

## PENGUNAAN PATI SAGU PREGELATINISASI DAN TEPUNG KACANG HIJAU DALAM PEMBUATAN CRACKERS

*The Use of Pregelatinized Sago Starch and Mung Bean Flour in The Production of Crackers*

**Dea Aulia Putri, Shanti Fitriani\*, Emma Riftyan**

Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Jl. H.R. Soebrantas, kampus Bina Widya, Pekanbaru 28293

\*)Penulis korespondensi: shanti.fitriani@lecturer.unri.ac.id

Submisi: 11.09.2023; Penerimaan: 01.04.2024; Dipublikasikan: 01.12.2024

### ABSTRAK

*Crackers* merupakan makanan ringan yang populer dan biasanya terbuat dari tepung terigu. Pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh rasio pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau yang dapat menghasilkan *crackers* dengan respons hedonik terbaik. Penelitian eksperimental ini dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan (formula komposit pati sagu pregelatinisasi (S) dan tepung kacang hijau (K)), yaitu S 100%, S 80%, S 60%, S 40%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dilanjutkan dengan uji DMRT, kecuali untuk data sensoris dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar sagu pregelatinisasi berpengaruh nyata terhadap kadar air, abu, protein, lemak, serat kasar, karbohidrat serta respons sensori hedonik untuk warna, rasa, kerenyahan dan penilaian keseluruhan. Tepung komposit dengan kadar sagu pregelatinisasi 60% dan tepung kacang hijau 40% (S 60%) mendapatkan respons sensoris hedonik terbaik, yaitu disukai oleh panelis untuk atribut warna, aroma, rasa dan kerenyahan. *Crackers* yang dihasilkan dari formula komposit S 60% mempunyai karakteristik kimia sebagai berikut, kadar air 1,58%, protein 6,13%, lemak 20,36%, serat kasar 4,64%, karbohidrat 68,91%, dan abu 2,84%.

Kata kunci: *crackers*, pati sagu pregelatinisasi, tepung kacang hijau

### ABSTRACT

*Crackers* are a popular snack and are usually made from wheat flour. Pregelatinized sago starch and mung bean flour can be used as a substitute for wheat flour. This study aims to obtain the ratio of pregelatinized sago starch and mung bean flour that can produce crackers with the best hedonic response. This experimental study was carried out using a completely randomized design with four treatments (pregelatinized sago starch composite formula (S) and mung bean flour (K)), namely S 100%, S 80%, S 60%, S 40%. Each treatment was repeated four times. The data obtained were analyzed using ANOVA followed by the DMRT test, except for sensory data analyzed with the Friedman test followed by Dunn's test. The results showed that the level of pregelatinized sago had a real effect on the content of water, ash, protein, fat, crude fiber, carbohydrates, and the hedonic sensory response for color, taste, crispiness, and overall assessment. Composite flour with 60% pregelatinized sago and 40% mung bean flour (S 60%) obtained a good hedonic sensory response, which the panelists preferred for its color, aroma, taste, and crispiness attributes. Crackers produced from the P 60% composite formula have the following chemical characteristics: moisture content 1.58%, protein 6.13%, fat 20.36%, crude fiber 4.64%, carbohydrates 68.91%, and ash 2.84%.

Keywords: *crackers*, pregelatinized sago starch, mung bean flour

## PENDAHULUAN

Salah satu jenis camilan yang banyak dikonsumsi dan disukai oleh berbagai kalangan usia yaitu *crackers*. *Crackers* yang ada di pasaran umumnya dibuat dengan bahan dasar tepung terigu. Menurut Badan Pusat Statistik (2022) rata-rata konsumsi terigu pada tahun 2020 yaitu 0,044 kg/kapita/minggu dan pada tahun 2021 mengalami kenaikan menjadi 0,052 kg/kapita/minggu. Produk *crackers* yang masih menggunakan tepung terigu menyebabkan kebutuhan tepung terigu di Indonesia semakin meningkat. Pangan lokal seperti pati sagu dapat dimanfaatkan sebagai alternatif bahan dasar dalam pembuatan *crackers*.

Pati sagu (*Metroxylon* sp.) merupakan hasil ekstraksi empulur pohon sagu yang diperoleh dari batang pohon sagu. Produksi sagu di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 359.838 ton dan Provinsi Riau merupakan penghasil sagu terbesar yaitu sebesar 260.902 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2020). Komposisi pati sagu dalam 100 g bahan terdiri dari karbohidrat 85,60 g, protein 0,60 g, lemak 1,10 g, dan serat 0,30 g (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Pemanfaatan pati sagu alami dalam pengolahan pangan masih terbatas dan memiliki kelemahan yaitu daya serap air rendah dan bau yang apek dan asam, sehingga dapat diatasi dengan modifikasi pati alami.

