya terjadi pada saat perendaman selama 2 jam.



Gambar 4. Perubahan konsentrasi adenin dalam sampel emping melinjo dari swalayan yang direndam dalam air dan selanjutnya dijemur



Gambar 5. Perubahan konsentrasi hiposantin dalam sampel emping melinjo dari swalayan yang direndam dalam air dan selanjutnya dijemur

Hal ini menunjukkan bahwa perendaman selama 2 jam telah mampu menurunkan kadar purin. Penurunan konsentrasi adenin pada sampel Sriti dan hiposantin pada sampel A1 menunjukkan bahwa proses perendaman mampu mengurangi kadar adenin dan hiposantin sampel. Namun, setelah proses perendaman 2 jam, kadar adenin dan hiposantin relatif stabil, atau tidak mengalami penurunan. Dalam hal ini, sebagian adenin dan hiposantin yang cenderung polar larut ke dalam air rendaman selama proses perendaman 2 jam. Kadar hiposantin pada sampel Sriti dan Koki relatif tetap selama perendaman dikarenakan kadar hiposantin yang relatif rendah pada awalnya.

Penurunan kadar purin, baik adenin dan hiposantin pada sampel yang cukup rendah dapat dipengaruhi oleh karakteristik fisik dari sampel yang diuji. Sampel yang diuji merupakan emping mentah atau bisa disebut emping siap goreng. Karakter fisik dari sampel yaitu teksturnya yang keras dengan pori berukuran kecil. Hal ini dikarenakan sampel yang diuji telah mengalami proses pengeringan sebelumnya, yaitu proses pengeringan selama pembuatan emping sesaat setelah proses pemi-pihan.

Tahap pengeringan awal ini menyebabkan *case hardening* yang menghambat penyerapan air pada proses selanjutnya (Muchtadi dan Ayustaningwarno 2010). Pori yang kecil akibat adanya *case hardening* tentu memengaruhi proses perendaman untuk menurunkan kadar purin. Air akan lebih sulit terserap sehingga proses perendaman menjadi kurang efektif.

Penurunan konsentrasi adenin dan hiposantin pada emping melinjo setelah perendaman selama 2 jam

Berdasarkan percobaan, diketahui bahwa seluruh sampel yang diuji mengalami penurunan kadar adenin dan hiposantin setelah perendaman selama 2 jam. Presentase penurunan kadar adenin dan hiposantin setelah proses perendaman selama 2 jam dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penurunan kadar adenin dan hiposantin pada emping melinjo setelah perendaman selama 2 jam dalam air

Merek Sampel	Penurunan Konsentrasi (%)		
	Adenin	Hiposantin	Total*
Koki	38.85	20.45	30.80
A1	17.94	59.54	49.85
Sriti	12.81	4.40	8.32

Keterangan: *penurunan total dari basa purin (adenin dan hiposantin)

Pada Tabel 4, terlihat jelas bahwa emping yang telah mengalami perlakuan perendaman selama 2 jam mengalami penurunan kadar adenin 13 - 39% dan penurunan kadar hiposantin 4 - 60% jika dibandingkan dengan emping melinjo mentah tanpa perlakuan perendaman. Jika adenin dan hiposantin dianggap dapat mewakili total basa purin pada emping, maka penurunan total basa purin dapat dihitung. Penurunan total basa purin setelah proses perendaman emping selama 2 jam berkisar antara 8 - 50%. Hal ini menunjukkan bahwa proses perendaman emping selama 2 jam dalam air mampu menurunkan total basa purin hingga 50%. Jika melihat presentase penurunan kadar purin pada masing masing merek emping, emping Koki dan A1 dapat di klaim sebagai emping rendah purin. Hal ini dikarenakan total basa purin pada masing masing merek mengalami penurunan lebih besar dari 10% (BPOM 2011). Namun untuk emping Sriti, karena penurunan total basa purinnya kurang dari 10% maka tidak dapat di klaim sebagai emping rendah purin.

