

PENGARUH PROPORSI TEPUNG TERIGU : TEPUNG JALI TERFERMENTASI DAN PENAMBAHAN NaHCO_3 TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK CRACKERS

THE EFFECT OF THE PROPORTION OF WHEAT FLOUR: FERMENTED JALI FLOUR AND ADDITIONAL NaHCO_3 ON PHYSICAL, CHEMICAL AND ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF CRACKERS

Intan Tri Oktarini¹⁾, Rosida¹⁾, Luqman Agung W¹⁾

¹⁾ Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”
Jl Rungkut Madya No 1, Gn Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur
email: intantrio15@gmail.com

ARTICLE HISTORY : Received [13 November 2022] Revised 24 December 2022] Accepted [30 December 2022]

ABSTRAK

Tepung Jali dapat dimanfaatkan sebagai pengganti tepung pada produk crackers untuk mengurangi penggunaan terigu di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO_3 terhadap sifat crackers dan untuk mendapatkan perlakuan terbaik berdasarkan sifat fisik, kimia dan organoleptik. Rancangan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yaitu proporsi tepung terigu : tepung jali fermentasi (70:30; 60:40; 50:50) dan penambahan NaHCO_3 (0,25; 0,5; 0,75) %. Perlakuan terbaik dengan perbandingan proporsi tepung terigu : tepung jali fermentasi 70:30 dengan penambahan NaHCO_3 0,75%, kadar air 4,71%, kadar abu 1,94%, kadar protein 7,45%, kadar lemak 6,84%, karbohidrat 79,06%, kadar amilosa 6,35 %, pengembangan 69,98%, kerenyahan 254,33%, skor rasa 3,8 (suka), tekstur 3,6 (suka), rasa 3,6 (suka) dan warna 3,7 (suka).

Kata kunci: Tepung terigu; tepung jali terfermentasi; NaHCO_3 , crackers

ABSTRACT

Jali flour can be used as a substitute for flour in crackers to reduce the use of wheat in Indonesia. The purpose of this study was to determine the effect of the proportions of wheat flour: fermented jali flour and the addition of NaHCO_3 on the properties of crackers and to obtain the best treatment based on physical, chemical and organoleptic properties. The design of this study was a completely randomized design (CRD) with two factors, namely the proportion of wheat flour: fermented jali flour (70:30; 60:40; 50:50) and the addition of NaHCO_3 (0.25; 0.5; 0.75) %. The best treatment with the proportion ratio of wheat flour: fermented jali flour 70:30 with the addition of 0.75% NaHCO_3 , 4.71% moisture content, 1.94% ash content, 7.45% protein content, 6.84% fat content, carbohydrates 79.06%, amylose content 6.35%, expansion 69.98%, crispness 254.33%, taste score 3.8 (like), texture 3.6 (like), taste 3.6 (like) and color 3.7 (like).

Keywords: *Wheat flour; fermented jali flour; NaHCO_3 , crackers*

PENDAHULUAN

Crackers ialah kategori makanan ringan yang terbuat dari adonan keras dengan akumulasi bahan pengembang, melalui proses fermentasi ataupun pemeraman, berupa pipih yang rasanya gurih serta renyah serta apabila dipatahkan bagian penampangannya berlapis-lapis (Driyani, 2007). Selama ini tingginya penggunaan tepung dalam bahan pangan menuju pada ketergantungan terhadap tepung terigu. Mengingat impor gandum sebagai bahan tepung terigu yang cukup besar sehingga dicari alternatif lain sebagai bahan substitusi tepung terigu antara lain biji jali.

Biji jali ialah sejenis tanaman sereal yang mempunyai nilai gizi besar serta potensial buat diversifikasi pangan. Nilai gizi biji jali lumayan mencukupi dengan 76,78% karbohidrat, 3,24% lemak serta 10,71% protein (Saraswati, 2019). Pemanfaatan biji jali masih belum maksimal karna pemanfaatannya belum optimal. Ketersediaan biji jali juga masih terbatas karna permintaan biji jali tidak setinggi produk sereal lain seperti beras, jagung, gandum, serta kacang-kacangan (Wahyudin, 2016).

