

Aplikasi Iradiasi Sinar *Gamma* untuk Menurunkan Kadar Basa Purin Adenin Dan Hipoksantin Emping Melinjo (*Gnetum Gnemon L*)

*Application of Gamma Rays Irradiation to Reduce Purine Base of Adenine and Hypoxanthine Content on Melinjo Chips (*Gnetum Gnemon L*)*

Nanang Nasrulloh^{1*}, Wahyu Arwim Nurcahya¹, Avliya Quratul Marjan¹

¹Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta
Penulis korespondensi: nawal.nasrullah@gmail.com

ABSTRACT

*Melinjo (*Gnetum gnemon L*) chips known as popular snack among Indonesian. This kind of chips often associated with high uric acid level in the blood that is influenced by high level of purine. Therefore, an additional process is required to reduce purine content. It can increase acceptability and safety to consumer particularly for people with a previous history of hyperuricemia or gout. The Objective of this research is to determine and analyze the effect gamma ray irradiation on purin content of adenine and hypoxanthine including quality properties of melinjo chips. Research methods design applied completely randomized design. Level of purin adenine and hypoxanthine analyzed using HPLC-UV. Chemical properties obtained using proximate analysis. In addition, hedonic sensory analysis test was applied in order to determine acceptability of the product. The results showed that gamma ray irradiation conclusively can reduced purine base of adenine and hypoxanthine level approximately up to 17,82%. The higher dose of ray, the lower the purine level. Gamma rays effect significantly on the anorganic elements, fat, protein, and carbohydrate contents of the melinjo chips, along with its texture, appearance and flavor. Therefore, it concluded that irradiation reduced purine base of adenine and hypoxanthine, nutritional content and organoleptic properties of melinjo chips significantly.*

Keyword : adenine; gamma ray; *Gnetum gnemon L*; hypoxanthine; irradiation

ABSTRAK

Keripik Melinjo (*Gnetum gnemon L*) dikenal sebagai camilan populer di Indonesia. Keripik jenis ini sering dikaitkan dengan kadar asam urat yang tinggi dalam darah yang dipengaruhi oleh kadar purin yang tinggi. Oleh karena itu, proses tambahan diperlukan untuk mengurangi konten purin. Kandungan purin yang lebih rendah dalam produk dapat meningkatkan penerimaan dan keamanan bagi konsumen, khususnya bagi orang-orang dengan riwayat hiperurisemia atau asam urat sebelumnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis efek iradiasi sinar gamma pada kandungan purin adenin dan hipoksantin dan kualitas keripik melinjo. Metode yang digunakan yaitu menggunakan rancangan acak lengkap. Tingkat purin adenina dan hipoksantin dianalisis menggunakan HPLC-UV. Sifat kimia diperoleh dengan menggunakan analisis proksimat. Selain itu, uji organoptek diterapkan untuk menentukan penerimaan produk. Hasil yang diperoleh menunjukkan iradiasi sinar gamma dapat

menurunkan kadar purin basa adenin dan hipoksantin sekitar 17,82%. Semakin tinggi dosis sinar, semakin rendah tingkat purin. Efek sinar gamma secara signifikan pada elemen anorganik, lemak, protein, dan kandungan karbohidrat dari keripik melinjo, termasuk juga tekstur, penampakan dan flavornya. Kesimpulan penelitian ini menyebutkan bahwa radiasi dapat mengurangi senyawa purin adenin dan hipoksantin, kandungan nutrisi dan sifat organoleptik keripik melinjo secara signifikan.

Kata kunci: adenin; sinar gamma; melinjo; hipoksantin; iradiasi

PENDAHULUAN

Emping melinjo merupakan olahan pangan tradisional dari biji melinjo yang bergizi tinggi dan mendapat tempat istimewa dalam pola konsumsi masyarakat Indonesia kebanyakan. Di samping dapat dimakan sebagai makanan ringan yang dikonsumsi langsung, penyajiannya menjadi pelengkap dalam banyak kuliner lokal Indonesia. Makanan ringan ini berbentuk bulat pipih dengan rasa dan aroma khas. Namun, konsumsi emping melinjo ini cenderung dihindari karena kandungan senyawa purin pada biji melinjo yang berdampak negatif pada kesehatan. Kandungan purin yang tinggi pada bahan pangan dapat menyebabkan penumpukan asam urat yang menimbulkan gejala rasa nyeri pada tulang sendi terutama pada kaki bagian atas, pergelangan dan kaki bagian tengah. Gejala tersebut merupakan indikasinya adanya *gout* atau asam urat. Penyakit ini ini dapat menyebabkan kerusakan parah pada struktur sendi, bahan dikaitkan dengan penyakit ginjal dan kardiovaskular (Perez *et al*, 2015). Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2013) disebutkan bahwa prevalensi penyakit asam urat di Indonesia berdasarkan diagnosis atau gejala adalah 24,7 persen .

Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan teknik pengolahan dalam menurunkan komponen purin pada melinjo antara lain dengan metode blansing (Salamah *et al*, 2015), metode perendaman (Defriana, 2014), dan metode penyimpanan pada suhu dingin (Rostiati, 2013). Penurunan komponen purin dikaitkan dengan terjadinya perubahan protein secara struktural berupa denaturasi protein. Teknik pengolahan pangan lainnya yang dapat diaplikasikan untuk tujuan tersebut adalah iradiasi pangan. Iradiasi pangan juga dapat mendenaturasi protein.

Aplikasi iradiasi pangan dapat mengubah struktural protein sebagaimana disimpulkan dalam dalam penelitian penurunan kadar protein bakso ikan patin yang diiradiasi. Berdasarkan penelitian tersebut dosis iradiasi 1 dan 3 kGy mampu menurunkan kadar protein tertentu sebesar 5,60-8.40% (Yarosita *et al*, 2004). Berdasarkan hal itu, senyawa purin diperkirakan akan mengalami penurunan karena senyawa ini juga merupakan protein. Iradiasi sinar gamma pada produk emping melinjo menggunakan sumber ^{60}Co ini dilakukan dengan dosis iradiasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh iradiasi sinar *gamma* terhadap kadar basa purin adenin dan hipoksantin emping melinjo (*Gnetum gnemon L*) dengan faktor perlakuan variasi konsentrasi dosis iradiasi terhadap kadar basa purin adenin

dan hipoksantin emping melinjo. Diharapkan aplikasi iradiasi sinar gamma dapat mereduksi kadar purin adenin dan hipoksantin emping melinjo).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan emping melinjo diperoleh dari perusahaan pengumpul emping melinjo untuk ekspor di Serang, Banten. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis antara lain, larutan HCL, aquabidest, dan larutan NH₄OH 25%. Peralatan yang digunakan antara lain unit penyinaran sinar gamma, HPLC, *Solid Phase Extraction*, dan alat analisis lainnya. Proses iradiasi dan uji kadar kandungan gizi dilakukan di Fasilitas Iradiator Karet Alam (IRKA) dan Laboratorium Bahan Pangan Bidang Proses Radiasi, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR-BATAN) Jakarta Selatan. Penelitian merupakan penelitian eksperimen menggunakan desain faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor.

Perlakuan yang digunakan yaitu perlakuan dosis iradiasi dengan tiga level berbeda (0 (K), 5 (R₁), dan 10 kGy (R₂)). Ulangan perlakuan yang dilakukan sebanyak dua kali ulangan untuk setiap sampel. Analisis kimia kadar purin adenin dan hipoksantin dilakukan di Laboratorium Analisis Pangan, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, IPB. Uji organoleptik dilakukan di Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan meliputi proses iradiasi, uji kadar gizi, uji kadar basa purin dan Hipoksantin, dan uji sensoris. Pada tahapan iradiasi, sampel tiga jenis yaitu sampel kontrol (K) dan sampel yang akan diiradiasi (R₁=Dosis 5 kGy) dan (R₂=Dosis 10 kGy). Sampel dikemas menggunakan kantong PE/Polyetilen, sampel R₁ dan R₂ diletakkan dalam wadah kotak sampel kemudian diiradiasi dan disimpan pada suhu kamar (28-30°C).