Sari et al. (2016) menunjukkan bahwa rasio pati sagu dan tepung ikan patin (80:20) menghasilkan tekstur biskuit sedikit rapuh dan sedikit berasa pati sagu. Khomsatin et al. (2012) membuat kukis dengan bahan tepung jagung pregelatinisasi memiliki skor 2,08 hingga 2,90 (berpasir hingga agak berpasir) dibandingkan tepung jagung kontrol 1,74 (berpasir). Fajri et al. (2016) melakukan modifikasi *heat moisture treatment* sagu. Semakin tinggi suhu pemanasan yang digunakan saat modifikasi pati menyebabkan rasa alami pati semakin berkurang dan disukai panelis. Menurut Dewi et al. (2015) pregelatinisasi bertujuan untuk menghilangkan rasa berpati (*starchy*) pada kukis.

Modifikasi pati merupakan cara yang dilakukan untuk mengubah struktur dan memengaruhi ikatan hidrogen dengan cara terkontrol untuk meningkatkan dan

memperluas penggunaan pati alami. Modifikasi pati dapat dilakukan dengan metode fisik salah satu metode ialah dengan cara pregelatinisasi. Pregelatinisasi dilakukan dengan cara pemanasan pati dalam air dengan suhu yang sesuai yang kemudian dilakukan pengeringan (Hartesi et al., 2022).

Beberapa penelitian sebelumnya telah melakukan modifikasi pati pregelatinisasi. Rohmah (2022) membuat modifikasi pati sagu dengan variasi suhu pregelatinisasi dan diperoleh formula tepung terbaik yaitu suhu pregelatinisasi 90°C. Pati pregelatinisasi telah diaplikasikan dalam produk pangan. Danawati et al. (2020) membuat *crackers* dari tepung beras merah pregelatinisasi dan terigu. Hasil penelitian menunjukkan formulasi *crackers* terbaik yaitu pada formula tepung tepung beras merah pregelatinisasi dan tepung terigu (1:1). *Crackers* yang dihasilkan memiliki tekstur yang renyah dan rasa yang masih disukai oleh panelis. Hardiyanti et al. (2016) membuat biskuit dari tepung jagung dan menghasilkan tekstur yang renyah, rapuh, dan padat. Kadar air yang rendah membuat tekstur *crackers* semakin renyah. *Crackers* umumnya memiliki tekstur renyah dan bila dipotong penampang potongannya berlapis-lapis. *Crackers* yang renyah dan tidak hancur biasanya lebih disukai konsumen.

Kandungan protein pada pati sagu masih tergolong rendah sehingga perlu dilakukan penambahan bahan lain seperti tepung kacang hijau. Tepung kacang hijau banyak digunakan dalam produk olahan pangan seperti pembuatan biskuit, *flakes*, mi, *snack bar*, dan produk olahan lainnya. Tepung kacang hijau juga membuat rasa dan kerenyahan produk olahan menjadi semakin baik. Ratnasari dan Yuniarta (2015) membuat biskuit dari tepung kacang hijau dan tepung labu kuning. Hasil penelitian menunjukkan rasio tepung kacang hijau, tepung labu kuning dan penambahan margarin (4:6:5) merupakan formulasi biskuit yang disukai. Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari pengaruh formula tepung komposit pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau terhadap sifat kimia dan sensoris *crackers*, serta menentukan formula tepung komposit yang tepat untuk menghasilkan *crackers* yang paling disukai.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Pati sagu alami kering diperoleh dari dusun Temangau, Desa Maini Darul Aman, Kecamatan Tebing Tinggi Barat, Kabupaten Kepulauan Meranti. Kacang hijau dan bahan tambahan lain yaitu margarin (*Blue Band*), gula halus (*Rose Brand*), garam (*Cap Kapal*), ragi (*Fermipan*), *baking soda* (*Koepoe-koepoe*), air, susu skim (*Prolac*), dan maizena (*Royal Holland*) diperoleh dari pasar Simpang Baru, Kecamatan Tuah Madani, Kota Pekanbaru. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis adalah, *n-heksana*, reagen selenium, indikator metil merah, HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, dan etanol 95%.

### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari empat perlakuan (formula tepung komposit pati sagu tergelatinisasi (S) dan tepung kacang hijau (K)) dengan empat kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini mengacu pada Darmatika et al. (2018), yaitu S 100%, S 80%, S 60%, S 40%.

Parameter yang diamati meliputi karakteristik kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar serat kasar, kadar lemak, dan karbohidrat) dan respons sensori hedonik. Data karakteristik kimia dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan DMRT, sedangkan data sensoris dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Dunn's.

### Prosedur Penelitian

#### Pembuatan Pati Sagu Pregelatinisasi

Pregelatinisasi pati sagu mengacu pada Rohmah (2022). Pati sagu alami kering ditimbang sebanyak 500 g dan ditambahkan air sebanyak 500 mL. Pati sagu dipanaskan dengan *waterbath* (90°C) selama 10 menit, kemudian dinginkan selama 20 menit pada suhu ruang, kemudian dimasukkan ke dalam *refrigerator* selama 24 jam (4°C). Setelah itu, pati dikeluarkan dari *refrigerator* dan dibiarkan selama 15 menit pada suhu ruang dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 6-8 jam. Pati sagu kering dihaluskan dengan *food processor*, kemudian diayak menggunakan ayakan *mesh* 80 hingga diperoleh pati sagu pregelatinisasi yang seragam.

#### Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Pembuatan tepung kacang hijau mengacu pada Ratnasari dan Yuniarta (2015) yang dimodifikasi. Biji kacang hijau dicuci dan direndam selama 6 jam. Biji kacang hijau dikupas kulitnya dan dibersihkan kembali, kemudian dikeringkan di oven pada suhu 60°C selama 18 jam. Biji kacang hijau kering dihaluskan menggunakan *food processor*, lalu diayak dengan ayakan *mesh* 80.

#### Pembuatan Crackers

Pembuatan *crackers* mengacu pada Lestari et al. (2019). Pembuatan *crackers* dimulai dengan menimbang pati sagu pregelatinisasi, tepung kacang hijau, gula halus, *baking soda*, ragi, garam, susu skim, margarin, dan air sesuai formula tepung dan formulasi. Bahan kering (gula halus, *baking soda*, ragi, garam, susu skim, pati sagu pregelatinisasi, dan tepung kacang hijau) dicampurkan serta ditambahkan margarin dan air. Bahan dihomogenkan menggunakan mikser selama 10 menit hingga kalis, kemudian ditutup dengan kain lap yang telah dibasahi air hangat dan difermentasi selama 30 menit. Adonan dipipihkan menjadi lembaran menggunakan *roller* hingga ketebalan  $\pm 2$  mm. Setelah lembaran selesai, lembaran dicetak ( $\pm 3 \times 3$  cm). Lembaran didiamkan selama 5 menit, kemudian di oven pada suhu 105°C selama 30 menit.

#### Prosedur Analisis

Analisis kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar mengacu pada Sudarmadji et al. (1997) dan kadar karbohidrat yang mengacu pada Andarwulan et al. (2011). Penilaian sensori mengacu pada Setyaningsih et al. (2010). Uji sensori hedonik dilakukan oleh 80 orang panelis tidak terlatih meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan serta penilaian keseluruhan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Kimia

Formula tepung (rasio pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau) memberikan pengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap semua sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat) *crackers* yang dihasilkan (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh formula tepung terhadap sifat kimia *crackers*

Proksimat (%)	Formula tepung			
	S 100%	S 80%, K 20%	S 60%, K 40%	S 40%, K 60%
Air	3,37 ± 0,68 <sup>c</sup>	2,41 ± 0,14 <sup>b</sup>	1,58 ± 0,38 <sup>a</sup>	1,28 ± 0,50 <sup>a</sup>
Abu	2,43 ± 0,04 <sup>a</sup>	2,72 ± 0,12 <sup>b</sup>	2,84 ± 0,08 <sup>b</sup>	3,06 ± 0,04 <sup>c</sup>
Protein	3,61 ± 0,04 <sup>a</sup>	4,36 ± 0,20 <sup>b</sup>	6,13 ± 0,14 <sup>c</sup>	7,63 ± 0,03 <sup>d</sup>
Lemak	17,70 ± 0,80 <sup>a</sup>	18,13 ± 0,79 <sup>ab</sup>	20,36 ± 1,59 <sup>bc</sup>	21,49 ± 2,46 <sup>c</sup>
Karbohidrat	73,34 ± 0,75 <sup>b</sup>	72,69 ± 1,06 <sup>b</sup>	68,91 ± 1,27 <sup>a</sup>	66,51 ± 2,72 <sup>a</sup>
Serat kasar	2,54 ± 0,22 <sup>a</sup>	3,47 ± 0,37 <sup>b</sup>	4,64 ± 0,54 <sup>c</sup>	5,22 ± 0,58 <sup>c</sup>

Keterangan: Data (mean±SD) diperoleh dari empat ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (uji DMRT,  $p < 0,05$ ). S = Sagu pregelatinisasi, K = Tepung kacang hijau

### Kadar Air

Kadar air *crackers* berkisar antara 1,28-3,37%. Nilai kadar air tertinggi diperoleh pada *crackers* yang dihasilkan dengan formula tepung komposit S 100% yaitu 3,37% yang berbeda nyata kadar air *crackers* yang dihasilkan dengan formula tepung lainnya, namun formula tepung S 60% menghasilkan *crackers* dengan kadar air yang berbeda tidak nyata dengan *crackers* yang dihasilkan dengan formula tepung S 40%. Kadar air pati sagu pregelatinisasi adalah 12,05%, lebih tinggi dari kadar air tepung kacang hijau yang bernilai 10,01%.

