

Pengaruh Iradiasi Dan Penyimpanan Terhadap Kualitas Sifat Fisiko-Kimia Tepung Ketan Hitam

Novriyanti Lubis^{*1}, Idrus Kadir², Erina Aenia Farhatun³

^{1,3} Fakultas MIPA, Prodi Farmasi, Universitas Garut

² Badan Tenaga Nuklir Nasional

e-mail : novriyantilubis@uniga.ac.id

Article Info

Article history:

Submission September 2020

Accepted Desember 2020

Publish Januari 2021

Abstrak

Tepung ketan hitam merupakan tepung yang terbuat dari beras ketan hitam yang dapat digunakan untuk mengurangi ketergantungan impor tepung terigu. Pengaruh iradiasi gamma dosis sedang dengan sumber radiasi ⁶⁰Co dan penyimpanan selama satu bulan terhadap kualitas sifat fisiko-kimianya telah diteliti. Tepung ketan hitam tanpa iradiasi, diiradiasi dengan dosis 5 kGy, dan 7 kGy dikemas dengan bahan kemasan LDPE. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji statistik rancangan acak lengkap faktorial. Dengan lama penyimpanan 0 Hari dan 30 hari. Berdasarkan hasil penelitian tidak terdapat pengaruh dosis iradiasi, lama penyimpanan dan interaksi antara dosis iradiasi dengan penyimpanan terhadap parameter organoleptik, kadar air, kadar abu, aktivitas air dan derajat putih, dan memberikan pengaruh untuk parameter pH, viskositas, dan kadar pati terhadap kualitas dari tepung ketan hitam.

Kata kunci : Iradiasi, lama penyimpanan, tepung ketan hitam

Ucapan terima kasih:

Abstract

Black glutinous rice flour is a flour made from black glutinous rice which can be used to reduce dependence on imported wheat flour. The effect of moderate gamma irradiation with ⁶⁰Co radiation source and storage for one month on the quality of its physico-chemical properties has been investigated. Black glutinous rice flour without irradiation, irradiated at a dose of 5 kGy, and 7 kGy packed with LDPE packaging material. The research data were analyzed using a factorial completely randomized statistical test. With a storage time of 0 days and 30 days. Based on the results of the study, there was no effect of irradiation dose, storage time and interaction between irradiation dose and storage on organoleptic parameters, moisture content, ash content, water activity and whiteness, and had an effect on parameters of pH, viscosity, and starch content on the quality of flour. black sticky rice.

Keyword – Irradiation, storage time, black glutinous rice flour

DOI

10.30591/pjif.v%vi%i.2103

©2021 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

Gedung A Lt.3. Kampus 1

Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122

Telp. (0283) 352000

E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313

e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumberdaya alam, akan tetapi kekayaan alam bangsa Indonesia belum dimanfaatkan dan dikelola secara maksimal. Hal tersebut nampak dari ketergantungan pada berbagai bahan impor yang masih sangat tinggi. Salah satu ketergantungan masyarakat terhadap bahan pangan impor adalah tepung gandum atau tepung terigu^[1].

Berdasarkan data survei Sosial Ekonomi Nasional konsumsi tepung terigu per kapita terjadi peningkatan dari tahun 2013 ke tahun 2017. Tahun 2013 sebanyak 1,251%, dan di tahun 2017 meningkat menjadi 2,586%^[2].

Oleh karena itu, upaya yang bisa dilakukan untuk mengatasi masalah di atas dengan cara membuat tepung dari tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia. Salah satunya beras ketan hitam.

Beras ketan hitam yang akan diproduksi secara besar-besaran untuk menjadi tepung harus dipikirkan upaya untuk mempertahankan produk tersebut untuk mencegah terjadinya kerusakan dan juga untuk mencegah terjadinya perubahan sifat fisiko-kimianya selama proses penyimpanan yaitu dengan salah satu teknik pengawetan makanan yang efektif dan efisien^[3].

Teknologi yang mampu menjaga kualitas dan keamanan tepung ketan hitam adalah teknologi iradiasi gamma. Iradiasi gamma adalah metode penyinaran terhadap bahan pangan untuk mencegah terjadinya pembusukan atau kerusakan, serta dapat membunuh bakteri patogen yang terdapat dalam bahan pangan^[4].

Kelebihan dari teknologi iradiasi yaitu merupakan proses nontermal yaitu tanpa adanya proses pemanasan, tidak meninggalkan residu, tidak merubah warna, organoleptik dan tidak menyebabkan bahan pangan radioaktif^[4]. Dua jenis sumber radiasi pengion yang dapat diaplikasikan untuk pengawetan makanan yaitu sinar gamma yang dipancarkan oleh radio nuklida ⁶⁰Co (kobalt-60) dan ¹³⁷Cs (caesium-137). Meskipun demikian, radiasi pengion pada bahan pangan dapat pula merubah beberapa karakteristik fisiko-kimianya. Oleh karena itu, perlu diamati pula pengaruh iradiasi pada produk

yang diberikan perlakuan tersebut agar pangan tersebut tetap aman dikonsumsi manusia^[5]. Berdasarkan uraian di atas, maka latar belakang dari penelitian ini adalah menganalisis apakah terdapat pengaruh dosis iradiasi, lama penyimpanan dan pengaruh interaksi antara dosis iradiasi dengan lama penyimpanan terhadap kualitas sifat fisiko-kimia pada tepung ketan hitam yang diiradiasi sinar gamma dengan sumber iradiasi yang digunakan adalah ⁶⁰Co pada berbagai dosis.