Analisis terhadap kandungan purin menggunakan metode HPLC (Defriana, 2014), sampel emping yang telah dihaluskan dengan *chopper* ditimbang sebanyak 5 gram. Sampel selanjutnya dihidrolisis dengan menambahkan 0,5 mL HCl dan memanaskannya di air mendidih selama 60 menit. Setelah dingin, sampel dinetralkan dengan NH₄OH 25% dan kemudian dihomogenkan dengan vortex hingga teraduk rata. Campuran tersebut kemudian ditepatkan hingga 10 mL dengan aquabidest. Sebelum diinjeksikan ke dalam kolom, larutan dilewatkan melalui kolom *Solid Phase Extraction* yang berisi kurang lebih 1 gram silika yang telah diaktivasi dengan pengeringan selama 17 jam dalam oven suhu 105°C. Analisis komponen kimia atau gizi dilakukan secara proksimat meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat (BSN, 1992).

Uji sensoris organoleptik berupa uji hedonik. Panelis yang digunakan sebanyak 30 orang. Sampel emping yang dinilai ada 3, yaitu sampel kontrol, dosis 5 kGy, dan dosis 10 kGy yang telah digoreng dengan minyak goreng terlebih dahulu. Parameter yang dinilai meliputi atribut warna, rasa, aroma, dan tekstur. Data hasil penelitian kandungan gizi dan organoleptik dianalisis menggunakan uji analisis ragam (ANOVA), jika ada data yang berbeda nyata ($\alpha < 5$) maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

Analisis terhadap kadar air, karbohidrat, lemak, protein dan kadar abu emping melinjo dengan perlakuan iradiasi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1, terlihat adanya penurunan komponen proksimat pada emping melinjo yang diberi perlakuan iradiasi, dikecualikan pada analisis kadar air yang tidak menunjukkan perbedaan nyata akibat pengaruh iradiasi.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Emping Melinjo

Perlakuan	Kadar Air (%)	Kadar Karbohidrat (%)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)
0 kGy	11,29 ± 0,16 ^a	85,08±0,18 ^a	1,45±0,06 ^a	1,92±0,05 ^a	2,16±0,02 ^a
5 kGy	11,21± 0,64 ^a	80,36±0,15 ^b	1,48±0,04 ^a	1,89±0,07 ^a	1,93±0,11 ^b
10 kGy	11,25 ± 0,09 ^a	75,26±0,25 ^c	1,64±0,07 ^b	1,78±0,11 ^b	1,83±0,17 ^b

Kadar Air

Hasil analisis kadar air dengan metode oven menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara emping melinjo kontrol dan perlakuan iradiasi. Artinya perlakuan iradiasi terhadap emping melinjo mempengaruhi kadar air emping melinjo. Kadar air dari emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) mengandung air sebesar 11,29%. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan emping melinjo 5 kGy (P1) dan 10 kGy (P2) yaitu sebesar 11,21% dan 11,25%. Semakin rendah kadar air emping melinjo perlakuan berpotensi memiliki daya tahan lebih lama dibandingkan dengan emping melinjo kontrol.

Kadar Karbohidrat

Hasil perhitungan pada tabel 1 menunjukkan penurunan kadar karbohidrat emping kontrol dan perlakuan. Emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) mengandung karbohidrat sebesar 85,08%. Nilai ini lebih tinggi jika emping melinjo 5 kGy (P1) dan 10 kGy (P2) yaitu sebesar 80,36% dan 75,26%. Berdasarkan hasil uji *anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara emping melinjo kontrol dan perlakuan ($p < 0.05$). Penelitian Kurniati (2015) yang menyatakan bahwa iradiasi sinar gamma berpengaruh terhadap kadar

karbohidrat bahan pangan. Rendahnya kadar karbohidrat pada emping melinjo disebabkan oleh meningkatkan kadar lemak emping melinjo, sehingga mengurangi persentase karbohidrat di dalamnya.

Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa emping melinjo 10 kGy (P2) mengandung lemak 1,64%. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) dan 5 kGy (P1) yaitu sebesar 1,45% dan 1,48%. Kadar lemak emping melinjo mengacu pada DKBM yang dipersyaratkan adalah 1,5%. Hasil analisis ini memperlihatkan bahwa emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) dan 10 kGy (P2) sudah memenuhi syarat, kecuali sampel emping melinjo 5 kGy (P1) yang nilainya di atas persyaratan. Berdasarkan hasil analisis ragam bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara emping melinjo kontrol dan perlakuan ($p < 0.05$). Hasil di atas memiliki hasil yang berbeda dengan beberapa penelitian yaitu, iradiasi tidak memberikan pengaruh terhadap komposisi lemak (Minami *et al*, 2012) ataupun asam lemak (Stefano *et al*, 2014). Pengaruh radiasi pengion terhadap lemak sangat bergantung pada susunan asam lemak dan asam lemak tak jenuh yang lebih mudah dioksidasi dibandingkan yang jenuh.

Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein pada Tabel 1 menunjukkan bahwa emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) mengandung protein sebesar 1,92%. Nilai ini lebih tinggi jika emping melinjo 5 kGy (P1) dan 10 kGy (P2) yaitu sebesar 1,89% dan 1,78%. Menurut BSN pada SNI 01-3712-1995 kadar protein maksimum produk emping melinjo adalah sebesar 10%. Hasil analisis menunjukkan bahwa emping melinjo kontrol dan perlakuan sudah memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil uji analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara emping melinjo kontrol dan perlakuan ($p < 0.05$). Penurunan kadar protein dalam emping melinjo yang di iradiasi terhadap protein yaitu terjadi denaturasi protein. Protein yang mengalami denaturasi terutama dihasilkan dari proses radiasi tidak langsung. terjadi juga pemecahan molekul protein yang diikuti dengan polimerisasi fraksi-fraksi. Begitu pula dengan asam amino yang merupakan gabungan dari beberapa protein, radiasi tersebut memberikan pengaruh yang sama seperti protein yaitu denaturasi ikatan protein dari asam amino akibat kerja radiasi tidak langsung yang diikuti polimerasi fraksi alami yang ada, selanjutnya terbentuk peroksida dan senyawa-senyawa karbonil dan asam-asam (Afifi, 2011).

Kadar Abu

Kadar abu sebagaimana disajikan pada Tabel 1 mengindikasikan bahwa iradiasi berpengaruh nyata terhadap kadar abu emping melinjo. Kadar abu emping melinjo dianalisis

menggunakan metode kering atau pengabuan. Emping melinjo 0 kGy/Kontrol (P0) mengandung abu sebesar 2,16%. Nilai ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan emping melinjo 5 kGy (P1) dan 10 kGy (P2) yaitu sebesar 1,93% dan 1,83%. Menurut BSN pada SNI 01-3712-1995 kadar abu maksimal produk emping melinjo adalah sebesar 2%. Hasil analisis menunjukkan bahwa emping melinjo perlakuan sudah memenuhi syarat, namun pada emping melinjo kontrol melebihi syarat yang ditentukan. Menurunnya kadar abu pada emping melinjo perlakuan disebabkan karena zat anorganik tereduksi saat proses iradiasi. Meskipun kadar abu merupakan representasi mineral total dari suatu bahan pangan, kadar abu tersebut tidak selalu ekuivalen dengan bahan mineral karena ada beberapa bahan mineral yang hilang karena sifatnya yang volatil atau mudah menguap (Sirajuddin, 2011) sehingga kemungkinan terjadinya penurunan kadar abu diakibatkan ada mineral yang menguap selama perlakuan.

Kadar Basa Purin Adenin Dan Hipoksantin

Perlakuan iradiasi terhadap emping melinjo terhadap kandungan purin dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2 mengindikasikan konsentrasi adenin pada sampel yang diiradiasi mengalami penurunan seiring dengan semakin tingginya dosis perlakuan. Kadar adenin emping dosis 0 kGy (P0) sebagai kontrol sebesar 156,65 µg/g. Setelah perlakuan iradiasi terjadi penurunan jika dibandingkan dengan emping kontrol yaitu sebesar 136,08 µg/g (13,1%) pada emping dosis 5 kGy (P1) dan 126,13 µg/g (19,5%) pada dosis 10 kGy (P2). Hal ini juga terjadi pada kadar hipoksantin, pada emping dosis 0 kGy (P0) sebagai kontrol sebesar 68,95 µg/g mengalami penurunan dengan perlakuan iradiasi yaitu sebesar 66,19 µg/g (4 %) pada emping dosis 5 kGy (P1) dan 59,26 µg/g (14,05%) pada dosis 10 kGy (P2). Penurunan kadar basa purin ini dipengaruhi oleh efek iradiasi gamma yang dapat memecah struktur basa purin yang terkandung dalam struktur protein. Struktur protein sekunder dan tersier mengalami perubahan setelah adanya iradiasi (Malik *et al*, 2017). Pemberian Iradiasi sinar gamma mengakibatkan putusannya ikatan kimia kompleks dari protein menjadi ikatan yang lebih sederhana. Afifi *et al* (2011) menyebutkan fraksi protein terpecah menjadi sub-unit kecilyang selanjutnya tersusun kembali membentuk protein kompleks dengan karakteristik berbeda.