Hasil uji organoleptik

Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji organoleptik dari sampel yang diberi perlakuan, baik Sriti maupun A1 berbeda nyata dibandingkan dengan sampel kontrol pada seluruh parameter organoleptik yang diuji. Sampel yang diberi perlakuan cenderung agak tidak disukai oleh panelis. Hal ini terlihat dari hasil uji organoleptik dimana baik sampel Sriti maupun A1 yang telah diberi perlakuan perendaman memiliki nilai kisaran 3 - 4 yang menunjukkan panelis memiliki respon agak tidak suka ataupun netral. Hal ini berbeda dengan sampel kontrol yang cenderung disukai oleh panelis dengan nilai uji organoleptik 5 - 6 yang menunjukkan bahwa panelis agak suka ataupun menyukai

emping tanpa perlakuan perendaman. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa apabila dibandingkan dengan sampel kontrol, tingkat kesukaan sampel yang telah mengalami perendaman berbeda nyata dari sampel kontrol pada seluruh parameter organoleptik yang diuji. Selanjutnya hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa antar sampel dengan perlakuan 2 jam perendaman terdapat perbedaan nyata pada warna, rasa dan overall. Hal ini menunjukkan bahwa jenis emping yang berbeda akan berpengaruh terhadap tingkat kesukaan panelis setelah emping diberi perlakuan. Karena karakteristik fisik emping juga berbeda (Tabel 1), maka hal ini juga mengindikasikan perbedaan karakteristik fisik emping mentah akan mempengaruhi produk jadi emping setelah diberi perlakuan.

Tabel 5. Hasil uji organoleptik sampel emping melinjo goreng dari hasil percobaan perendaman dalam air untuk menurunkan kandungan basa purin*

Sampel	Lama Perendaman	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Overall
	0 jam	6 ^c	5 ^b	5 ^c	5 ^b	5 ^c
A1	2 jam	3 ^a	4 ^a	3 ^a	4 ^a	3 ^a
	0 jam	5 ^c	5 ^c	6 ^c	6 ^b	6 ^c

Keterangan: * Nilai yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($p < 0.05$). Uji organoleptik menggunakan rating hedonik dengan skala 1 - 7 (1 = sangat tidak suka, 7 = sangat suka)

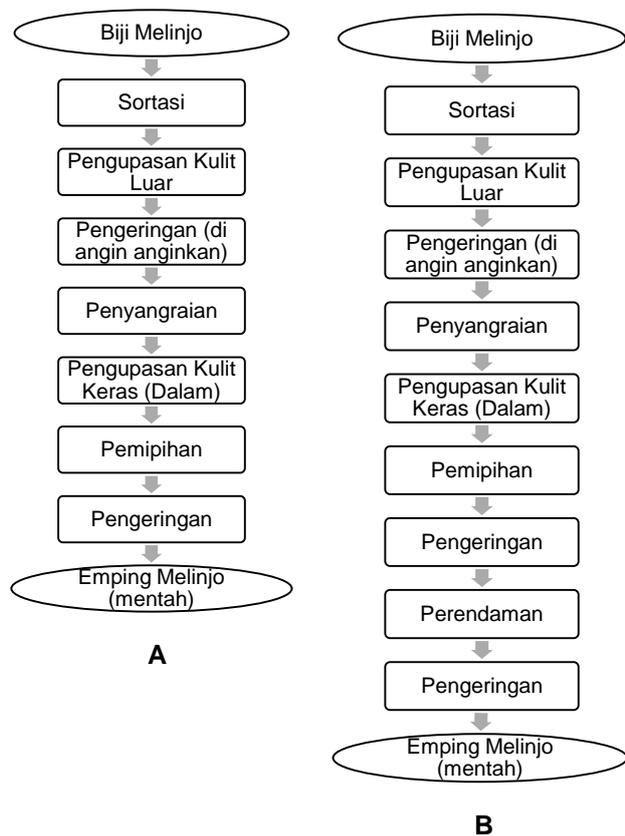
Ketidaksukaan panelis terhadap emping yang telah diberi perlakuan kemungkinan disebabkan perubahan fisik atau kimiawi emping selama proses perendaman. Emping A1 yang lebih tipis mengalami penurunan kualitas seperti dari segi warna yang lebih cepat setelah pengeringan dibandingkan emping Sriti yang lebih tebal karena memiliki luas permukaan yang lebih besar namun dikeringkan pada waktu dan suhu yang sama sehingga perubahan fisik ataupun kimiawinya lebih besar. Setelah diberi perlakuan, warna emping menjadi lebih gelap dibandingkan sebelumnya. Perubahan ini dikarenakan reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi selama proses pengeringan ulang (setelah perendaman). Reaksi pencoklatan non enzimatis dapat terjadi pada suhu 37°C (Benzing-Purdie *et al.* 1985) dan reaksinya relatif lebih cepat pada bahan pangan dengan kadar air 10 - 15% (Belitz dan Grosch 1999). Adapun ketidaksukaan terhadap rasa dan aroma diakibatkan adanya rasa gosong (*burnt flavor*) akibat penggorengan dari bahan hasil pengeringan kembali yang mungkin disebabkan oleh perubahan sebagian komponen karbohidrat yang lebih kompleks menjadi lebih sederhana sehingga memicu reaksi Maillard pada bahan selama penggorengan (Belitz dan Grosch 1999, Buckle *et al.* 2009).