Pengaruh formula tepung terhadap kadar air *crackers* pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Siswanto et al. (2015) pada pembuatan kukis tepung pisang tanduk pregelatinisasi dan terigu yang memiliki nilai kadar air sebesar 0,94-1,66%. Penggunaan pati sagu pregelatinisasi semakin tinggi dan tepung kacang hijau semakin rendah menyebabkan peningkatan kadar air *crackers*. Hal ini disebabkan bahwa pati yang telah mengalami gelatinisasi dan pengeringan mampu menyerap air kembali dalam jumlah yang besar (Winarno, 2004). Ariyantoro et al. (2020) menyatakan bahwa peningkatan daya serap air pati bengkuang pregelatinisasi disebabkan gugus hidroksil yang terdapat dalam molekul pati. Proses pemanasan saat pembuatan pati pregelatinisasi menyebabkan ikatan hidrogen melemah sehingga air mudah masuk dan daya serap air menjadi tinggi. Daya serap air yang tinggi pada pati pregelatinisasi membuat pati menjadi lebih mudah larut dan dapat dimanfaatkan dalam produk pangan instan. Selain itu, pati sagu pregelatinisasi memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan pati alami.

Penelitian yang telah dilakukan Rohmah (2022) menghasilkan pati sagu modifikasi pregelatinisasi pada suhu 90°C memiliki nilai kadar air 10,14% lebih rendah dibandingkan pati sagu alami memiliki nilai kadar air 17,06%. Hal ini disebabkan air yang diserap oleh pati pregelatinisasi pada proses pemanasan akan menguap sehingga kadar air menurun (Cicilia et al., 2021).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Asfi et al. (2017), mengenai pembuatan *crackers* pati sagu dan tepung kacang merah memiliki nilai kadar air yang berkisar antara 2,33-4,06% lebih tinggi dibandingkan kadar air *crackers* yang dihasilkan pada penelitian ini. Hal ini disebabkan kandungan kadar air bahan yang digunakan berbeda. Kadar air *crackers* dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu *crackers* menurut SNI 01-2973-2022 yaitu maksimal 5%.

### Kadar Abu

Kadar abu *crackers* berkisar antara 2,43-3,06%. Nilai kadar abu tertinggi *crackers* terdapat pada formula tepung S 40 yaitu 3,06% yang berbeda nyata dengan formula tepung lainnya. Kadar abu *crackers* yang dihasilkan meningkat seiring dengan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Kadar abu tepung kacang hijau adalah 3,06%, lebih tinggi dari kadar abu pati sagu pregelatinisasi yaitu 0,07%.

Kadar abu *crackers* semakin meningkat seiring dengan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Hal ini disebabkan kandungan mineral yang tinggi pada tepung kacang hijau. Kacang hijau mengandung mineral yang terdiri dari kalsium 223 mg, fosfor 319 mg, besi 7,5 mg, natrium 42 mg, kalium 815,7 mg, tembaga 1,90 mg, dan seng

2,9 mg per 100 g bahan (Kementerian Kesehatan RI, 2020). Kandungan bahan anorganik yang terdapat dalam suatu bahan diantaranya kalsium, kalium, fosfor, besi, magnesium, dan lain-lain (Purwasih, 2021).

Pengaruh formula tepung terhadap kadar abu pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Asfi et al. (2017) pada pembuatan *crackers* tepung kacang merah dan pati sagu yang memiliki nilai kadar abu sebesar 2,18–3,24%. Ratnasari dan Yuniarta (2015), menunjukkan bahwa semakin tinggi tepung kacang hijau dan semakin rendah tepung labu kuning (2:3, 1:1, 3:2) maka kadar abu biskuit yang dihasilkan semakin meningkat dengan nilai rata-rata 2,5–4,0%.

#### **Kadar Protein**

Kadar protein berkisar antara 3,61–7,63%. Nilai kadar protein tertinggi *crackers* terdapat pada formula tepung S 40%, yaitu 7,63% yang berbeda nyata dengan formula tepung lainnya. Kadar protein *crackers* meningkat seiring dengan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Kadar protein tepung kacang hijau adalah 14,18%, lebih tinggi dari kadar protein pati sagu pregelatinisasi yaitu 2,59%.

Pengaruh formula tepung terhadap kadar protein *crackers* pada penelitian ini lebih rendah dari penelitian Asfi et al. (2017) mengenai pembuatan *crackers* tepung kacang merah dan pati sagu dengan nilai kadar protein *crackers* sebesar 8,57–12,54%. Semakin tinggi tepung kacang merah dan semakin rendah pati sagu (1:1, 3:2, 4:1, 9:1, 100% kacang merah) menghasilkan kadar protein semakin tinggi. Putri et al. (2022) membuat kukis dari tepung kacang hijau dan tepung kelor yang memiliki nilai kadar protein sebesar 13,12–16,27%. Kadar protein *crackers* dalam penelitian ini pada setiap formula tepung telah memenuhi syarat mutu *crackers* menurut SNI 01-2973-2011 yaitu minimal 3%.