Tabel 2. Hasil analisis kadar purin adenin dan hipoksantin emping melinjo iradiasi

Dosis Perlakuan Iradiasi	Adenin (µg/g)	Hipoksantin (µg/g)	Total % Penurunan*
0 kGy (P0)	156,65	68,95±0,07	0
5 kGy (P1)	136,08	66,19±0,62	10,34
10 kGy (P2)	126,13	59,26±1,08	17,82

*penurunan total dari basa purin (adenin dan hipoksantin)

Jika adenin dan hipoksantin dianggap dapat mewakili total basa purin pada emping, maka penurunan total basa purin dapat dihitung sebesar 10,34% pada emping dosis 5 kGy (P1) dan 17,82% pada emping dosis 10 kGy (P2). Hasil paling besar penurunannya adalah emping dengan dosis perlakuan iradiasi sebesar 10 kGy (P2). Melihat presentase penurunan total basa purin pada masing-masing perlakuan, emping yang telah diiradiasi dapat klaim sebagai emping rendah purin dan rendah asam urat. Produk katabolisme purin merupakan asam urat. (Maiuolo *et al*, 2016). Hal ini dikarenakan total basa purin pada masing-masing perlakuan penurunan lebih besar dari 10% (BPOM 2011).

Hasil Uji Organoleptik

Berikut hasil uji hedonic terhadap emping melinjo yang diiradiasi menurut parameter aroma, tekstur rasa aroma sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hedonik Emping Melinjo Iradiasi

Dosis	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
0 kGy (P0)	3,20±0,73 ^a	3,13±0,62 ^a	3,33±0,78 ^a	2,97±1,09 ^a
5 kGy (P1)	3,05±0,53 ^a	2,57±0,77 ^b	2,80±0,95 ^b	2,50±1,06 ^b
10 kGy (P2)	3,00±0,74 ^a	3,13±0,77 ^a	3,17±1,01 ^a	3,17±1,33 ^a

Warna

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji hedonik organoleptik terhadap warna menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis berada pada rentang 3,00 sampai dengan 3,20 atau berada pada kisaran suka. Pada emping dosis 0 kGy (P0)/kontrol memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 3,20 (suka), dan emping dosis 10 kGy (P2) memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 3,00 (suka). Berdasarkan hasil uji ANOVA dan uji *Duncan* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap tingkat kesukaan warna. Warna emping melinjo yang paling disukai panelis adalah emping melinjo berwarna kekuningan. Warna yang semakin tinggi menunjukkan mutu warna emping melinjo semakin coklat, sedangkan nilai warna yang semakin rendah menunjukkan mutu warna emping melinjo yang semakin putih.

Aroma

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji hedonik organoleptik terhadap aroma menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis berada pada rentang 2,57 sampai dengan 3,13 atau berada pada kisaran agak suka hingga suka. Pada emping dosis 0 kGy (P0)/kontrol dan 10 kGy (P2) memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 3,13 (suka), sedangkan emping dosis 5 kGy (P1) memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,57 (suka). Aroma emping melinjo yang paling disukai panelis adalah emping melinjo yang khas emping. Berdasarkan hasil uji ANOVA dan

uji *Duncan* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap tingkat kesukaan aroma. Nilai aroma yang semakin tinggi menunjukkan mutu aroma emping melinjo semakin harum, sedangkan nilai warna yang semakin rendah menunjukkan mutu aroma emping melinjo yang tidak beraroma. Pengaruh penambahan dosis iradiasi menunjukkan 0 kGy (P0)/kontrol dan 10 kGy (P2) memiliki tingkat kesukaan aroma pada skala suka dan 5 kGy (P1) memiliki tingkat kesukaan aroma pada skala agak suka. Penambahan dosis iradiasi menurut penilaian hedonik menunjukkan pada sampel perlakuan iradiasi semakin tinggi dosis yang ditambahkan tingkat kesukaan aromanya meningkat. Aroma dari ketiga dosis perlakuan pada penelitian ini menunjukkan masing-masing perbedaan.

