

Pengaruh Tepung Beras Prigelatinisasi terhadap Penyerapan Minyak dan Sensori Kue Cucur

[Effects of Pregelatinized Rice Flour on Oil Uptake and Sensory of Kue Cucur (Rice flour-based Snack)]

Putri Novita Savitri^{1)*}, Elvira Syamsir²⁾, dan Slamet Budijanto²⁾

¹⁾ Program Studi Magister Ilmu Pangan, Sekolah Pascasarjana, IPB University, Bogor, Indonesia

²⁾ Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Bogor, Indonesia

Diterima 4 Mei 2021 / Disetujui 4 Februari 2022

ABSTRACT

Cucur is a traditional food with oily appearance, which may affect the sensory acceptance. Thus, in this research we attempted to reduce its oil absorption by using pregelatinized rice flour as the ingredient for cucur dough. The type of rice and temperature of extrusion process affect the characteristics of pregelatinized rice flour and final products. Thus, the objective of this research was to determine the effect of using pregelatinized rice flour on the oil uptake and sensory of cucur. The type of rice used were IR64 and IR42, and the extrusion process temperatures were 130 and 150°C. The oil uptake by cucur made with pregelatinized rice flour was analyzed during deep frying and sensory analysis was done on the resulting cucur. The results showed that the type of rice, temperature of extrusion, and their interactions had a significant effect on the characteristics and sensory of cucur. A combination of IR42 and 150°C resulted in cucur with 35.97% moisture content, 19.32% fat content, 18.14% moisture loss, 18.14% oil uptake, while the overall sensory attribute was acceptable to the panelists. Use of pregelatinized rice flour resulted in decrease in the oil uptake and moisture loss. Cucur made with pregelatinized rice flour has desirable intensities of sensory attributes (appearance, flavor, texture, and mouthfeel), which result in the higher overall preferences score.

Keywords: cucur, deep frying, oil uptake, pregelatinized, pregelatinized rice flour

ABSTRAK

Kue cucur merupakan salah satu makanan tradisional yang berbentuk bulat dan memiliki penampakan sangat berminyak. Hal ini dapat memengaruhi kesukaan konsumen sehingga perlu adanya usaha untuk menurunkan penyerapan minyak untuk memperbaiki karakteristik produk. Penggunaan tepung beras prigelatinisasi sebagai bahan dasar adonan berpotensi untuk menurunkan penyerapan minyak produk yang digoreng. Jenis beras dan suhu proses ekstrusi memengaruhi karakteristik tepung beras prigelatinisasi serta produk akhir yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah menguraikan pengaruh penggunaan tepung beras prigelatinisasi terhadap penyerapan minyak dan sensoris kue cucur. Jenis beras yang digunakan adalah IR64 dan IR42 serta suhu proses ekstrusi 130 dan 150°C. Analisis dilakukan terhadap aplikasi tepung beras prigelatinisasi sebagai bahan dasar kue cucur selama penggorengan terhadap penyerapan minyak dan sensoris kue cucur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis beras, suhu proses ekstrusi, dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap karakteristik dan sensoris kue cucur. Kombinasi jenis beras IR42 dan suhu ekstrusi 150°C menghasilkan kue cucur dengan kadar air 35,97%, kadar lemak 19,32%, air yang hilang selama penggorengan 10,21%, penyerapan minyak 18,14%, dan secara keseluruhan atribut sensoris dapat diterima oleh panelis. Penggunaan tepung beras prigelatinisasi pada kue cucur menunjukkan penurunan penyerapan minyak dan air yang hilang selama penggorengan, serta tekstur yang lebih lembut. Cucur dengan tepung beras prigelatinisasi memiliki intensitas atribut sensoris yang diinginkan (penampakan, rasa, tekstur, dan *mouthfeel*).