#### **Kadar Lemak**

Kadar lemak *crackers* berkisar antara 17,70–21,49%. Kadar lemak *crackers* tertinggi terdapat pada formula tepung komposit S 40% yaitu 21,49% yang berbeda tidak nyata dengan formula tepung komposit S 60%, namun berbeda nyata dengan formula tepung

komposit S 100% dan S 80%. Kadar lemak *crackers* meningkat seiring dengan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Kadar lemak tepung kacang hijau yaitu 2,22%, lebih tinggi dari kadar lemak pati sagu pregelatinisasi yaitu 0,76%. Fitriani et al. (2022) menunjukkan bahwa penggunaan pati sagu pregelatinisasi dapat menurunkan kadar lemak dengan nilai rata-rata 21,52–43,52%. Hal ini disebabkan pati sagu pregelatinisasi dapat mengurangi kadar lemak akibat granula pati yang tergelatinisasi dapat menahan air dalam adonan sehingga menghindari penguapan air dan penetrasi dari minyak menuju bahan pangan berkurang.

Pengaruh formula tepung terhadap kadar lemak *crackers* penelitian ini sejalan dengan penelitian Suprianto et al. (2015) bahwa penambahan tepung kacang hijau sebesar 40% dalam pembuatan biskuit menghasilkan kadar lemak sebesar 24,88%. Aprilia et al. (2019) menambahkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang hijau dapat meningkatkan kadar lemak pada *sponge cake* dan memiliki nilai rata-rata 18,05–20,84%.

#### **Kadar Serat Kasar**

Kadar serat kasar *crackers* berkisar antara 2,54–5,22%. Kadar serat kasar *crackers* tertinggi terdapat pada formula tepung S 40% yaitu 5,22% yang berbeda tidak nyata dengan formula tepung S 60%, namun berbeda nyata dengan formula tepung komposit S 100% dan S 80%. Kadar serat kasar *crackers* meningkat seiring semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Kadar serat kasar tepung kacang hijau yaitu 0,18%, lebih tinggi dari kadar serat kasar pati sagu pregelatinisasi yaitu 0,04%. Pengaruh formula tepung terhadap kadar serat kasar *crackers* pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Aprilia et al. (2019), pada pembuatan *sponge cake* dari *mocaf* dan tepung kacang hijau yang memiliki nilai kadar serat kasar sebesar 3,24–5,74%.

#### **Kadar Karbohidrat**

Kadar karbohidrat *crackers* berkisar antara 66,51–73,34%. Kadar karbohidrat *crackers* tertinggi terdapat pada formula tepung komposit S 100% yaitu 73,34% yang berbeda tidak nyata dengan formula tepung

komposit S 80%, namun berbeda nyata dengan formula tepung komposit S 60% dan S 40%. Kadar karbohidrat pati sagu pregelatinisasi yaitu 84,53%, lebih tinggi dari kadar karbohidrat tepung kacang hijau yaitu 70,53%.

Pengaruh formula pati sagu terhadap kadar karbohidrat *crackers* sejalan dengan penelitian Rahmah et al. (2017) pada pembuatan roti pati sagu, tepung jagung dan terigu, yang memiliki nilai kadar karbohidrat sebesar 59,40-61,18%. Puspitasari et al. (2021), menambahkan bahwa penggunaan tepung sagu (0, 20, 40 dan 60%) memiliki kadar karbohidrat dengan nilai rata-rata 58,27-63,55%. Kadar karbohidrat juga dipengaruhi oleh komponen nutrisi lain.

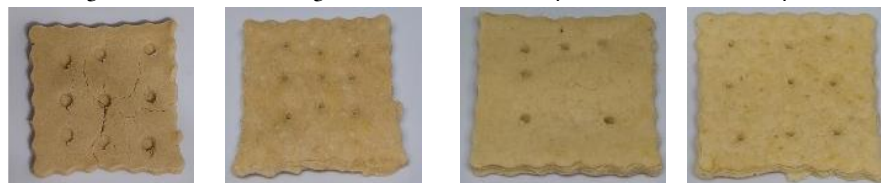
Komponen nutrisi lain yang memengaruhi kadar karbohidrat adalah kandungan protein, lemak, air, dan abu (Fatkurahman et al., 2012). Semakin tinggi komponen nutrisi lain maka kadar karbohidrat yang diperoleh juga akan semakin rendah begitu juga sebaliknya.

### Penilaian Sensori

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa rasio pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau yang berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap rata-rata sensori warna, rasa, kerenyahan dan keseluruhan secara hedonik *crackers* yang dihasilkan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap aroma. Hasil pengamatan terhadap penilaian sensori *crackers* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh formula tepung terhadap respons sensoris hedonik *crackers*

Respons sensoris hedonik	Formula tepung			
	S 100%	S 80%, K 20%	S 60%, K 40%	S 40%, K 60%
Warna	2 <sup>a</sup>	3 <sup>b</sup>	4 <sup>c</sup>	4 <sup>b</sup>
Aroma	3	3	3	3,5
Rasa	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>
Kerenyahan	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>
Keseluruhan	3 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>b</sup>	4 <sup>b</sup>



**Keterangan:** Data (median) diperoleh dari 80 ulangan. Data dianalisis dengan *RM ANOVA on Rank* (uji Friedman). Data yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata (uji Dunn's,  $p < 0,05$ ). S = Sagu pregelatinisasi, K = Tepung kacang hijau. **Skor hedonik:** 1 (*sangat tidak suka*); 2 (*tidak suka*); 3 (*agak suka*); 4 (*suka*); 5 (*sangat suka*)