Parameter yang diamati adalah sifat fisiko-kimia yang terdiri dari pengujian organoleptik berupa pengamatan (bau, warna, dan tekstur), analisis kadar air, kadar abu, pengukuran pH, viskositas, aktivitas air (Aw), kadar pati serta analisis warna dengan menggunakan instrumen pada tepung ketan hitam yang dilakukan pada H-0 (yaitu setelah proses iradiasi) dan H-30 (setelah penyimpanan selama satu bulan).

B. Metode

Penelitian ini dilakukan di Pasar Jumat, Jakarta Selatan yaitu di salah satu laboratorium Uji Bahan Pangan, Bidang Proses Radiasi, Kelompok Bahan Pangan, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).

Tahapan penelitian ini adalah pengumpulan bahan berupa sampel tepung ketan hitam yang diperoleh dari Cipinang Muara Jatinegara Jakarta Timur. Tahapan selanjutnya adalah mengemas sampel tepung ketan tersebut sebanyak 10 gram ke dalam plastik berbahan LDPE (*Low Density Polyethylene*) berukuran 6x10 cm, kemudian tepung ketan hitam tersebut dikemas kembali dengan kemasan plastik berbahan LDPE berukuran 16x25 cm hal ini dilakukan untuk mempermudah pembagian kelompok sampel tepung ketan hitam diantaranya kelompok I tanpa iradiasi kelompok II yang diberi dosis 5 kGy, dan kelompok III diberi dosis 7 kGy. Tahapan selanjutnya adalah proses iradiasi menggunakan *GammaCell* 220. Kemudian tepung ketan hitam yang dikemas dalam kemasan LDPE baik yang tanpa iradiasi, dosis 5 kGy, dan 7 kGy disimpan selama 1 bulan pada suhu ruangan,

pengamatan dilakukan pada H-0 dan H-30 terhadap kualitas sifat fisiko-kimianya. Parameter yang diamatinya adalah pengamatan organoleptik yaitu pengamatan berupa (bau, tekstur, dan warna), analisis kadar air, kadar abu, pengukuran pH, viskositas, aktivitas air (Aw), pengukuran kadar pati, dan analisis warna secara instrumen.

Kemudian setelah didapat data hasil pengujian tahapan selanjutnya adalah mengolahnya dengan statistik yaitu dengan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial, yang termasuk kedalam variabel terikat adalah sifat fisiko-kimia sedangkan untuk variabel bebasnya adalah dosis iradiasi dan lama penyimpanan dengan taraf kepercayaan 0,01. Penelitian ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan. Untuk melihat apakah terdapat pengaruh dosis iradiasi, lama penyimpanan dan pengaruh interaksi antara dosis iradiasi dengan lama penyimpanan terhadap sifat fisiko-kimia tepung ketan hitam.

Alat-alat yang perlu digunakan dalam penelitian ini yaitu gammacell 220 dengan sumber radiasi gamma ^{60}Co (kobalt), batang pengaduk, Erlenmeyer, pipet volum, kompor listrik, spatula, cawan krus, cawan penguap, cawan petri kecil, desikator, neraca analitik, gelas kimia 500 mL, gelas ukur 50 dan 100 mL, pipet tetes, gunting, spatel logam, viskometer *brookfield*, oven *memmer*[®], pH meter jenway model 3505[®], kromameter minolta CR-200b[®], Smart Water Activity Meter Model no.HD-3A[®], tanur *pyrolabo*, buret, klem, statif, labu ukur, pipet volum, dan pendingin tegak.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung ketan hitam, aquadest, macam-macam buffer pH 4, 7, dan 10, kertas perkamen, larutan *Luff-Schrool*, H_2SO_4 25%, KI 20 %, indikator kanji, Natrium Tiosulfat 0,1N, NaOH 30%, CH_3COOH , kertas label, kertas plastik berbahan *Low Density Polyethylene* (LDPE).

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis diperoleh dari laboratorium Uji Bahan Pangan, Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN)^[12].

C. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian tentang pengaruh iradiasi dan penyimpanan terhadap kualitas sifat fisiko-kimia ini, tepung ketan hitam yang diperoleh dari Cipinang Muara Jatinegara Jakarta Timur. Sampel yang akan diiradiasi dikemas dengan menggunakan kemasan LDPE yang berlabel “*food grade*” dan dilakukan sebanyak dua kali dengan tujuan pengemasan pertama yaitu untuk mempermudah pengujian, dan pengemasan kedua bertujuan agar tepung ketan hitam tidak mudah terkontaminasi dari luar serta memudahkan pembagian kelompok pada saat proses iradiasi dilakukan.

Iradiasi pangan merupakan proses penyinaran yang dilakukan secara sengaja dan terarah dan dosisnya ditentukan, salah satu jenis iradiasi yang dapat digunakan untuk pengawetan bahan pangan adalah iradiasi elektromagnetik, dimana iradiasi elektromagnetik ini merupakan kombinasi antara medan magnet dan medan listrik yang merambat melalui gelombang transpersal, dan merupakan iradiasi yang menghasilkan foton berenergi tinggi sehingga sanggup menyebabkan terjadinya eksitasi dan ionisasi pada sampel yang dilaluinya^[6].