Kata kunci: cucur, penggorengan minyak terendam, penyerapan minyak, prigelatinisasi, tepung beras prigelatinisasi

*Penulis Korespondensi: E-mail: putri_novita@apps.ipb.ac.id

PENDAHULUAN

Kue cucur merupakan salah satu kue khas Indonesia berbentuk bulat, memiliki tekstur tebal dibagian tengah dan tipis pada bagian tepinya. Bahan dasar dalam pembuatan kue cucur yaitu tepung beras sosoh. Pembuatan kue cucur dilakukan dengan cara menggoreng adonan dalam minyak dengan jumlah banyak atau *deep frying*. Selama proses penggorengan, minyak menyerap kedalam produk akibat kombinasi termal dan transport masa sehingga berpengaruh terhadap evaporasi air dan perubahan struktur (Bansal *et al.*, 2014). Sebagai hasilnya terjadi perubahan terhadap sifat fisikokimia, nutrisi, dan flavor pada produk setelah penggorengan. Produk yang digoreng mengandung kadar lemak 30-50% dari total beratnya (Chen *et al.*, 2020). Hal tersebut membuat kue cucur kurang menarik karena sangat berminyak dan konsumsi makanan berlemak tinggi dapat menimbulkan masalah kesehatan seperti obesitas, penyakit kardiovaskuler, serta jenis kanker tertentu (O'keefe *et al.*, 2015). Oleh karena itu, penurunan penyerapan minyak diperlukan untuk memberikan nilai tambah pada produk, memperbaiki penampakan dan membuat produk menjadi lebih sehat.

Terdapat tiga metode untuk menurunkan penyerapan minyak yaitu modifikasi bahan adonan, modifikasi minyak yang digunakan untuk menggoreng, dan modifikasi teknik penggorengan (Liberty *et al.*, 2019). Modifikasi bahan adonan memberikan efektivitas yang paling baik dibandingkan dengan modifikasi lainnya. Salah satu bahan yang berpotensi untuk menurunkan penyerapan minyak yaitu tepung beras prigelatinisasi (Florentina *et al.*, 2016). Tepung beras prigelatinisasi merupakan modifikasi tepung secara fisik dengan gelatinisasi dan proses pengeringan (Ashogbon dan Akintayo, 2014). Gelatinisasi terjadi karena adanya pemecahan ikatan intermolekuler dari pati dengan adanya panas dan air (Tako *et al.*, 2014) sehingga granula pati mengalami pembengkakan dan menghasilkan cairan kental untuk memberikan kualitas pada produk (Rohaya *et al.*, 2013). Adapun metode fisik yang dapat digunakan seperti *spray dryer* (dos Santos *et al.*, 2019), *drum dryer* (Wiriyawattana *et al.*, 2018), dan *extruder* (Liu *et al.*, 2017). Diantara metode fisik tersebut, penggunaan *extruder* paling direkomendasikan karena cepat, fleksibel, produktivitas tinggi, dan dapat mengontrol derajat gelatinisasi (Bouvier dan Campanella, 2014) serta mampu meningkatkan karakteristik produk (Wang *et al.*, 2019).

Jenis beras dan suhu proses ekstrusi merupakan faktor yang dapat memengaruhi karakteristik tepung beras prigelatinisasi. Kadar amilosa pada tepung beras diduga memberikan pengaruh terhadap penyerapan minyak produk. Penyerapan

minyak menurun seiring dengan meningkatnya kadar amilosa karena amilosa mampu membentuk lapisan pelindung pada permukaan produk sehingga mampu menahan penetrasi minyak kedalam produk (Yang *et al.*, 2020). Suhu proses gelatinisasi berpengaruh terhadap derajat gelatinisasi pati yang mengakibatkan derajat gelatinisasi meningkat seiring meningkatnya suhu proses gelatinisasi (Liu *et al.*, 2017). Penggunaan tepung beras dengan kadar amilosa dan suhu ekstrusi yang berbeda dapat menghasilkan karakteristik tepung beras prigelatinisasi yang berbeda. Hal tersebut dapat memengaruhi karakteristik dari kue cucur yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan pengaruh tepung beras prigelatinisasi yang dihasilkan dari jenis beras dan suhu proses ekstrusi yang berbeda terhadap penyerapan minyak kue cucur selama *deep frying* dengan karakteristik yang diamati meliputi kadar air, kadar lemak, air yang hilang selama penggorengan, penyerapan minyak, tekstur, dan sensori.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu beras IR64 (PB Sindang Asih Cianjur, Jawa Barat) dan IR42 (PB Ade Mulya Subang, Jawa Barat) dengan karakteristik kadar amilosa beras IR64 24,30% dan IR42 sebesar 26,18%. Berdasarkan IRRI (2009), beras IR64 termasuk dalam klasifikasi beras dengan kadar amilosa sedang (20-25%) dan IR42 dengan kadar amilosa tinggi (25-33%).