Berbagai riset dicoba dengan mensubstitusikan tepung biji jali pada tepung terigu, antara lain pembuatan cookies serta roti tawar (Syahputri and Wardani 2015), pembuatan flakes jali (Dewana, 2019). Bersumber pada riset lebih dahulu substitusi tepung biji jali dalam pembuatan cookies menghasilkan produk dengan tekstur keras serta rasa berpasir saat dikonsumsi, sebab biji jali mempunyai struktur biji yang keras terdapatnya matriks pati serta protein yang

menimbulkan tekstur tepung jali kasar, tidak hanya itu kekurangan tepung jali bila diaplikasikan pada produk bakery tidak menyebabkan adonan mengembang, karena biji jali tidak mempunyai protein pembentuk gluten, sehingga adonan tidak bisa mengembang serta menimbulkan tekstur yang keras.

Sehingga dalam pembuatan tepung biji jali perlu dilakukan proses fermentasi dengan menggunakan ragi tape jenis NKL. Pada riset memakai starter ragi tape, mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* memproduksi enzim ekstraseluler amilase serta protease yang bisa memutus rantai (amilosa) jalinan glikosidik, sehingga rantai pati jadi lebih pendek serta pati lebih gampang dicerna. Mikroorganisme *Aspergillus* hendak memproduksi enzim glucoamilase yang memecah pati jadi glukosa. berikutnya dirombak menjadi alcohol serta senyawa organik yang lain Bakteri *Acetobacter* akan merombak alcohol menjadi asam (Utami, 2017).

Kerenyahan ialah sifat fisik yang bernilai pada produk crackers. Matriks protein serta pati yang terbentuk akibat pencampuran 2 jenis ataupun lebih tepung yang mempunyai ciri yang berbeda, akan saling membentuk struktur yang kompak serta mungkin menyebabkan tekstur produk akhir keras (Purnamasari dan Putri, 2015). Menanggulangi terjadinya produk akhir yang bertekstur keras, dilakukan penambahan konsentrasi NaHCO_3 sehingga bisa menambah daya kembang serta kerenyahan produk. NaHCO_3 ialah bahan pengembang untuk meningkatkan pengembangan volume adonan. Ketika bahan

pengembang dicampurkan ke dalam adonan maka akan terbentuk gas karbon dioksida, gas inilah yang kemudian terperangkap di dalam gluten (komponen protein yang terdapat dalam tepung terigu) sehingga adonan jadi mengembang sebab gas yang dihasilkan terus menjadi lama hendak terus menjadi banyak (Apriyantono, 2006).

Pada penelitian Susanti (2018) Pengaruh penambahan tepung ikan teri dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO_3) terhadap karakteristik dan kadar kalsium crackers, perlakuan terbaik diperoleh pada penambahan tepung ikan teri (9%) dan konsentrasi natrium bikarbonat (NaHCO_3) 0,5%. Bersumber pada hal tersebut, pada pembuatan crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung biji jali terfermentasi & penambahan NaHCO_3 diharapkan dapat menghasilkan crackers dengan kualitas yang renyah serta tidak begitu keras.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah biji jali diperoleh dari toko PERTIWI Bandung, Jawa Barat, tepung terigu, gula halus, garam, Na-Bikarbonat, ragi tape jenis NKL, fermipan, margarine, susu bubuk skim, air dibeli di TOBAKU Sidoarjo. Bahan yang diperlukan untuk analisis kimia antara lain H_2SO_4 , NaOH , HCL , petroleum eter, alcohol, tablet kjeldahl, indicator methyl red, Zn granul, dan aquades.

Alat yang digunakan antara lain, timbangan analitik, baskom, *cabinet dryer*, ayakan 80 mesh, sendok, timbangan digital, baksom, loyang, sendok, roll kayu, cetakan, oven listrik timbangan analitik, desikator, botol timbang, oven listrik, labu kjedahl, desikator, soxhlet, kertas saring, buret, corong gelas, pipet, labu takar, beaker glass, pnetrometer.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Analisa Pangan dan Teknologi Pengolahan Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur selama 3 bulan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor yaitu proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO_3 . Faktor proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi terdiri dari 3 taraf yaitu A1 (70:30%), A2 (60:40%), A3 (50:50%), dan faktor penambahan NaHCO_3 3 taraf yaitu B1 (0,25%), B2 (0,5%), B3 (0,75%). Penelitian dilaksanakan dengan 2 kali ulangan, sehingga dihasilkan 18 unit percobaan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung Biji Jali Terfermentasi

Biji jali dicuci, dan direndam dalam baskom yang berisi ragi tape konsentrasi 1% (ragi:air =1:2) selama 72

jam. Biji jali yang sudah direndam kemudian ditiriskan dan dikeringkan dengan cabinet dryer ($T=70^{\circ}\text{C}$; $t=18$ jam), dilakukan pendinginan sebentar dan dilakukan penggilingan. Hasil gilingan diayak dengan ayakan ukuran 80 mesh.