Pada penelitian kali ini digunakan iradiasi pengion dengan menggunakan sumber iradiasi sinar gamma, dimana sinar gamma ini memiliki gelombang elektromagnetik yang bergerak dengan kecepatan tinggi hampir menyamai kecepatan cahaya, arah dari sinar gamma ini tidak dipengaruhi oleh medan magnet, jarak lintasan relatif panjang, tidak memiliki muatan, memiliki daya tembus yang tinggi, dan memiliki daya ionisasi yang kecil^[4]. Alat iradiator yang digunakan dalam penelitian ini adalah iraditor *GammaCell* 220, dengan sumber iradiasi yang digunakan adalah sinar gamma yang dipancarkan oleh radio nuklida ^{60}Co (kobalt) alasan pemilihan alat hal ini karena disesuaikan dengan jumlah dan ukuran sampel yang akan diiradiasi.

Dosis yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah dosis 5 kGy, dan dosis 7 kGy dengan laju dosis 5 kGy/jam dimana untuk melakukan proses iradiasi 5 kGy memerlukan waktu 60 menit dan untuk 7 kGy

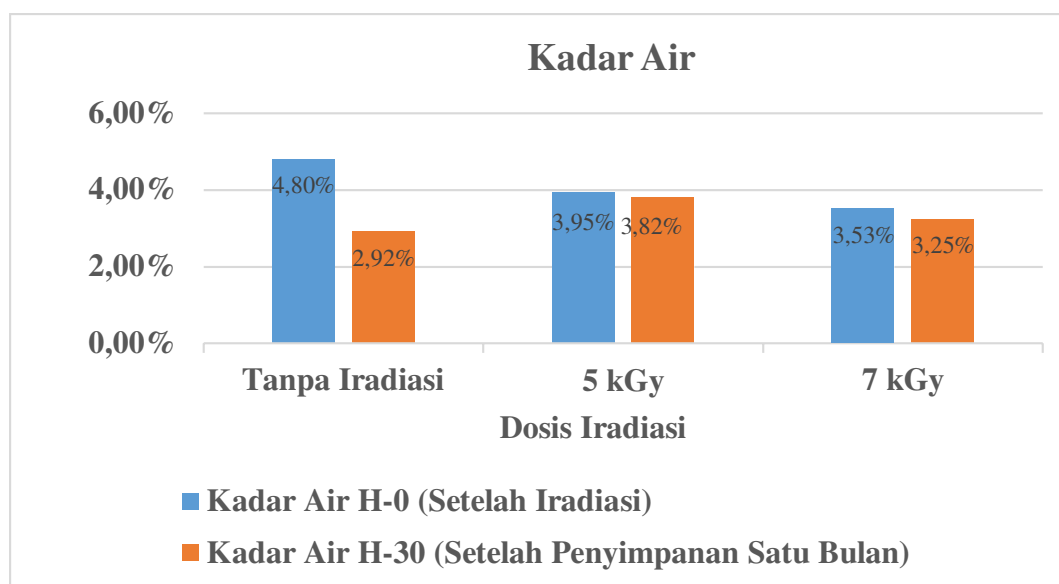
memerlukan waktu 85 menit. Dosis 5 dan 7 kGy ini termasuk ke dalam dosis sedang yang bisa berfungsi sebagai perbaikan sifat teknologi pangan dan bisa juga untuk mempertahankan mutu. Alasan pemilihan dosis sedang dikarenakan untuk melihat apakah dosis tersebut mampu menjaga kualitas sifat fisiko-kimia bahan pangan yang diiradiasi. Karena dosis merupakan faktor penting dalam proses iradiasi karena jika dosis yang diberikan terlalu rendah maka efek yang diinginkan tidak akan tercapai, dan jika dosis yang diberikan berlebihan dari dosis yang seharusnya maka pangan yang diiradiasi akan rusak dan tidak akan diterima oleh konsumen. Menurut para pakar dari FAO-WHO dan IAEA dosis sampai 10 kGy aman dikonsumsi dan tidak menimbulkan bahaya bagi produk yang diiradiasi [7].

Pada pengujian organoleptik variabel yang diamati berupa tekstur atau bentuk, bau dan aroma dari tepung ketan hitam. Tujuan dari pengamatan organoleptik ini adalah untuk melihat karakteristik produk tertentu secara spesifik. Pertama adalah pengujian bentuk atau tekstur terhadap tepung ketan hitam, karena tekstur bisa diterima bila bahan yang diuji dalam keadaan normal yaitu serbuk halus. Pada tepung ketan hitam tanpa iradiasi memiliki tekstur berupa serbuk halus, demikian pula yang diiradiasi dengan dosis 5 kGy dan dosis 7 kGy memiliki tekstur berupa

serbuk halus, dan pada pengujian H-30 tekstur dari tepung ketan hitam tetap berupa serbuk halus untuk yang tanpa iradiasi dan yang diiradiasi.

Kemudian pengamatan aroma dari tepung ketan hitam tanpa iradiasi maupun yang diiradiasi memiliki bau khas tepung ketan hitam, baik pada pengujian H-0 maupun H-30.

Pengamatan organoleptik yang terakhir warna dari tepung ketan hitam adalah berwarna abu dan jika dilihat secara teliti terdapat titik-titik kecil berwarna ungu pada tepung ketan hitam yang tanpa iradiasi, demikian pula yang diiradiasi dan setelah disimpan selama satu bulan warnanya sedikit berbeda tetapi tidak terlalu signifikan dan jika dilihat oleh mata tidak berbeda jauh dengan yang diamati sebelum penyimpanan maupun setelah proses penyimpanan satu bulan. Hal ini menunjukkan bahwa dosis iradiasi, lama penyimpanan, serta interaksi dosis iradiasi dan lama penyimpanan tidak terdapat perbedaan pada tepung ketan hitam. Berikut ini hasil dari penelitian pengaruh iradiasi dan penyimpanan terhadap sifat fisikokimia dari tepung ketan hitam terhadap beberapa parameter.