Modifikasi tepung beras prigelatinisasi

Proses modifikasi tepung beras mengacu pada Sompong *et al.* (2010) dan Nindita *et al.* (2017) dengan modifikasi. Pembuatan tepung beras prigelatinisasi diawali dengan perendaman beras dalam air mineral selama 12 jam dan diganti setiap 6 jam sekali dengan perbandingan 1:1. Sisa air yang tidak terserap dibuang kemudian beras dimasukkan ke dalam ekstruder ulir ganda tanpa *die* (Berto BEX-DS-226, Indonesia) dengan kecepatan *screw* 23,8 rpm dan kecepatan *auger* 15,1 rpm. Profil suhu yang digunakan pada barrel pertama dan kedua yaitu 50 dan 70°C dan pada barrel ketiga dengan suhu 130 atau 150°C sebagai variabel proses. Selanjutnya, beras dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80°C selama 1 jam kemudian ditepungkan dengan *pin disc mill* (AGC21, Indonesia) dan diayak dengan *vibrating screen* 80 mesh. Tepung beras prigelatinisasi yang dihasilkan dikemas menggunakan plastik PP dan disimpan pada suhu -18°C untuk analisis selanjutnya.

Aplikasi tepung beras prigelatinisasi pada kue cucur

Formulasi bahan untuk membuat kue cucur meliputi tepung beras 50 g, tepung terigu protein sedang 25 g, gula aren 62,5 g, dan air mineral 105 mL. Proses pembuatan kue cucur terdiri dari pencampuran seluruh bahan dan penggorengan produk dengan *deep frying* sebanyak 15 mL adonan dalam 30 mL minyak goreng pada suhu 180°C selama 3 menit kemudian ditiriskan selama 3 menit. Karakteristik yang diamati meliputi kadar air, kadar lemak, air yang hilang selama penggorengan, penyerapan minyak, tekstur, dan sensori.

Karakterisasi kue cucur

Karakterisasi kue cucur dilakukan terhadap kadar air dengan metode oven (AOAC, 2012), kadar lemak (AOAC, 2005), air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak (Garmakhany *et al.*, 2014), tekstur (Kim *et al.*, 2015) dengan menggunakan *Texture Analyzer* (Stable Micro-System TA-XT2i, Inggris) terhadap *hardness*, *cohesiveness*, *springiness* (menggunakan *cylindrical probe* diameter 20 mm dengan kecepatan awal 1 mm/s, kecepatan akhir 10 mm/s, dan penekanan 35%), serta sensori (uji rating hedonik) (Meilgaard *et al.*, 2007) yang dilakukan oleh 50 panelis tidak terlatih dengan rentang skor 1-7 (sangat tidak suka hingga sangat suka) dengan atribut sensori yang diuji meliputi penampakan, rasa, *mouthfeel* berminyak, tekstur dan *overall*.

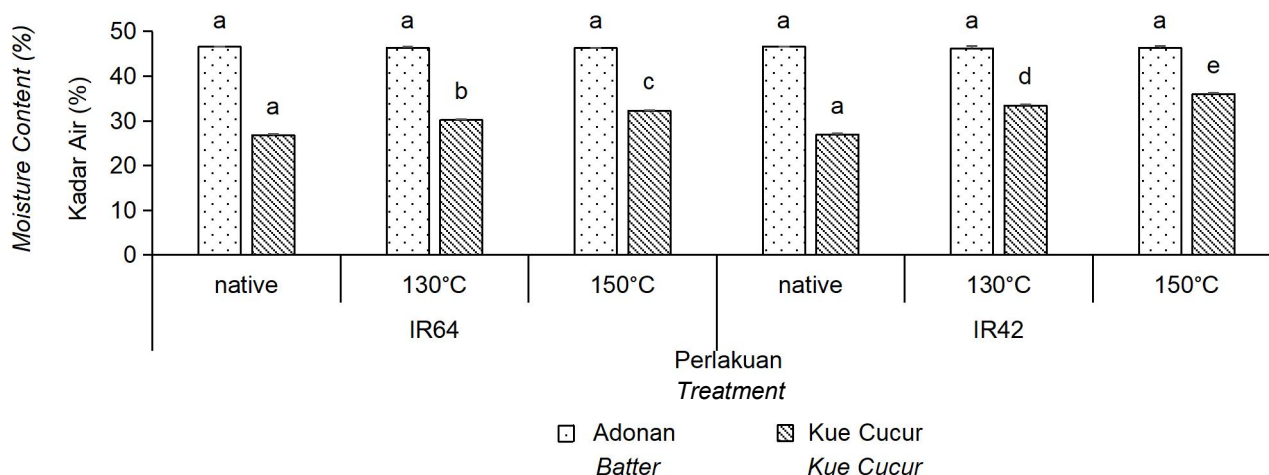
Rancangan percobaan dan analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Fatorial dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis beras (IR64 dan IR42) dan faktor kedua yaitu suhu proses ekstrusi (*native*, 130°C, dan 150°C) menghasilkan kombinasi desain perlakuan 2x3 (IR64 *native*, IR64 suhu 130°C, IR64 suhu 150°C, IR42 *native*, IR42 suhu 130°C, IR42 suhu 150°C). Data hasil percobaan diolah dengan perangkat lunak SPSS 21,0 (USA) dan dianalisis menggunakan *two-way analysis* dalam bentuk ANOVA (taraf nyata 5%) untuk identifikasi perbedaan antar taraf perlakuan. Hasil berbeda pada taraf perlakuan diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar air adonan dan kue cucur