Tekstur

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap tekstur berada pada rentang 2,80 sampai dengan 3,33 atau berada pada kisaran agak suka sampai suka. Tingkat kesukaan terhadap parameter tekstur tertinggi diberikan kepada emping dosis 0 kGy (P0)/kontrol dengan nilai 3,33 atau berada pada kisaran suka. Tingkat kesukaan terendah diberikan kepada emping dosis 5 kGy (P1) dengan nilai rata-rata 2,80 atau agak suka. Tekstur emping melinjo yang paling disukai panelis adalah emping melinjo yang netral, sedangkan tekstur emping melinjo yang paling tidak disukai panelis adalah agak keras. Berdasarkan hasil uji ANOVA dan uji *Duncan* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap tingkat kesukaan tekstur. Nilai tekstur yang semakin rendah menunjukkan mutu tekstur emping melinjo semakin keras, sedangkan nilai tekstur yang semakin tinggi menunjukkan mutu tekstur emping melinjo yang semakin renyah.

Pengaruh penambahan dosis iradiasi menunjukkan emping dosis 5 kGy (P1) memiliki tingkat kesukaan tekstur agak suka. Dan 0 kGy (P0)/kontrol serta 10 kGy (P2) memiliki tingkat kesukaan tekstur suka. Sedangkan, penambahan dosis iradiasi menurut penilaian hedonik menunjukkan semakin banyak dosis iradiasi yang ditambahkan tingkat kesukaan tekstur berubah, emping dosis 5 kGy (P1) menurun dibandingkan dengan emping dosis 0 kGy (P0)/kontrol dan 10 kGy (P2). Hal ini membuktikan bahwa perlakuan penambahan dosis iradiasi mempengaruhi daya terima emping melinjo dari segi tekstur. Pengaruh penambahan dosis iradiasi dapat dilihat dari hasil penilaian mutu hedonik semakin banyak dosis iradiasi yang digunakan maka teksturnya akan semakin keras.

Rasa

Berdasarkan hasil uji hedonik Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata kesukaan panelis terhadap rasa berada pada rentang 2,50 sampai dengan 3,17 atau berada pada kisaran agak suka sampai suka. Tingkat kesukaan terhadap parameter rasa tertinggi diberikan kepada emping 10 kGy (P2) dengan nilai 3,17 atau berada pada kisaran suka.

Tingkat kesukaan terendah diberikan kepada emping 5 kGy (P1) dengan nilai rata-rata 2,50 atau agak suka. Rasa emping melinjo yang paling disukai panelis adalah emping melinjo yang khas emping, sedangkan rasa emping melinjo yang paling tidak disukai panelis adalah agak pahit. Berdasarkan hasil uji ANOVA dan uji *Duncan* menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$) terhadap tingkat kesukaan rasa.

Tingkat kesukaan rasa pada sampel penelitian menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap sampel. Pada emping 0 kGy (P0)/kontrol mengalami penurunan hasil penilaian hedonik dari agak suka menuju suka menjadi agak suka pada emping 5 kGy (P1) namun hasil penilaian mutu hedonik naik kembali dari agak suka menjadi suka pada sampel emping 10 kGy (P2). Hal ini membuktikan bahwa perlakuan penambahan dosis iradiasi mempengaruhi daya terima emping melinjo dari segi rasa. Nilai rasa yang semakin rendah menunjukkan mutu rasa emping melinjo semakin pahit, sedangkan nilai rasa yang semakin tinggi menunjukkan mutu rasa emping melinjo semakin gurih. Nilai ini berada pada kisaran rasa agak pahit sampai khas emping. Panelis memberikan nilai rata-rata tertinggi pada emping dosis 0 kGy (P0)/kontrol yaitu khas emping, sedangkan nilai rata-rata terendah diberikan kepada emping dosis 5 kGy (P1) yaitu agak pahit.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan Iradiasi sinar *gamma* berpengaruh dalam menurunkan kadar basa purin adenin dan hipoksantin emping melinjo. Dengan dosis iradiasi sinar *gamma* yang paling optimal adalah emping dengan dosis 10 kGy mampu menurunkan hingga 17,82%, pengaruh terhadap kandungan gizi emping melinjo memiliki perbedaan yang signifikan pada kadar abu, kadar protein, dan kadar karbohidrat mengalami penurunan, sedangkan kadar lemak mengalami peningkatan antara kontrol dan perlakuan, dan terhadap organoleptik emping melinjo memiliki perbedaan yang signifikan dalam aspek tekstur, aroma, dan rasa. Berdasarkan uji organoleptik hedonik secara keseluruhan sampel yang dipilih panelis adalah emping dengan perlakuan dosis 10 kGy.