Gambaran umum aplikasi metode

Metode perendaman untuk menurunkan kadar adenin dan hiposantin pada emping sangat mudah diaplikasikan, baik oleh konsumen ataupun oleh produsen emping. Untuk konsumen, proses perendaman dapat dilakukan sebelum proses penggorengan dimana emping yang telah direndam dijemur terlebih dahulu sebelum digoreng. Proses ini membutuhkan waktu sekitar satu hari dimana

emping mentah yang dihasilkan tidak akan terlalu kering namun tetap dapat digoreng. Emping mentah yang agak basah ini pun harus langsung digoreng, tidak boleh disimpan terlalu lama. Kadar air yang masih tinggi dapat memicu timbulnya kerusakan mikrobiologis (Buckle 2009).

Pada produsen, metode ini dapat diaplikasikan seutuhnya. Tentunya dengan memodifikasi proses pengeringan setelah perendaman sehingga mutu produk menjadi lebih baik dan seragam. Pengeringan buatan dapat dijadikan salah satu alternatif untuk proses pengeringan. Pengeringan ini menggunakan alat pengering dimana suhu, kelembaban udara, kecepatan pengaliran udara dan waktu pengeringan dapat diatur dan diawasi (Muchtadi dan Ayustaningwarno 2010). Namun, proses ini tentunya akan menambah biaya dan waktu proses dibandingkan produksi emping pada umumnya yang hanya dikeringkan melalui proses penjemuran. Proses pembuatan emping melinjo secara konvensional dapat dilihat pada Gambar 6A, sedangkan proses pembuatan emping melinjo dengan aplikasi metode direkomendasikan seperti pada Gambar 6B.



Gambar 6. Proses pembuatan emping melinjo secara konvensional (A) dan dengan aplikasi metode (B)

KESIMPULAN

Metode perendaman emping mentah dalam air mampu mereduksi konsentrasi adenin dan hiposantin, yang merupakan basa purin pada emping melinjo. Perendaman selama 2 jam mampu menurunkan kadar

adenin dan hiposantin pada seluruh merek emping yang diuji dengan presentase penurunan adar adenin dan hiposantin yang berbeda. Emping merek Koki dan A1 dapat di klaim sebagai emping rendah purin karena mengalami penurunan total basa purin lebih dari 10%. Emping melinjo yang telah diberikan perlakuan perendaman agak tidak disukai oleh panelis namun masih dapat diterima dari segi organoleptik. Terdapat perbedaan nyata antara emping melinjo kontrol dan emping yang telah diberikan perlakuan perendaman pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall* emping melinjo setelah digoreng.