Nilai kadar air adonan dan kue cucur dapat dilihat pada Gambar 1. Interaksi jenis beras dan suhu proses ekstrusi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air adonan, sebaliknya pada kadar air kue cucur ($p < 0,05$). Kadar air seluruh adonan dengan tepung beras prigelatinisasi cenderung lebih rendah (46,20-46,36%) dibandingkan dengan tepung beras *native* (46,57-46,60%). Kue cucur memiliki kadar air yang berbeda. Kue cucur dengan tepung beras prigelatinisasi memiliki kadar air yang cenderung lebih tinggi (30,17-35,97%) dibandingkan dengan tepung beras *native* (26,77-26,90%).



Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0,05$)

Gambar 1. Pengaruh interaksi tepung beras pada berbagai suhu proses ekstrusi terhadap kadar air adonan dan kue cucur

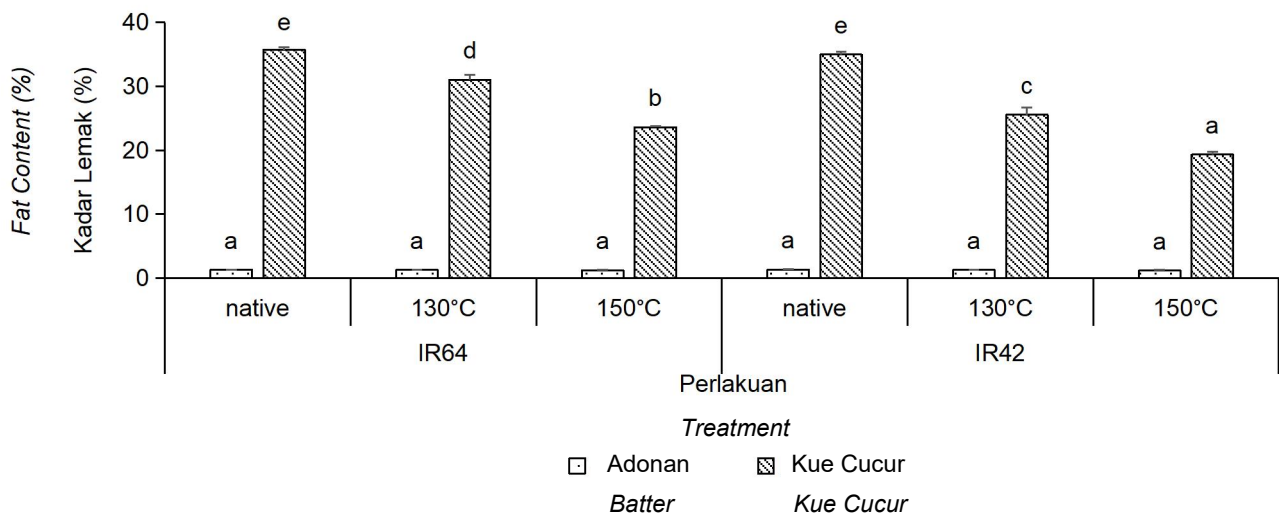
Figure 1. Effect of rice flour type and extrusion temperature on moisture content of batter and kue cucur (rice flour-based snack)