Proses Pembuatan Crackers

Bahan tepung terigu, tepung jali terfermentasi, gula, garam, *yeast*, soda kue, margarine, air semua bahan dicampur. Semua bahan diuleni hingga kalis dan difermentasi ($T=29^{\circ}\text{C}$; $t=1$ jam). Dilakukan pemipihan adonan membentuk lembaran setebal 9mm. Dilaminasi dengan terigu, garam. Pemotongan ukuran 65x75 mm. Dilakukan pemanggangan I ($T=150^{\circ}\text{C}$; $t=10$ menit), pemanggangan II ($T=130^{\circ}\text{C}$; $t=5$ menit).

Prosedur Analisa

Metode kadar air (AOAC, 2005); kadar abu (AOAC, 2005); kadar protein (AOAC, 2005); kadar lemak (AOAC, 2005); kadar karbohidrat (AOAC, 2005); volume pembangunan (Juwita et al, 2015); tekstur/kerenyah (Yuwono dan Susanto, 1998).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p \geq 0,05$) tetapi pada perlakuan penambahan NaHCO_3 terdapat perbedaan yang nyata ($p \leq 0,05$). Nilai rerata kadar air crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO_3 dapat dilihat pada **Tabel 1 dan Tabel 2.**

Tabel 1. Nilai rata-rata kadar air crackers dengan perlakuan tepung terigu: tepung jali terfermentasi.

Proporsi T. Terigu : T. Jali	Rata-rata
70:30	5,04 ^a ± 0,326
60:40	4,94 ^a ± 0,335
50:50	4,89 ^a ± 0,315

Berdasarkan Tabel 1 semakin tinggi proporsi tepung jali terfermentasi dan semakin rendah proporsi tepung terigu, maka kadar air crackers akan menurun. Proporsi tepung terigu yang semakin menurun menyebabkan kadar protein semakin menurun. Protein bersifat mengikat air, sehingga semakin rendah

proporsi tepung terigu menyebabkan kadar air crackers menurun. Menurut Riansyah (2013) dalam Sabir dkk (2020), kadar protein dari bahan pangan berpengaruh terhadap kadar air, dimana semakin tinggi kandungan protein pada bahan pangan maka semakin sulit melepaskan air sehingga kadar air semakin menurun.

Tabel 2. Nilai rata-rata kadar air crackers dengan perlakuan penambahan NaHCO₃

Konsentrasi NaHCO ₃ (%)	Rata-rata
0,25	5,30 ^c ± 0,050
0,5	4,90 ^b ± 0,121
0,75	4,67 ^a ± 0,033

Berdasarkan Tabel 2. Terlihat bahwa nilai rata-rata kadar air crackers berbeda nyata. Semakin tinggi penambahan NaHCO₃ pada adonan semakin mudah mengikat air, namun pada saat pemanggangan NaHCO₃ lebih mudah melepaskan air sehingga nilai kadar air semakin menurun. Dalam hal ini sesuai dengan (Paramitha dan Widya, 2015) yang menyatakan bahwa NaHCO₃ menghasilkan gas CO₂ yang menyebabkan terbentuknya rongga pada crackers lebih banyak sehingga menyebabkan air lebih mudah menguap dan mengurangi kadar air crackers. Menurut SNI tentang mutu crackers dinyatakan kadar air maksimum adalah 5%, sehingga crackers tersebut memenuhi standar SNI nomor 01-1973-1992.

Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisa ragam dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar abu crackers. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh

nyata. Nilai rata-rata kadar abu crackers dari perlakuan tepung terigu : tepung jali terfermentasi dengan penambahan NaHCO₃ dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Berdasarkan Tabel 3. Diketahui bahwa semakin tinggi proporsi tepung jali terfermentasi dan semakin tinggi NaHCO₃ maka kadar abu crackers semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tepung jali mengandung kadar abu yang cukup tinggi (1,35%). Demikian juga semakin tinggi penambahan NaHCO₃ maka kadar Na semakin tinggi dan kadar abu crackers semakin tinggi. Menurut Nasution et al, (2016) bahwa NaHCO₃ termasuk dalam golongan garam mineral. Menurut pernyataan Winarno (2002) NaHCO₃ memiliki kadar mineral Na yang cukup tinggi sehingga semakin besar konsentrasi NaHCO₃ dalam suatu bahan pangan maka semakin tinggi pula kandungan mineral di dalamnya. Sehingga seiring dengan penambahan tepung jali terfermentasi dan semakin tinggi NaHCO₃ maka kadar abu semakin meningkat.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar abu crackers perlakuan proporsi T. Terigu : T. jali terfermentasi dengan penambahan NaHCO₃

Perlakuan		Rata-rata
Proporsi T.Terigu : T.Jali	NaHCO ₃ (%)	
70:30	0,25	1.34 ^a ± 0,071
70:30	0,5	1.52 ^a ± 0,071
70:30	0,75	1.94 ^b ± 0,283
60:40	0,25	1.47 ^a ± 0,212
60:40	0,5	2.46 ^c ± 0,099
60:40	0,75	2.83 ^c ± 0,057
50:50	0,25	2.75 ^c ± 0,156
50:50	0,5	3.23 ^d ± 0,226
50:50	0,75	3.52 ^d ± 0,127

Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar protein crackers. Namun pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar protein crackers, sedangkan perlakuan penambahan NaHCO₃ tidak berpengaruh nyata ($p \geq 0,05$) terhadap kadar karbohidrat crackers. Nilai rata-rata kadar protein crackers pada perlakuan proporsi tepung

terigu : tepung jali terfermentasi dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Dari Tabel 4 terlihat bahwa semakin banyak ditambahkan tepung jali terfermentasi maka kandungan protein crackers semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kandungan protein tepung jali terfermentasi lebih besar dari tepung terigu yaitu 11,58% dan 9%. Menurut Kurniasih (2016) kandungan protein tepung biji jali sebesar 15,1%, sedangkan menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia (2018) tepung terigu memiliki kandungan protein yang lebih rendah yaitu 9%.

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar protein crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi

Proporsi T. Terigu : T. Jali	Rata-rata
70:30	7,37 ^a ± 0,105
60:40	7,79 ^b ± 0,125
50:50	8,23 ^c ± 0,111

Berdasarkan SNI 2973:2011 syarat mutu crackers dengan penambahan tepung jali fermentasi memenuhi syarat kadar

protein yaitu minimal 5%. Hasil kandungan protein juga dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan dalam

pembuatan crackers ini. Selain itu dipengaruhi oleh banyaknya air yang hilang dari bahan, dimana semakin besar jumlah air yang hilang maka semakin besar nilai proteinnya (Pratama, 2014). Hal

ini menurut Nguju et al (2018) karena selama proses pemanasan banyak kandungan air yang hilang dan menyebabkan kandungan bahan kering nutrisi lainnya meningkat terutama protein.

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar protein crackers dengan penambahan NaHCO₃

Konsentrasi NaHCO ₃ (%)	Rata-rata
0,25	7,70 ^a ± 0,347
0,5	7,79 ^a ± 0,363
0,75	7,89 ^a ± 0,352

Tabel 5. Menunjukkan bahwa penambahan NaHCO₃ yang lebih tinggi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan protein crackers. Hal ini dikarenakan menurut Standar Industri Indonesia (SII 0627-82) NaHCO₃ tidak mengandung protein sehingga NaHCO₃ hanya berfungsi sebagai pengembang dan merenyahkan crackers.

Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisa ragam, menunjukkan bahwa tidak terdapat

interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan konsentrasi NaHCO₃ terhadap kadar lemak crackers. Pada masing-masing perlakuan juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai rata-rata kadar lemak crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO₃ dapat dilihat pada **Tabel 6** dan **Tabel 7**.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar lemak crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi

Proporsi T. Terigu: T. Jali	Rata-rata
70:30	6,79 ^a ± 0,045
60:50	6,69 ^a ± 0,080
50:50	6,64 ^a ± 0,056

Tabel 6. Terlihat bahwa proporsi tepung terigu:tepung jali termentasi tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap kandungan lemak crackers,

namun penurunan kadar lemak tersebut dapat disebabkan oleh banyaknya substitusi tepung jali termentasi yang digunakan. Berdasarkan penelitian yang

dilakukan Permatasari (2019) terfermentasi biji jali dapat menurunkan kadar lemak, sehingga tepung jali terfermentasi memiliki kandungan lemak yang lebih rendah. Penurunan kadar lemak tersebut disebabkan adanya *Rhizopus sp.*

yang akan menghidrolisis lemak karena bersifat lipolitik. Selain itu, dengan adanya enzim lipase akan memecah lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol sehingga kadar lemak dapat berkurang (Raharjo et al, 2019).