### Warna

Skor penilaian hedonik warna *crackers* berkisar antara 2-4 (*tidak suka* hingga *suka*). Tingkat kesukaan panelis meningkat seiring dengan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tingginya tepung kacang hijau yang digunakan. Warna *crackers* yang semakin kuning disebabkan pati sagu berwarna putih dan tepung kacang hijau memiliki warna kuning. Suprianto et al. (2015) membuat biskuit tepung umbi kimpul dan tepung kacang hijau mendapatkan respons sensoris *suka*. Roifah et al. (2019) juga menunjukkan bahwa biskuit dengan penggunaan tepung kacang hijau semakin tinggi dan terigu serta tepung ikan tuna semakin rendah (15:75:10, 29:65:6, 41:55:4) mendapatkan respons sensoris *suka*.

Warna *crackers* yang disukai ialah kuning kecokelatan. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau berwarna kuning dan pati sagu berwarna putih. Nawansih et al. (2020) menyatakan bahwa tepung onggok terfermentasi memiliki warna putih kecokelatan dan menghasilkan *crackers* berwarna kecokelatan akibat reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* merupakan reaksi pencokelatan non-enzimatis antara gula pereduksi dan protein pada suhu tinggi sehingga produk pangan berwarna coklat (Winarno, 2004). Warna *crackers* seluruh formula tepung dapat dilihat pada Tabel 2. Tepung kacang hijau berwarna kuning disebabkan kacang hijau yang digunakan tanpa kulit sehingga tepung berwarna kuning. Khairunissa et al. (2018) menyatakan bahwa warna kuning tersebut

akibat adanya pigmen karoten pada tepung kacang hijau.

#### **Aroma**

Skor penilaian aroma *crackers* secara hedonik berkisar antara 3 (*agak suka*). Panelis agak menyukai aroma *crackers* yang dihasilkan. Skor penilaian aroma menunjukkan perbedaan tidak nyata antar formula tepung. Panelis menyukai *crackers* yang beraroma khas kacang hijau dan beraroma pati sagu. Danawati et al. (2020) menunjukkan bahwa kesukaan panelis terhadap aroma *crackers* tepung beras merah pregelatinisasi dan terigu mendapatkan respons *suka*. Suprianto et al. (2015) juga menambahkan bahwa biskuit tepung umbi kimpul dan tepung kacang hijau disukai oleh panelis. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pati sagu pregelatinisasi dapat menghilangkan aroma tidak sedap pada pati alami. Pada penelitian yang telah dilakukan menunjukkan penggunaan pati sagu pregelatinisasi dapat menghilangkan aroma tidak sedap pada pati alami, sehingga aroma *crackers* yang dihasilkan lebih didominasi oleh aroma tepung kacang hijau.

#### **Rasa**

Skor penilaian rasa *crackers* secara hedonik berkisar antara 3-4 (*agak suka* hingga *suka*). Tingkat kesukaan panelis semakin meningkat dengan semakin tingginya tepung kacang hijau dan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi yang digunakan. Panelis lebih menyukai *crackers* dengan penggunaan tepung kacang hijau semakin tinggi dan pati sagu pregelatinisasi yang rendah sehingga dihasilkan *crackers* dengan rasa kacang hijau yang gurih. Kandungan lemak pada kacang hijau juga menyebabkan rasa gurih pada produk *crackers*. Roifah et al. (2019) menyatakan bahwa biskuit PMT pada formula tepung terigu, tepung kacang hijau dan tepung ikan tuna (55:41:4) lebih disukai dibandingkan formula tepung lainnya. Hal ini disebabkan tepung kacang hijau yang digunakan menghasilkan rasa yang gurih, manis, dan rasa khas kacang hijau yang disukai panelis.

#### **Kerenyahan**

Skor penilaian kerenyahan *crackers* secara hedonik berkisar antara 3-4 (*agak suka* hingga *suka*). Tingkat kesukaan panelis meningkat seiring dengan semakin rendah

pati sagu pregelatinisasi dan semakin tingginya tepung kacang hijau yang digunakan. Panelis menyukai *crackers* yang renyah, mudah dipatahkan, dan tidak terlalu kering di mulut saat dicicipi. Asfi et al. (2017) menyatakan bahwa *crackers* yang memiliki tekstur renyah disukai oleh panelis. Tekstur *crackers* yang renyah disebabkan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Kandungan protein pada tepung kacang hijau berperan dalam kerenyahan *crackers*. Tekstur *crackers* juga dapat dipengaruhi kadar air. Semakin rendah kadar air maka tekstur *crackers* yang dihasilkan semakin renyah.