Penggunaan tepung beras dengan kadar amilosa tinggi (IR42) dengan perlakuan suhu ekstrusi menunjukkan kadar air kue cucur cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tepung beras IR64 (kadar amilosa sedang). Penggunaan tepung beras pragelatinisasi menunjukkan kadar air yang lebih tinggi pada kue cucur. Hal tersebut karena adanya suhu proses ekstrusi yang mampu memberikan energi lebih untuk gelatinisasi pati sehingga dapat meningkatkan kerusakan granula pati. Tingginya kerusakan pati mengindikasikan tingginya pati yang mengalami gelatinisasi dan memberikan karakteristik tepung dengan daya ikat air tinggi pada tepung pragelatinisasi. Daya ikat air yang tinggi memberikan kemampuan untuk menahan penguapan air selama proses penggorengan. Rendahnya air yang menguap selama proses menghasilkan produk dengan kadar air tinggi. Selain itu, selama proses penggorengan, air yang berada dipermukaan produk mengalami penguapan dan memungkinkan air pada bagian tengah produk bermigrasi ke permukaan dan terus menguap hingga permukaan produk mengeras. Semakin tinggi kadar air pada suatu produk memungkinkan semakin tinggi pula air yang menguap selama proses penggorengan dan membuat produk menjadi berpori akibat hilangnya air (Ananey-Obiri *et al.*, 2018).

suhu proses ekstrusi serta interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak adonan, sebaliknya pada kadar lemak kue cucur ($p < 0,05$). Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar lemak adonan tepung beras pragelatinisasi secara keseluruhan lebih rendah (1,18-1,28%) dibandingkan tepung beras *native* (1,31-1,33%) sama halnya dengan setelah penggorengan kue cucur yang kue cucur tepung beras pragelatinisasinya memiliki kadar lemak lebih rendah (19,32-31,02%) daripada kue cucur tepung beras *native* (34,96-35,70%). Persentase penurunan kadar lemak kue cucur sebesar 33,85-44,75% terhadap *native*. Kue cucur tepung beras IR42 memiliki kadar lemak lebih rendah dibandingkan dengan tepung beras IR64 dikarenakan kandungan amilosa yang lebih tinggi lebih stabil sehingga tidak mudah tergelatinisasi. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar lemak pada produk seiring dengan meningkatnya kadar amilosa dan suhu proses ekstrusi dengan kata lain penggunaan tepung beras pragelatinisasi menghasilkan kue cucur dengan kadar lemak lebih rendah dibandingkan tepung beras *native*, sesuai dengan Florentina *et al.* (2016). Hal tersebut diduga karena kemampuan dari granula pati yang tergelatinisasi mampu menahan air dalam adonan sehingga mengurangi penguapan air dan penetrasi minyak ke dalam produk. Penggunaan tepung beras pragelatinisasi pada kue cucur menunjukkan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan dengan tepung *native*.

Kadar lemak adonan serta kue cucur

Hasil analisis kadar lemak adonan dan kue cucur tersaji pada Gambar 2. Faktor jenis beras dan



Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0.05$)

Gambar 2. Pengaruh interaksi tepung beras pada berbagai suhu proses ekstrusi terhadap kadar lemak adonan dan kue cucur

Figure 2. Effect of rice flour type and extrusion temperature on fat content of batter and kue cucur (rice flour-based snack)