DAFTAR PUSTAKA

- Afify, Abd El-Moneim M.R.; Rashed, Mohamed M.; Mahmoud Ebtesam A.; El-Beltagi Hossam Saad. 2011. *Effect of Gamma Radiation on Protein Profile, Protein Fraction and Solubility's of Three Oil Seeds: Soybean, Peanut and Sesame*. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca. Volume 39, Nomor 2. DOI: <http://dx.doi.org/10.15835/nbha3926252>
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Kementerian Kesehatan RI.

- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). 2011. *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan tentang Pengawasan Klaim dalam Label dan Iklan Pangan Olahan. Republik Indonesia.*
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1992. *Kandungan Gizi Emping Melinjo. Standar Nasional Indonesia. SNI 01-3712-1995.* Dewan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Defriana, Annisa. 2014. *Reduksi Senyawa Purin Pada Emping Melalui Proses Perendaman.* Skripsi Program Sarjana Teknologi Pertanian: Institut Pertanian Bogor. Hal 1, 8.
- Kurniati, M. 2015. *Efek Radiasi Sinar Gamma Terhadap Perubahan Struktur Molekul Klobot Jagung Untuk Aplikasi Bahan Baku Biokomposit.* Jurnal Biofisika, Vol. 10, No. 2. Departemen FMIPA IPB 2015. Hlm 36-45.
- Maiuolo, Jessica; Oppedisano, Francesca; Gratteri, Santo; Muscoli, Carolina; Mollace, Vincenzo. 2016. *Regulation of Uric Acid Metabolism and Excretion.* *International Journal of Cardiology.* Volume 213, 15 June 2016, Pages 8-14. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ijcard.2015.08.109>
- Malik, Mudasir Ahmad; Sharma, Harish Kumar; Saini, Charanjiv Singh. 2017. *Effect of Gamma Irradiation on Structural, Molecular, Thermal and Rheological Properties of Sunflower Protein Isolate.* *Food Hydrocolloids* Volume 72, November 2017, Pages 312-322. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.06.011>
- Minami, Ikuko; Nakamura, Yoshimasa; Todoriki, Setsuko and Murata, Yoshiyuki. *Effect of Gamma Irradiation on the Fatty Acid Composition of Soybean and Soybean Oil.* *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 76 (5), 900–905, 2012. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22738956>. DOI: 10.1271/bbb.110859
- Perez-Ruiz, Fernando; Dalbeth, Nicola; Bardin, Tomas. 2015. *A Review of Uric Acid, Crystal Deposition Disease, and Gout.* *Advances in Therapy.* Volume 32, Issue 1, pages 31–41. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12325-014-0175-z>
- Rostiati. *Suhu Penyimpanan dan Kulit Biji Terhadap Kadar Purin Biji Melinjo.* *Journal Agroland* 17 (3) : 46 - 50, April 2013. <http://dx.doi.org/10.22487/J.24077607.2013.v20.i1.8154>
- Salamah, 2015. *Penurunan Asam Urat Dalam Biji Melinjo dengan Metode Blansing SNTT FGDT 2015 : Simposium Nasional Teknologi Terapan (SNTT)3.* Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. hlm, 10.
- Stefano, VitaDi; Pitonzo, Rosa; Bartolotta, Antonio; D'Oca, Maria Cristina; Fuoch, Piergiorgio. 2014. *Effects of γ -Irradiation on the α -Tocopherol and Fatty Acids Content of Raw Unpeeled Almond Kernels (*Prunus dulcis*).* *LWT - Food Science and Technology.* Volume 59, Issue 1, November 2014, Pages 572-576. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.055>.
- Yarosita F. S., 2004. *Kandungan Gizi Bakso Ikan Patin yang Diiradiasi Dengan Sinar Gamma: Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radasi.* Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN Jakarta. Halaman 1.