Gambar 1. Diagram hasil pengujian kadar air tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

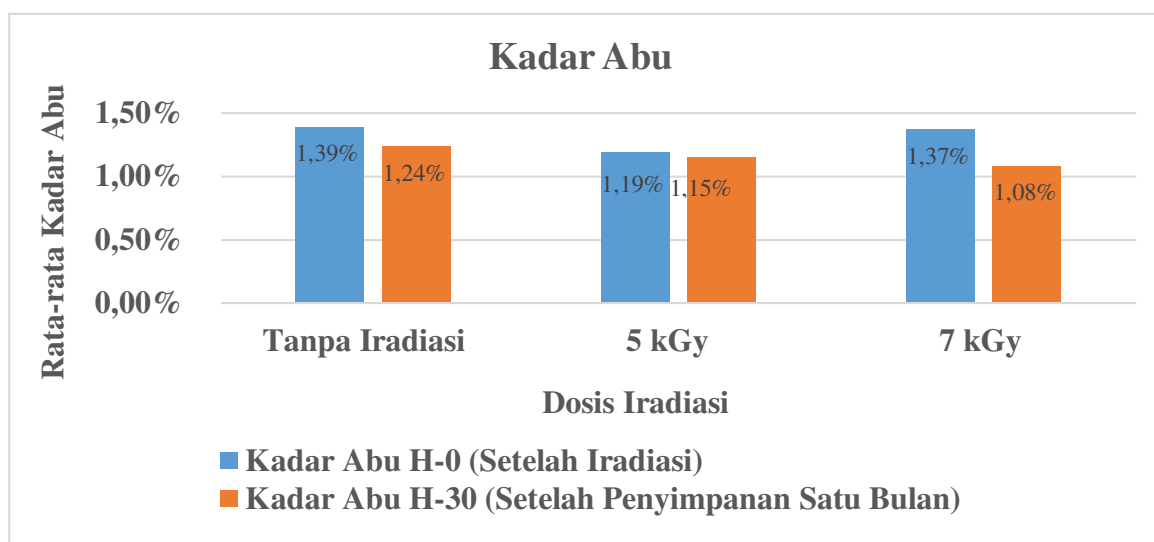
Tabel 1. Hasil Perhitungan Kadar Air Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Kadar Air (%)	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	4,80±0,22	0,367	0,028	0,070
	5 kGy	3,95±0,40			
	7 kGy	3,53±0,86			
H-30	Tanpa Iradiasi	2,92±0,50			
	5 kGy	3,82±0,38			
	7 kGy	3,25±1,09			

Jika dilihat dari interaksi antara dosis iradiasi dengan lamanya penyimpanan menunjukkan bahwa tepung ketan hitam tanpa iradiasi pada H-0 mempunyai kandungan kadar air paling tinggi jika dibandingkan dengan tepung ketan hitam yang diiradiasi dengan menggunakan dosis 5 kGy dan 7kGy, yaitu sebesar 4,80% hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar kadar air maka tepung tersebut akan cepat membusuk ^[8].

Secara keseluruhan kandungan nilai kadar air yang diperoleh masih sesuai dengan nilai kadar air yang ditetapkan

dalam SNI tepung ketan 01-4447-1998 yaitu maksimal kandungan airnya sebanyak 12% ^[9]. Berdasarkan hasil pengolahan statistik nilai rata-rata kadar air tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara tepung ketan hitam tanpa iradiasi, dengan tepung ketan hitam yang diiradiasi dan setelah penyimpanan. Laporan teknis 2017, menyatakan bahwa iradiasi gamma sampai 10 kGy tidak mempengaruhi kadar air pada bahan pangan kering ^[10].



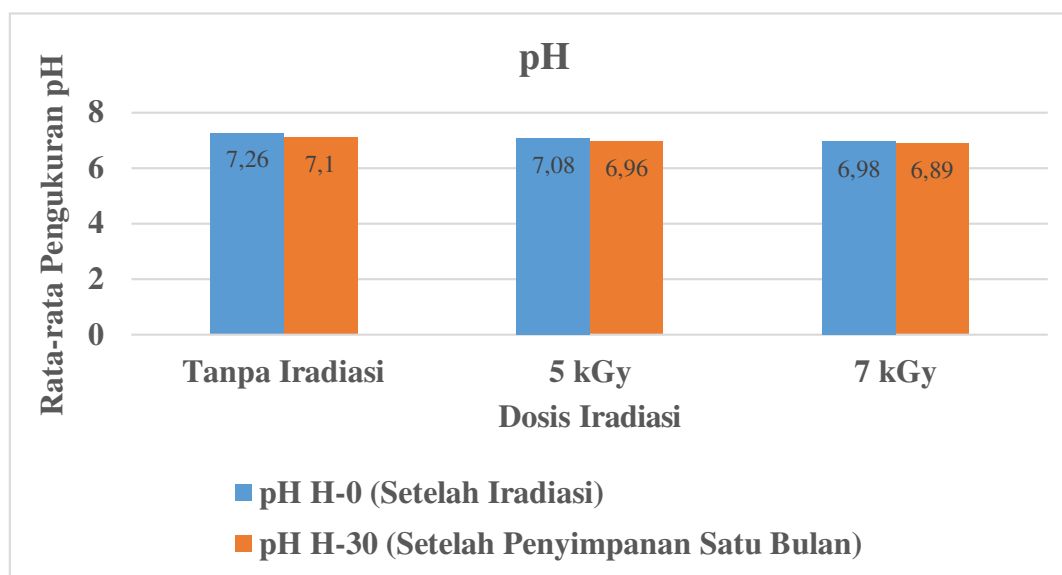
Gambar 2. Diagram hasil pengujian kadar abu tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 2. Hasil Perhitungan Kadar Abu Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Kadar Abu (%)	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	1,39±0,13	0,165	0,020	0,262
	5 kGy	1,19±0,26			
	7 kGy	1,37±0,06			
H-30	Tanpa Iradiasi	1,24±0,01			
	5 kGy	1,15±0,02			
	7 kGy	1,08±0,07			