#### **Penilaian Keseluruhan**

Skor penilaian *crackers* secara keseluruhan yang diperoleh berkisar antara 3-4 (*agak suka* hingga *suka*). Tingkat kesukaan panelis meningkat dengan semakin rendah pati sagu pregelatinisasi dan semakin tinggi tepung kacang hijau yang digunakan. Tingkat kesukaan juga disebabkan penilaian sensori terhadap parameter warna, aroma, rasa, dan kerenyahan *crackers* secara deskriptif dan hedonik. Secara keseluruhan *crackers* pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau disukai panelis. Hal ini sejalan dengan penelitian Suprianto et al. (2015) penggunaan tepung kacang hijau sebanyak 40% merupakan formula tepung dengan nilai paling tinggi dan paling disukai oleh panelis. Utami et al. (2022) juga menambahkan bahwa tepung kacang hijau dan tepung kulit buah naga (40:60) merupakan formula tepung terpilih dengan nilai keseluruhan *agak suka*.

#### **Rekapitulasi Hasil Analisis Crackers**

Pemilihan *crackers* terpilih ialah formula tepung S 60% yaitu pati sagu pregelatinisasi 60% dan tepung kacang hijau 40%. Penilaian sensori warna hedonik formula tepung komposit S 60% lebih disukai dibandingkan *crackers* dengan formula tepung komposit S 40%. Selain itu, pada penilaian sensori secara hedonik pada parameter aroma, rasa, kerenyahan dan keseluruhan memiliki perbedaan tidak nyata terhadap *crackers* yang dihasilkan. *Crackers* pada formula tepung komposit S 60% memiliki karakteristik kadar air 1,58%, kadar abu 2,84%, kadar protein 6,13%, kadar lemak 20,36%, kadar serat 4,64%, kadar karbohidrat 68,91% serta penilaian hedonik warna, aroma,

rasa, kerenyahan dan keseluruhan disukai oleh panelis. Selain itu, penggunaan pati sagu pregelatinisasi yang lebih tinggi dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pengganti terigu yang sudah banyak digunakan. Penggunaan pati sagu dengan harga yang murah serta produksi lebih banyak juga menjadi pemanfaatan sumber pangan lokal khususnya provinsi Riau. Daerah Riau khususnya Kabupaten Kepulauan Meranti memiliki jumlah produksi pati sagu pada tahun 2019 mencapai hingga 39.851 ton (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Meranti, 2020). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan *crackers* pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau.

### KESIMPULAN

Formula tepung komposit pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar, hedonik warna, rasa, kerenyahan dan keseluruhan, namun berpengaruh tidak nyata terhadap respons sensori aroma *crackers*. Formula tepung komposit S 60%, yaitu pati sagu pregelatinisasi dan tepung kacang hijau (60%:40%) mendapatkan respons sensoris terbaik, *disukai* oleh panelis. *Crackers* yang dihasilkan memiliki kadar air 1,58%, kadar abu 2,84%, kadar protein 6,13%, kadar lemak 20,36%, kadar serat 4,64%, kadar karbohidrat 68,91% serta penilaian hedonik dengan skor warna 4 (*suka*), aroma 3 (*agak suka*), rasa 4 (*suka*), kerenyahan 4 (*suka*), dan penilaian keseluruhan 4 (*suka*).

### DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, Kusnandar, F., Herawati, D., 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Aprilia, N.P.R.D., Yusa, N.M., Pratiwi, I.D.P.K. 2019. Perbandingan *modified cassava flour* (MOCAF) dengan tepung kacang hijau (*Vigna radiate*. L) terhadap karakteristik *sponge cake*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 8(2): 171-180.
- Ariyantoro, A.R., Her, N., Parnanto, R., Kuntatiek, E.D., 2020. Pengaruh variasi suhu pre-gelatinisasi terhadap sifat fisik, kimia dan fisikokimia tepung bengkuang yang dimodifikasi. Jurnal Teknologi Hasil Pertanian, 13(1): 12-19. <https://doi.org/10.20961/jthp.v13i1.40124>
- Asfi, W.M., Harun, N., Zalfiatri, Y., 2017. Pemanfaatan tepung kacang merah dan pati sagu pada pembuatan *crackers*. JOM Faperta UR, 4(1): 1-12.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kepulauan Meranti. 2020. Kabupaten Kepulauan Meranti dalam Angka 2020. BPS Kepulauan Kabupaten Meranti, Selat Panjang. <http://merantikab.bps.go.id>. [15 Mei 2022]
- Badan Pusat Statistik. 2022. Rata-rata konsumsi perkapita seminggu di daerah perkotaan menurut komoditi makanan dan golongan pengeluaran per kapita seminggu (satuan komoditas), 2020-2021. Badan Pusat Statistik Indonesia, Jakarta.
- Cicilia, S., Basuki, E., Alamsyah, A., Yasa, I.W.S., Dwikasari, L.G., Suari, R. 2021. Sifat fisik dan daya terima cookies dari tepung biji nangka dimodifikasi. Prosiding SAINTEK. LPPM Universitas Mataram, 3: 9-10.
- Danawati, I.G.A.A., Jambe, A.A.G.N.A., Ekawati, I.G.A. 2020. Pengaruh perbandingan tepung beras merah pregelatinisasi dengan terigu terhadap karakteristik *crackers*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 9(1): 56-64. [10.24843/itepa.2020.v09.i01.p07](https://doi.org/10.24843/itepa.2020.v09.i01.p07)
- Darmatika, K., Ali, A., Pato, U. 2018. Rasio tepung terigu dan tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) dalam pembuatan *crackers*. JOM FAPERTA, 5(1): 1-14.
- Dewi, S., Trisnawati, C.Y., Sutedja, A.M., 2015. Pengaruh substitusi terigu dengan tepung kacang merah pregelatinisasi terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik *cookies*.



- Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi, 14(2): 67-71.  
<https://doi.org/10.33508/jtpg.v14i2.1543>
- Fajri, F., Tamrin, Nur, A., 2016. Pengaruh modifikasi HMT (*heat moisture treatment*) terhadap sifat fisikokimia dan nilai organoleptik tepung sagu (*Metroxylon* sp). Jurnal Sains dan Teknologi Pangan, 1(1): 37-44.  
<http://dx.doi.org/10.33772/jstp.v1i1.1037>
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Kementerian Kesehatan RI, Jakarta.
- Hardiyanti, Kadirman, Rais, M. 2016. Pengaruh substitusi tepung jagung (*Zea mays* L.) dalam pembuatan cookies. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian, 2(2): 123-128.
- Lestari, P.A., Yusasrini, N.L.A., Wiadnyani, A.A.I.S. 2019. Pengaruh perbandingan terigu dan tepung kacang tunggak terhadap karakteristik *crackers*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 8(4): 457–464.
- Nawansih, O., Nurdjanah, S., Rangga, A., Ernani, A.P. 2020. Substitusi tepung onggok terfermentasi dalam pembuatan *crackers*. Majalah TEGI, 12(1): 1-10.
- Purwasih, R. 2021. Analisis Pangan. POLSUB PRESS, Subang, Jawa Barat.
- Puspitasari, D., Noerhartati, E., Revitriani, M., Rejeki, F.S., Wedowati, E.R. 2021. The concentration of sago flour to taro-mung bean composite flour on the quality of non-gluten biscuits. IOP Conference Series Earth and Environmental Science, 733(1): 1-7.
- Putri, A., Ardian, J., Jauhari, M.T., 2022. Studi pembuatan *cookies* dengan penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tepung biji kacang hijau (*Vigna radiata*). Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan, 3(1): 1-9.  
<https://doi.org/10.30812/nutriology.v3i1.1929>
- Rahmah, A., Hamzah, F., Rahmayuni, R. 2017. Penggunaan tepung komposit dari terigu, pati sagu dan tepung jagung dalam pembuatan roti tawar. JOM Faperta, 4(1):1-14.
- Ratnasari, D., Yuniarta, Y., Maligan, J.M. 2015. Pengaruh tepung kacang hijau, tepung labu kuning, margarin terhadap fisiko-kimia dan organoleptik biskuit. Pangan dan Agroindustri, 3(4): 1652-1661.
- Rohmah, M.C. 2022. Karakteristik Pati Sagu Pregelatinisasi dengan Variasi Suhu Pemasakan. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Pekanbaru.
- Roifah, M., Razak, M., Suwita, I.K., 2019. Substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan tepung ikan tuna (*Thunnus* sp.) sebagai biskuit PMT ibu hamil terhadap kadar proksimat, nilai energi, kadar zat besi, dan mutu organoleptik. TEKNOLOGI PANGAN: Media Informasi dan Komunikasi Ilmu Teknologi Pertanian, 10(2): 128-138.  
<https://doi.org/10.35891/tp.v10i2.1662>
- Sari, S., Johan, V.S., Ali, A. 2016. Pemanfaatan pati sagu dan tepung ikan patin dalam pembuatan biskuit. Sagu: Agricultural Science and Technology Journal, 15(2): 31-39.  
<http://dx.doi.org/10.31258/sagu.v15i2.5222>
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., Sari, M.P. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agroindustri. IPB Press. Bogor.
- Siswanto, V., Sutedja, A.M., Marsono, Y. 2015. Karakteristik cookies dengan variasi terigu dan tepung pisang tanduk pregelatinisasi. Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi, 14(1): 17–21.  
<https://doi.org/10.33508/jtpg.v14i1.1513>
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

- Suprianto, A.B., Mamuaja, C.F., Tuju, T.D.J., 2015. Substitusi tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus L*) dalam Pembuatan biskuit kimpul (*Xanthosoma sagittifolium (L) schott*). *Cocos*, 6(12): 1-6.  
<https://doi.org/10.35791/cocos.v6i12.8599>
- Utami, H.M., Novidahlia, N., Aminullah, A. 2022. Sifat mutu kimia dan sensori cookies tepung kulit buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan penambahan tepung kacang hijau (*Vigna radiata*). *Jurnal Agroindustri Halal*, 8(2): 270-277.  
<https://doi.org/10.30997/jah.v8i2.6936>
- Winarno, F. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.