Tabel 7. Nilai rata-rata kadar lemak crackers dengan perlakuan penambahan NaHCO₃

Konsentrasi NaHCO ₃ (%)	Rata-rata
0,25	6,64 ^a ± 0,074
0,5	6,70 ^a ± 0,070
0,75	6,77 ^a ± 0,061

Tabel 7. Menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan NaHCO₃ tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak crackers karena NaHCO₃ tidak mengandung lemak. Sesuai Standar Industri Indonesia (SII 0627-82) bahwa NaHCO₃ tidak mengandung lemak, penambahan NaHCO₃ hanya berfungsi sebagai pengembang agar crackers menjadi renyah.

Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisa ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat

interaksi nyata ($p \geq 0,05$) antara perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dengan penambahan NaHCO₃ terhadap kadar karbohidrat crackers. Namun, pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi berpengaruh nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar karbohidrat, sedangkan perlakuan penambahan konsentrasi NaHCO₃ tidak berpengaruh nyata ($p \geq 0,05$) terhadap kadar karbohidrat crackers. Nilai rata-rata kadar karbohidrat pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Nilai rata-rata kadar karbohidrat dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi

Proporsi T. Terigu:T. Jali	Rata-rata
70:30	79,18 ^c ± 0,139
60:40	78,36 ^b ± 0,570
50:50	77,14 ^a ± 0,246

Pada tabel 8. Nilai rata-rata kandungan karbohidrat crackers dengan proporsi tepung terigu:tepung jali termentasi dan proporsi tepung jali termentasi:tepung terigu berkisar antara 77,14-79,18%. Nilai rata-rata kandungan karbohidrat tertinggi diperoleh pada crackers dengan proporsi tepung terigu : tepung jali termentasi 70 : 30 yaitu 79,18% dan kandungan karbohidrat terendah diperoleh pada crackers dengan proporsi tepung terigu : tepung jali termentasi 50 : 50 sebesar 77,14%. Semakin tinggi penambahan tepung jali termentasi maka nilai karbohidratnya semakin rendah, hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat tepung jali termentasi lebih rendah dibandingkan tepung terigu yaitu 70,6% dan 77,3%.

Menurut Riskiani et al (2014) bahwa nilai kandungan karbohidrat yang dihitung dengan metode *by difference* akan dipengaruhi oleh komponen gizi lainnya dimana semakin rendah kandungan protein maka kandungan karbohidratnya semakin tinggi. Begitu pula sebaliknya jika

semakin tinggi kandungan protein maka semakin rendah kandungan karbohidratnya. Kandungan nutrisi dari bahan yang digunakan dalam pembuatan crackers ini juga mempengaruhi kandungan karbohidratnya. Tepung jali termentasi mengandung karbohidrat sebesar 70,6%, tepung terigu mengandung karbohidrat sebesar 77,3% (Kurniasih, 2016).

Berdasarkan tabel 9. Kandungan karbohidrat crackers menunjukkan bahwa jumlah perlakuan dengan penambahan NaHCO_3 tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan karbohidrat crackers. Ini karena NaHCO_3 tidak mengandung karbohidrat. Menurut Apriyanto (2002) NaHCO_3 tidak mengandung karbohidrat dan hanya berfungsi untuk membantu adonan menjadi lebih berpori sehingga membuat adonan lebih mengembang dengan menghasilkan CO_2 . Menurut SNI tentang mutu crackers, disebutkan bahwa kandungan karbohidrat minimal adalah 70% agar crackers pada masing-masing kategori memenuhi standar.