Secara keseluruhan nilai kadar abu yang terkandung didalam tepung ketan hitam tidak sesuai dengan yang telah ditetapkan dalam SNI tepung ketan 01-4447-1998 kadar abu maksimal tepung ketan 1,0% ^[9]. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa iradiasi dapat menurunkan atau menghilangkan bahan pengotor yang ada pada tepung ketan hitam baik pada pengujian H-0

maupun H-30. Laporan teknis 2017, menyatakan bahwa iradiasi gamma sampai 10 kGy tidak mempengaruhi kadar abu bahan pangan kering^[10]. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh dosis iradiasi dan penyimpanan terhadap nilai dari kadar abu tepung ketan hitam berdasarkan pengolahan data statistik.

**Gambar 3.** Diagram hasil pengukuran pH tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 3. Hasil Perhitungan pH Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	pH	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	7,26±0,01	0,000	0,001	0,645
	5 kGy	7,08±0,04*p ¹			
	7 kGy	6,98±0,08*p ¹			
H-30	Tanpa Iradiasi	7,10±0,06			
	5 kGy	6,96±0,04*p ²			
	7 kGy	6,98±0,08*p ²			

Keterangan :

*p¹ = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh dosis iradiasi terhadap derajat keasaman.

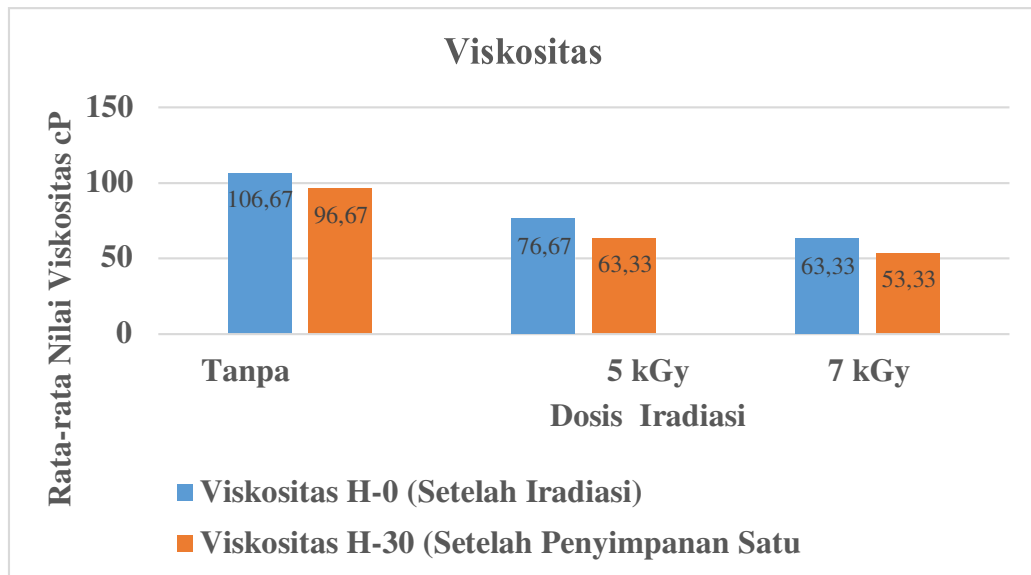
*p² = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh lama penyimpanan terhadap derajat keasaman.

Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu bahan ^[11]. Pengujian yang dilakukan pada H-0 menunjukkan terjadi penurunan pH pada tepung ketan hitam tanpa iradiasi yaitu sebesar 7,26 menjadi 7,08 pada dosis 5 kGy, dan pada dosis 7 kGy turun sebesar 6,98 bila dibandingkan dengan kontrol. Lama penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan pH yaitu terjadinya penurunan nilai pH pada tepung ketan hitam yang tanpa diiradiasi sebesar 7,1 menjadi 6,96 pada dosis 5 kGy dan pada dosis 7 kGy menjadi 6,89.

Untuk pengaruh interaksi dosis iradiasi dan lama penyimpanan nilai pH terbesar yaitu tepung ketan hitam yang tanpa iradiasi pada H-0.

Secara keseluruhan nilai pH yang diperoleh masih sesuai dengan nilai pH yang dinyatakan dalam SNI tepung ketan 01-4447-1998 nilai pH atau derajat keasaman tepung

ketan maksimal 4,0. Berdasarkan hasil pengolahan statistik terdapat perbedaan yang signifikan antara dosis iradiasi, dan lama penyimpanan (p<0,01). Dimana semakin lama penyimpanan nilai pH agak menurun, hal ini menunjukkan adanya pengaruh iradiasi dan lamanya penyimpanan terhadap nilai pH.