DAFTAR PUSTAKA

[AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2012. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.

[BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2011. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan.

Belitz HD, Grosch W. 1999. Food Chemistry. Springer-Verlag. Berlin, Germany. DOI: 10.1007/978-3-662-07281-3.

Benzing-Purdie LM, Ripmeester JA, Ratcliffe CI. 1985. Effects of temperature on Maillard reaction products. J Agric Food Chem 33(1): 31-3. DOI: 10.1021/jf00061a009.

Buckle KA, Edwards RA, Fleet GA, Wootton M. 2009. Ilmu Pangan. UI-Press. Jakarta

Choi HK, Liu S, Curhan G. 2005. Intake of purin-rich foods, protein, and dairy products and relationship to serum levels of uric acid. Arthritis Rheumatism 52(1): 283-9. DOI: 10.1002/art.20761.

Haryoto. 1998. Membuat Emping Melinjo. Kanisius. Yogyakarta.

Herskovits TT, Harrington JP. 1972. Solution studies of the nucleic acid bases and related model compounds. Solubility in aqueous alcohol and glycol solutions. Biochemistry 11(25): 4800-1. DOI: 10.1021/bi00775a025.

Jankowska DA, Trautwein-Schult A, Cordes A, Hoferichter P, Klein C, Bode R, Baronian K, Kunze G. 2013. *Arxula adenivorans* xanthine oxidoreductase and its application in the production of food with low purine content. J Appl Microbiol 115: 796-807. DOI: 10.1111/jam.12284.

Kaneko K, Aoyagi Y, Fukuuchi T, Inazawa K, Yamaoka N. 2014. Total purine and purine base content of common foodstuffs for facilitating nutritional therapy for gout and hyperuricemia. Biol Pharm Bull 37(50): 709-21. DOI: 10.1248/bpb.b13-00967.

Kaneko K, Kudo Y, Yamanobe T, Mawatari K, Yasuda, M, Nakagomi K, Fujimori S. 2008. Purine content of soybean-derived foods and selected japanese

- vegetables and mushrooms. *Nucleosides Nucleotides Nucleic Acids* 27: 628-30. DOI: 10.1080/15257770802138681.
- Konno H, Kanal Y, Katagiri, M, Watanabe T, Mori A, Ikuta T, Tani H, Fukushima S, Tatefuji T, Shirasawa T. 2013. Melinjo (*Gnetum gnemon* L.) seed Extract Decreases Serum Uric Acid Levels in Nonobese Japanese males: A Randomized Controlled Study. In: Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine. Hindawi Publishing Corporation. DOI: 10.1155/2013/589169.
- Lim J. 2011. Hedonic scaling: A review on methods and theory. *Food Qual Prefer* 22: 733-47. DOI: 10.1016/j.foodqual.2011.05.008.
- Muchtadi TR, Ayutaningwarno F. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bandung
- Munajad A. 2009. Nilai gizi emping melinjo. [terhubung berkala]. [<http://empingmelinjo5s3.com/kandungan-gizi-emping-melinjo.html>]. [Agustus 2013].
- Sayuti K, Yenrina R, Refdi CW, Fajri PY. 2019. Adenine, guanine, xanthine and hypoxanthine content in various Indonesian foods. *Pak J Nutr* 18(3): 260-3. DOI: 10.3923/pjn.2019.260.263.
- Tarkeltaub R. 2010. Update on gout: new therapeutic strategies and option. *Nat Rev Rheumatol* 6: 30-3. DOI: 10.1038/nrrheum.2009.236.
- Xue XF, Zhou JH, Wu LM, Fu LH, Zhou J. 2009. HPLC determination of adenosine in royal jelly. *Food Chem* 115: 715-719 DOI: 10.1016/j.foodchem.2008.12.003.

JMP-06-19-17-Naskah diterima untuk ditelaah pada 26 Juni 2019. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 19 September 2019. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>