Tabel 9. Nilai rata-rata kadar karbohidrat dengan perlakuan penambahan konsentrasi NaHCO_3

Konsentrasi NaHCO_3 (%)	Rata-rata
0,25	78,50 ^a ± 0,853
0,5	78,19 ^a ± 0,882
0,75	78,00 ^a ± 0,905

Kadar Amilosa

Berdasarkan hasil analisa menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terefermentasi dan penambahan NaHCO_3 tidak terdapat interaksi yang nyata ($p \geq 0,05$) terhadap kadar amilosa crackers, namun perlakuan penambahan proporsi tepung terigu :

tepung jali terfermentasi memberikan pengaruh nyata ($p \leq 0,05$), sedangkan perlakuan penambahan NaHCO_3 tidak berpengaruh nyata ($p \geq 0,05$) terhadap kadar amilosa crackers. Nilai rata-rata kadar amilosa crackers pada perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Nilai rata-rata kadar amilosa crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi

Proporsi T.Terigu: T. Jali	Rata-rata
70:30	6,39 ^a ± 0,151
60:50	6,76 ^b ± 0,165
50:50	7,39 ^c ± 0,103

Berdasarkan tabel 10. Nilai rata-rata kandungan amilosa pada crackers dengan proporsi tepung terigu : tepung jali termentasi, proporsi tepung jali termentasi : tepung terigu berkisar antara 6,39% - 7,39%. Nilai rata-rata kadar amilosa tertinggi diperoleh pada crackers dengan proporsi tepung terigu : tepung jali termentasi 50 : 50 yaitu 7,39% dan kadar amilosa terendah diperoleh pada crackers dengan proporsi tepung terigu : tepung jali termentasi 70 : 30 yaitu 6,39%. Semakin tinggi proporsi tepung jali terfermentasi maka kandungan amilosa rata-ratanya

semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tepung jali terfermentasi mengandung amilosa yang relatif tinggi yaitu 19,1% dan kandungan amilosa pada tepung terigu sebesar 25% juga mempengaruhi kandungan amilosa pada crackers.

Berdasarkan Tabel 11 terlihat bahwa rata-rata kandungan amilosa crackers dengan penambahan NaHCO_3 adalah antara 6,94%-6,74%. Hal ini secara statistik tidak berpengaruh nyata karena NaHCO_3 tidak mengandung kadar amilosa.

Tabel 11. Nilai rata-rata kadar amilosa crackers dengan perlakuan penambahan NaHCO_3

NaHCO_3 (%)	Rata-rata
0,25%	6,94 ^a ± 0,442
0,5%	6,86 ^a ± 0,474
0,75%	6,74 ^a ± 0,483

Volume Pengembangan

Berdasarkan hasil analisa dapat diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap volume pengembangan crackers. Demikian pula

antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata. Nilai rata-rata volume pengembangan crackers dari perlakuan tepung terigu : tepung jali terfermentasi dengan penambahan NaHCO_3 dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Nilai volume pengembangan crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata
Proporsi T.Terigu : T.Jali	NaHCO_3 (%)	
70:30	0,25	$59,98^f \pm 0.057$
70:30	0,5	$61,98^g \pm 0.184$
70:30	0,75	$69,98^i \pm 0.170$
60:40	0,25	$50,98^d \pm 0.127$
60:40	0,5	$55,98^e \pm 0.127$
60:40	0,75	$66,98^h \pm 0.071$
50:50	0,25	$39,97^a \pm 0.085$
50:50	0,5	$44,97^b \pm 0.028$
50:50	0,75	$48,97^c \pm 0.198$

Berdasarkan tabel 12. Terlihat bahwa semakin tinggi proporsi tepung jali terfermentasi dan semakin rendah tepung terigu maka nilai volume pengembangan semakin kecil, namun semakin tinggi penambahan NaHCO_3 maka volume pengembangan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tepung terigu mengandung gluten yang berperan dalam pembentukan adonan dalam menahan gas, sehingga semakin rendah, namun penambahan NaHCO_3 yang tinggi yang menghasilkan gas CO_2 akan meningkatkan volume pengembangan. Menurut (Subarna, 1992 dalam Hardinata, 2020) Semakin banyak

tepung dalam adonan maka jumlah gluten dalam adonan akan semakin meningkat, sehingga akan meningkatkan kemampuan adonan menahan gas CO_2 yang mengakibatkan peningkatan volume pengembangan dalam crackers. Gluten memiliki sifat fisik yang elastis sehingga memungkinkan adonan menahan gas CO_2 dan adonan mengembang seperti balon. Hal inilah yang memungkinkan produk memiliki struktur berongga yang seragam (Subarna, 1992 dalam Hardinata, 2020).