Gambar 4. Diagram hasil pengujian viskositas tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 4. Hasil Perhitungan Viskositas Terhadap Berbagai Dosis iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Viskositas	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	106,67±5,77			
	5 kGy	76,67±5,77* p ¹	0.000	0.002	0,848
	7 kGy	63,33±5,77* p ¹			
H-30	Tanpa Iradiasi	96,67±5,77			
	5kGy	63,33±5,77* p ²			
	7kGy	53,33±5,77* p ²			

Keterangan :

*p¹ = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh dosis terhadap viskositas.

*p² = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh penyimpanan terhadap viskositas.

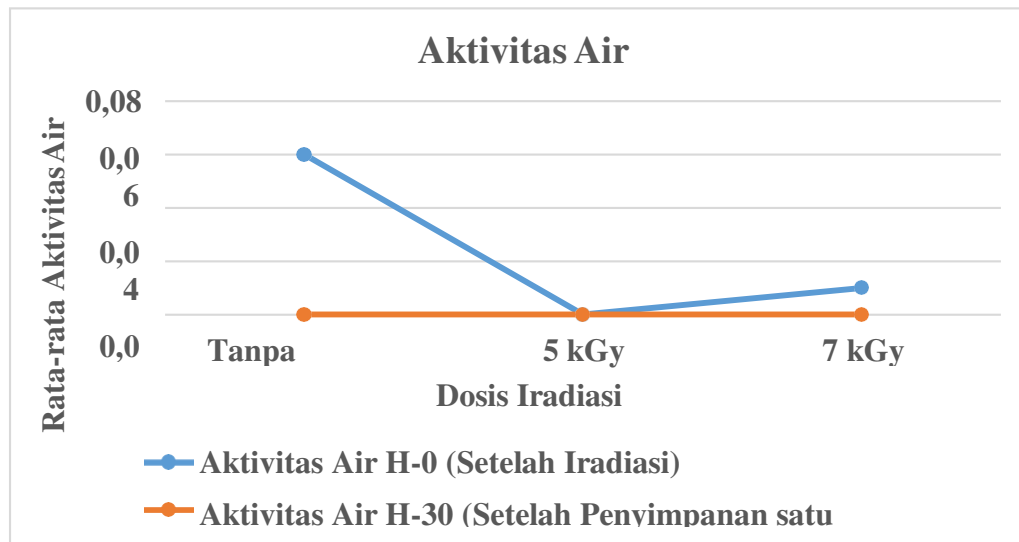
Viskositas dari suatu larutan dapat menggambarkan kekentalan yang dimiliki oleh suatu cairan atau fluida. Kekentalan juga dapat menyatakan kemampuan mengalir suatu bahan jika dilarutkan dalam suatu cairan, jika mudah mengalir maka diduga mempunyai viskositas yang rendah, dan jika kemampuan mengalirnya sulit maka diduga larutan dalam sampel tersebut mempunyai viskositas yang tinggi ^[11].

Gambar 4, menunjukkan pengujian viskositas pada H-0 terjadi penurunan viskositas dari tepung ketan hitam tanpa iradiasi yaitu sebesar 106,67 cP ke dosis 5 kGy menjadi 76,67 cP dan pada dosis 7 kGy menjadi 63,33 cP hal ini menunjukkan adanya pengaruh dosis iradiasi terhadap viskositas, lama penyimpanan mempengaruhi viskositas hal ini dapat dilihat pada gambar 4, terjadi penurunan viskositas dari tepung ketan hitam yang tanpa iradiasi, ke dosis 5 kGy, dan dosis

7 kGy, yaitu sebesar 96,67 cP untuk tepung ketan hitam tanpa iradiasi, 63,33 untuk dosis 5 kGy, dan 53,33 cP untuk dosis 7 kGy.

Berdasarkan hasil pengolahan statistik pada tabel 4, nilai hasil pengukuran viskositas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara tepung ketan hitam tanpa iradiasi serta lama penyimpanan, dengan

tepung ketan hitam yang diiradiasi ($p < 0,01$). Hal ini diduga karena terjadinya depolimerisasi yang menyebabkan komponen lebih sederhana akibat iradiasi. Viskositas menjadi semakin kecil jika penyimpanan makin lama, akan tetapi jika dilihat dari interaksi pengaruh dosis iradiasi dan lama penyimpanan tidak terdapat perbedaan.



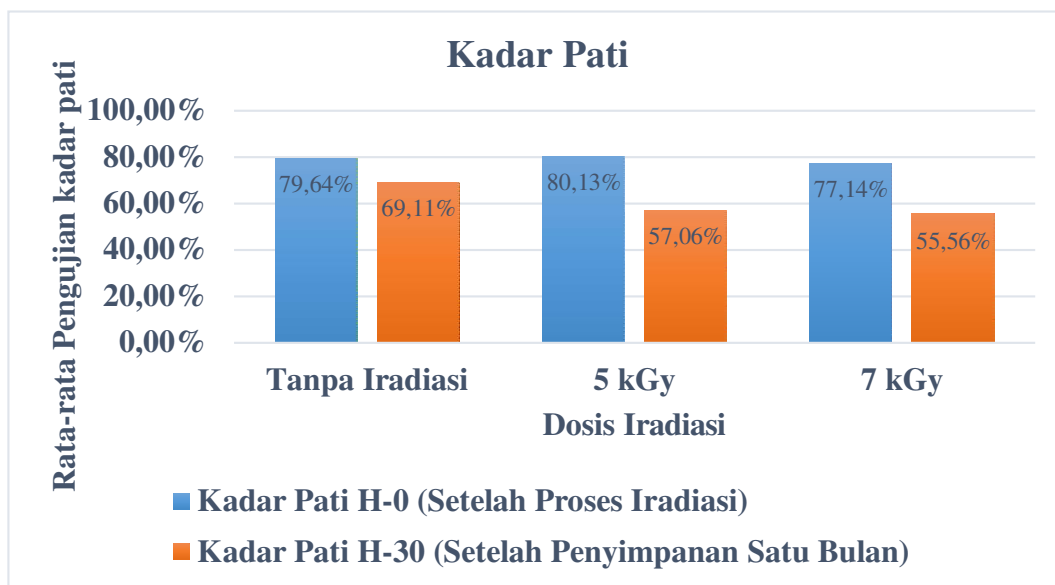
Gambar 5. Grafik hasil pengukuran aktivitas air tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 5. Hasil Perhitungan Aktivitas Air Terhadap Berbagai Dosis iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Aktivitas Air	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	0,06±0,04	0,064	0,017	0,064
	5 kGy	0,00±0,01			
	7 kGy	0,00±0,00			
H-30	Tanpa Iradiasi	0,00±0,00			
	5 kGy	0,00±0,00			
	7 kGy	0,00±0,00			

Pada gambar 5, menunjukkan tidak terdapat pengaruh dosis iradiasi terhadap aktivitas air. Begitu juga dengan hasil pengolahan statistik

pada aktivitas air tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengaruh dosis iradiasi dan lama penyimpanan terhadap aktivitas air tepung ketan hitam.



Gambar 6. Diagram hasil pengujian kadar pati tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kadar Pati Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Kadar Pati	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	79,64±1,34	0.000	0.000	0,000
	5 kGy	80,13±2,32* ^{p¹} * ^{p^{1&2}}			
	7 kGy	77,14±0,13* ^{p¹} * ^{p^{1&2}}			
H-30	Tanpa Iradiasi	69,11±0,37			
	5 kGy	57,06±0,27* ^{p²} * ^{p^{1&2}}			
	7 kGy	55,56±0,32* ^{p²} * ^{p^{1&2}}			

Keterangan :

*p¹ = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh dosis terhadap kadar pati.

*p² = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh penyimpanan terhadap kadar pati.

*p^{1&2} = Menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan terhadap nilai kontrol (p<0,01) yang dilihat perbedaannya pengaruh interaksi dosis dan penyimpanan terhadap kadar pati.

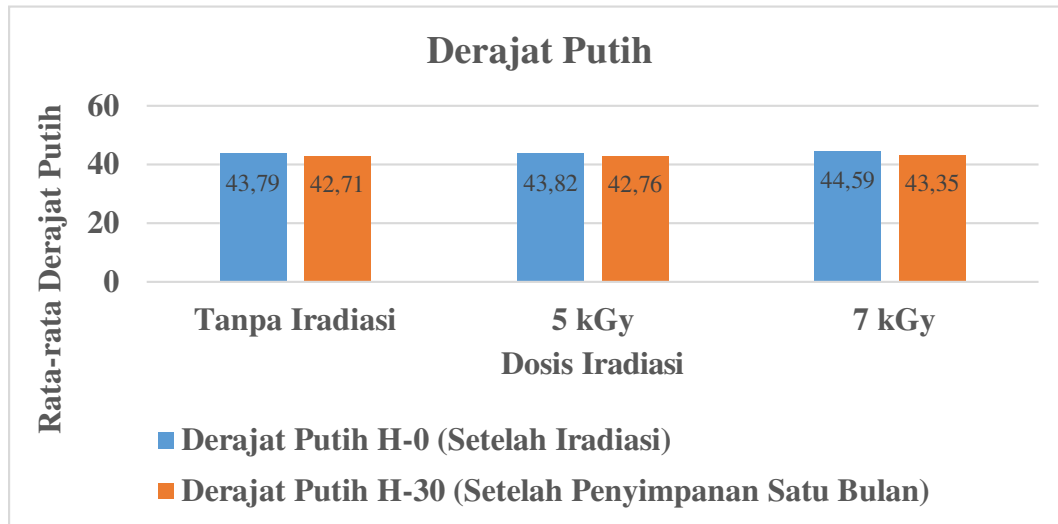
Hasil di atas menunjukkan dosis iradiasi, lama penyimpanan, dan pengaruh interaksi antara dosis iradiasi dengan lama penyimpanan dapat mempengaruhi kadar pati.