Kerenyahan

Berdasarkan hasil analisa diketahui bahwa terdapat interaksi yang nyata

($p \leq 0,05$) terhadap kerenyahan crackers. Demikian pula antara masing-masing perlakuan mempunyai pengaruh nyata. Nilai rata-rata kerenyahan crackers dari

perlakuan tepung terigu : tepung jali terfermentasi dengan penambahan NaHCO_3 dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Nilai rata-rata kerenyahan crackers dengan perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi dan perlakuan penambahan NaHCO_3

Perlakuan		Rata-rata
Proporsi T.Terigu : T. Jali	NaHCO_3 (%)	
70:30	0,25	283.86 ^d \pm 0,156
70:30	0,5	259.43 ^b \pm 0,085
70:30	0,75	254.33 ^a \pm 0,071
60:40	0,25	307.87 ^g \pm 0,113
60:40	0,5	285.47 ^e \pm 0,085
60:40	0,75	275.36 ^c \pm 0,071
50:50	0,25	344.55 ⁱ \pm 0,057
50:50	0,5	320.73 ^h \pm 0,184
50:50	0,75	292.42 ^f \pm 0,127

Berdasarkan Tabel 13. menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung jali terfermentasi membuat crackers semakin keras, namun semakin tinggi penambahan NaHCO_3 maka tekstur yang dihasilkan akan semakin renyah, hal ini dikarenakan semakin banyak rongga yang terbentuk karena adanya gas CO_2 yang dihasilkan dari tambahan. dari NaHCO_3 .

Menurut Rosiani et al., (2015) faktor yang mempengaruhi kerenyahan adalah banyaknya air yang menguap selama proses pemanggangan. Jika air tidak bisa diuapkan lebih banyak, kerenyahan akan berkurang. Nilai kerenyahan juga bisa disebabkan oleh kandungan amilosanya yang tinggi. Menurut Kusnandar dalam Astuti et al.,

(2019) semakin tinggi kandungan amilosa maka tekstur produk akan semakin keras, padat dan kurang mengembang. Namun, jika kandungan amilopektinnya lebih tinggi, produk yang dihasilkan akan lebih empuk dan renyah.

Selain itu, semakin tinggi penambahan NaHCO_3 maka nilai kerenyahan crackers cenderung menurun atau semakin renyah crackers yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan rongga yang terbentuk semakin banyak akibat adanya gas karbondioksida (CO_2) yang dihasilkan dari penambahan NaHCO_3 sehingga menghasilkan crackers yang lebih renyah sehingga nilai kerenyahannya rendah (Purnamasari dan Putri, 2015).

Uji Organoleptik

Penelitian crackers yang diuji secara organoleptik dengan metode uji

hedonik. Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada **Tabel 14**.

Tabel 14. Hasil uji hedonik crackers

Proporsi Tepung	Perlakuan				
	NaHCO ₃	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur
70 : 30	0,25	0,26	0,23	0,26	1,00
	0,5	0,17	0,15	0,24	0,79
	0,75	0,19	0,10	0,01	0,39
60 : 40	0,25	0,22	0,06	0,17	0,58
	0,5	0,15	0,21	0,14	0,65
	0,75	0,10	0,10	0,03	0,33
50 : 50	0,25	0,16	0,07	0,25	0,64
	0,5	0,16	0,12	0,05	0,40
	0,75	0,00	0,00	0,00	0,00

Berdasarkan tabel 14 analisa keputusan organoleptik crackers menunjukkan hasil bahwa perlakuan proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi 70 : 30 dengan penambahan NaHCO₃ 0,25% merupakan perlakuan terbaik dari uji organoleptik (hedonik) menunjukkan rata-rata skor kesukaan rasa 3,8 (suka), tekstur 3,6 (suka), aroma 3,6 (suka) dan warna 3,7 (suka).