Berdasarkan hasil pengolahan statistik terdapat pengaruh dosis iradiasi terhadap kadar pati (p<0,01) kemungkinan hal ini disebabkan karena terjadi proses depolimerisasi pati yang menghasilkan

komponen menjadi lebih sederhana akibat radiasi

Tabel 7. Hasil Analisis Warna Dengan Menggunakan Instrumen

Lama Penyimpanan	Dosis	L	a	b
H-0	Tanpa Iradiasi	45,43±1,52	13,63±0,31	-0,17±0,81
	5 kGy	45,33±0,32	13,47±0,21	-0,53±0,12
	7 kGy	46,20±1,31	13,46±0,21	-0,43±0,35
H-30	Tanpa Iradiasi	44,07±0,55	13,30±0,17	-0,90±0,10
	5 kGy	44,20±1,30	13,47±0,21	-0,70±0,20
	7 kGy	44,87±1,34	13,53±0,25	-0,53±0,12



Gambar 7. Diagram hasil pengukuran derajat putih tepung ketan hitam pada berbagai dosis iradiasi

Tabel 8. Hasil Perhitungan Derajat Putih Terhadap Berbagai Dosis Iradiasi

Lama Penyimpanan	Dosis	Derajat Putih	p ¹	p ²	p ^{1&2}
H-0	Tanpa Iradiasi	43,79±1,35	0,420	0,039	0,987
	5 kGy	43,82±0,28			
	7 kGy	44,59±1,15			
H-30	Tanpa Iradiasi	42,71±0,52	0,420	0,039	0,987
	5 kGy	42,76±1,16			
	7 kGy	43,35±1,22			

Hasil data menunjukkan hasil pengukuran analisis warna dengan menggunakan instrumen dimana terjadi peningkatan nilai L menunjukkan warna dari tepung ketan hitam cenderung ke arah putih, kemudian nilai a berada di bawah (0-80) menunjukkan warna kearah biru, dan nilai b nya kurang dari 70 menunjukkan warna tepung ketan hitam berwarna biru. Hal ini menunjukkan warna dari tepung beras ketan hitam yang diuji berwarna putih kebiruan artinya berwarna abu-abu, kemudian juga diperoleh hasil pada intensitas warna tepung ketan hitam baik perlakuan iradiasi maupun penyimpanan dapat menurunkan derajat putih. Berdasarkan hasil pengolahan statistik menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh proses penyimpanan terhadap derajat putih ($p>0,01$), kemudian ketika dilihat dari interaksi antara dosis iradiasi dengan lama penyimpanana terhadap derajat putih tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p>0,01$).

D. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan secara statistik mengenai pengaruh iradiasi dan penyimpanan selama satu bulan terhadap sifat fisiko-kimia tepung ketan hitam tanpa iradiasi dan yang telah diiradiasi dengan dosis 5 kGy dan 7 kGy didapat kesimpulan sebagai berikut. Secara umum tidak terdapat pengaruh yang nyata antara dosis iradiasi dan lamanya penyimpanan serta interaksi antara dosis iradiasi dengan lamanya penyimpanan terhadap parameter organoleptik, kadar air, kadar abu, aktivitas air dan derajat putih dari tepung beras ketan hitam.

Sedangkan hasil pengujian statistik untuk parameter pH dan viskositas hanya terdapat pengaruh pada dosis iradiasi dan lama penyimpanan saja. Dan untuk parameter kadar pati pada tepung beras ketan hitam yang telah diiradiasi terdapat pengaruh antara dosis iradiasi dan lama penyimpanan serta interaksi antara dosis iradiasi dengan lamanya penyimpanan.

Pustaka

- [1]. Asrie WY, Mustofa A. Karakteristik Organoleptik Brownis Dengan Campuran Tepung Mocaf dan Tepung Ketan Hitam Dengan Variasi Lama Pemanggangan. JOGLO. 2015;27(2);272 [cited 2019 January 1]. Available from: <http://ejurnal.unisri.ac.id/index.php/joglo/article/view/1186>
- [2]. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2017. Jakarta; 2017.7p.
- [3]. Irawati Z, Atika MA. Pengaruh Iradiasi Gamma Pada Kualitas Tepung Labu Parang (*Cucurbita Pepoli*), Risalah Seminar Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi Puslitbang Teknologi Isotop dan radiasi BATAN Jakarta; 2004. 1-2.
- [4]. Irmanita V, Wardani AK, Harsojo H. Pengaruh Iradiasi Gamma Terhadap Kadar Protein Dan Mikrobiologis Daging Ayam Boiler Pasar Tradisional dan Pasar Modern Jakarta Selatan. Jurnal Pangan dan Agro Industri. 2016; 429.
- [5]. Efendi S. Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan. Bandung: 2015. 112- 116p.
- [6]. Putri FNA, Wardani AK, Harsojo. Aplikasi Teknologi Iradiasi Gamma dan Penyimpanan Beku Sebagai Upaya Penurunan Bakteri Patogen Pada *Seafood*: Kajian Pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2015;3(2); 346-348.
- [7]. Afriyanti LH. Teknologi Pengawetan Pangan. Bandung: Alfabeta; 2008 186-196p.
- [8]. Syaidah I. Karakteristik Daun Cingcaw Hijau Yang Diiradiasi Sinar Gamma [Skripsi]. Bogor Program Studi S1 Sains Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor; 2014.9 [cited 2019 May 11]. Available from: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/34863>
- [9]. Badan Standarisasi Nasional(BSN) SNI No 01-4447-1998. Jakarta 1998. Persyaratan Mutu Tepung Ketan

- [10]. Laporan Teknis Tahunan Dokumen Teknis Iradiasi Untuk Pengawetan Bahan Pangan dan Karantina Produk Pertanian. 2017. Available from: <http://repo-nkm.batan.go.id/2334/>
- [11]. Assah FY, Indriyati F. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Gula Cair Dari Nira Aren. Jurnal Teknologi Industri. 2018.
- [12]. Kadir I. Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Aplikasi Isotop dan Radiasi Tahun 2008. Aplikasi Iradiasi Gamma Dosis Sedang Terhadap Kualitas Jamur Kancing: Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi (PATIR)- BATAN, Jakarta. 20