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada proporsi tepung terigu : tepung jali terfermentasi 70:30 dan penambahan NaHCO₃ 0,75% dengan kadar air 4,71%, kadar abu 1,94%, kadar protein 7,45%, kadar lemak 6,84%, karbohidrat 79,06%, kadar amilosa 6,35%, volume pengembangan 69,98%, kerenyahan 254,33% dengan skor kesukaan rasa 3,8 (suka), tekstur 3,6

(suka), aroma 3,6 (suka) dan warna 3,7 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, E., & Putri, P. 2014. Pembuatan mocaf (*modified cassava flour*) dengan proses fermentasi menggunakan beberapa jenis ragi. *Jurnal Pelangi*: Vol. 6 No.2.
- AOAC. 2005. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analysis. Chemist. 18th ed.* AOAC International. William Harwitz (ed). Maryland. United States of America.
- Apriyantono, A., Dedi F., Sedarnawati, Slamet, B., Ni Luh P. 1986. *Penuntun Praktikum Analisis Pangan.* Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hal 99.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI 2973:2011. *Tentang biskuit.* Jakarta.
- Driyani, Y. 2007. *Biskuit Crackers Substitusi Tepung Tempe Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Kecil Bergizi Tinggi.* Skripsi Konsentrasi Tata Boga, Jurusan Teknologi Jasa dan Produksi, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang

- Edam, M. 2017. Aplikasi Bakteri Asam Laktat Untuk Memodifikasi Tepung Singkong Secara Fermentasi. *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* 9 (1): 1-8.
- Erni, N., Kadirman., Ratnawaty Fadilah. 2018. Pengaruh Suhu dan Lama Pengerinan Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tepung Umbi Talas (*Colocasia Esculenta*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 4 (2018): 95-105.
- Juwita, A. T dan Joni, K. 2015. Pembuatan Biskuit Beras *Proboiled* (Kajian Proporsi Tepung Beras *Parboiled* dengan Tepung Tapioka dan Penambahan Kuning Telur). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.3 No 4 p.1711-1721.
- Kurniasih, R. 2016. Formulasi, Daya Terima, Kandungan Gizi Dan Kapasitas Antioksidan Pasta Jali (*Coix Lachryma-jobi L.*) Dengan Penambahan Ekstrak Torbangun (*Coleus amboinicus Lour*). Departemen Gizi Masyarakat Fakultas Ekologi Manusia Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kusnandar, F. 2019. Kimia pangan komponen makro. Jakarta Timur. Sinar Grafika Offset.
- Paramita, A. H., dan Widya D.R.P. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Bengkuang dan Lama Pengukusan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik *Flakes* Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3): 1071- 1082.
- Pratama, A., Dirga, M., dan Andari, M. 2014. *Jurnal Akuantika* V(1) : 30-39
- Purnamasari, I. W., dan Putri, W. D. R. 2015. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik *Flakes* Talas. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (4): 1375-1385.
- Rosiani, N., Basito., & Widowati, E. 2015. Kajian karakteristik sensoris fisik dan kimia kerupuk fortifikasi daging lidah buaya (aloe vera) dengan metode pemanggangan menggunakan microwave. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian: Vol III, No. 2.*
- Sabir, N.C., Lahming., & Sukainah, A. 2020. Analisis karakteristik crackers hasil substitusi tepung terigu dengan tepung ampas tahu. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian: Vol 6, No 1.*
- Saraswati, Ini, P. 2019. Pengaruh Perbandingan Tepung Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi, L.*) Dengan Buah Salak Kering (*Salacca Edulis Reinw.*) Terhadap Karakteristik Snack Bar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan* ISSN: 2527-8010. Vol. 8, No.1; 57-65.
- Subagio, A. 2006. Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. *Food Review* 1(3):18:21.
- Susanti, I., E. W. Lubis., dan S. Meilidayani. 2017. *Flakes* Sarapan Pagi Berbasis Mocaf dan Tepung Jagung. *Jurnal Agroindustri* 34 (1): 44-52
- Syahputri, D.A., & Wardani, A.K. 2015. Pengaruh fermentasi jali (*coix lacryma jobi-l*) pada proses pembuatan tepung terhadap karakteristik fisik dan kimia cookies dan roti tawar. *Jurnal Pangan dan Agroindustri: Vol. 3, No 3.*
- Utami, I. 2017. *Manajemen Pengolahan Biskuit*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Walawska, B., Szymanek, A., Padjak, A., Nowak, M., and Hala, B. 2012. *Sorption properties of sodium bicarbonate*. XIII Conference Environmental. *Chemik* 66 (11): 1169-1176.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Yuwono, L.P. 1998. Proses Pembuatan Biskuit PT. Jadi Abadi Corak Biskuit (JACOB). LKN FTI UPN. Surabaya.