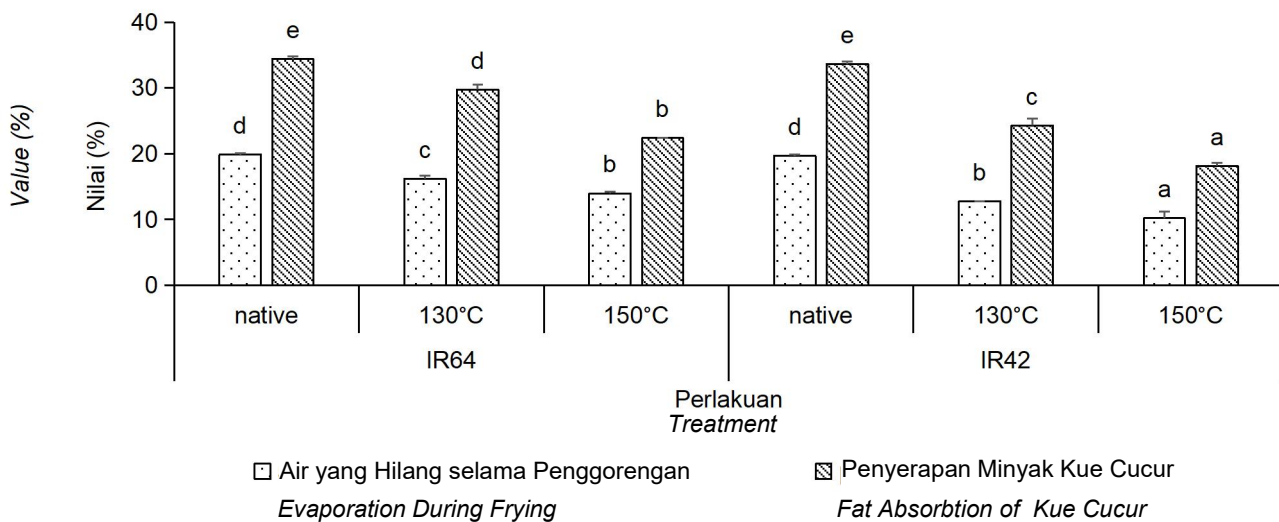
Hal tersebut akibat dari penggunaan suhu proses ekstrusi yang mampu merusak granula pati lebih tinggi. Kerusakan granula pati yang tinggi mengindikasikan daya ikat air tinggi yang mampu menahan penguapan air selama penggorengan sehingga air yang menguap lebih rendah dan kadar air produk tinggi. Karena penguapan air selama proses penggorengan rendah sehingga minyak yang berpenetrasi ke produk sebagai akibat dari penguapan air lebih rendah. Oleh karena itu, penyerapan minyak pada produk rendah sehingga menghasilkan produk dengan kadar lemak rendah.

Air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak kue cucur

Hasil analisis air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak kue cucur dapat dilihat pada Gambar 3. Jenis beras dan suhu proses ekstrusi serta interaksinya berpengaruh nyata terhadap air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak kue cucur ($p < 0,05$). Air yang hilang selama penggorengan pada kue cucur tepung beras pragelatinisasi lebih rendah (10,21-19,88%) daripada kue cucur dengan tepung beras *native* (19,68-19,88%). Persentase air yang hilang selama penggorengan sebesar 18,50-46,20% terhadap *native*. Penggunaan suhu proses ekstrusi 150°C memberikan nilai air yang hilang lebih rendah pada seluruh jenis tepung dibandingkan dengan suhu 130°C. Hal ini diduga penggunaan suhu ekstrusi

150°C menghasilkan tepung dengan kerusakan granula pati yang paling besar. Kerusakan granula pati menyebabkan daya ikat air produk lebih tinggi sehingga air yang mengalami penguapan selama proses penggorengan lebih sedikit. Tingginya nilai air yang hilang selama proses penggorengan kue cucur tepung beras *native* diduga karena pengembangan yang lebih besar sehingga jumlah air yang hilang cenderung lebih besar. Pengembangan produk terjadi akibat peningkatan volume selama evaporasi (Millin *et al.*, 2016). Kue cucur tepung beras IR42 menunjukkan air yang hilang selama penggorengan lebih rendah dibandingkan tepung beras IR64, hal ini berhubungan dengan kemampuannya dalam membentuk lapisan pelindung yang lebih kuat (Khazaei *et al.*, 2016).

Interaksi jenis beras dan suhu proses ekstrusi berbeda nyata terhadap penyerapan minyak kue cucur ($p < 0,05$). Gambar 3 menunjukkan penyerapan minyak kue cucur tepung beras pragelatinisasi lebih rendah (18,14-29,74%) dibandingkan kue cucur dengan tepung beras *native* (33,63-34,39%). Persentase penyerapan minyak kue cucur sebesar 13,52-46,08% terhadap *native*. Kue cucur dengan tepung beras IR42 menunjukkan penyerapan minyak lebih rendah dibandingkan kue cucur tepung beras IR64 hal ini diduga karena kandungan amilosa yang lebih tinggi lebih stabil selama penggorengan dan tidak mudah tergelatinisasi dibandingkan tepung dengan kadar amilosa sedang.



Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0,05$)

Gambar 3. Pengaruh interaksi tepung beras pada berbagai suhu proses ekstrusi terhadap analisis air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak kue cucur

Figure 3. Effect of rice flour type and extrusion temperature on analysis of evaporation during frying and fat absorption of batter and kue cucur (rice flour-based snack)

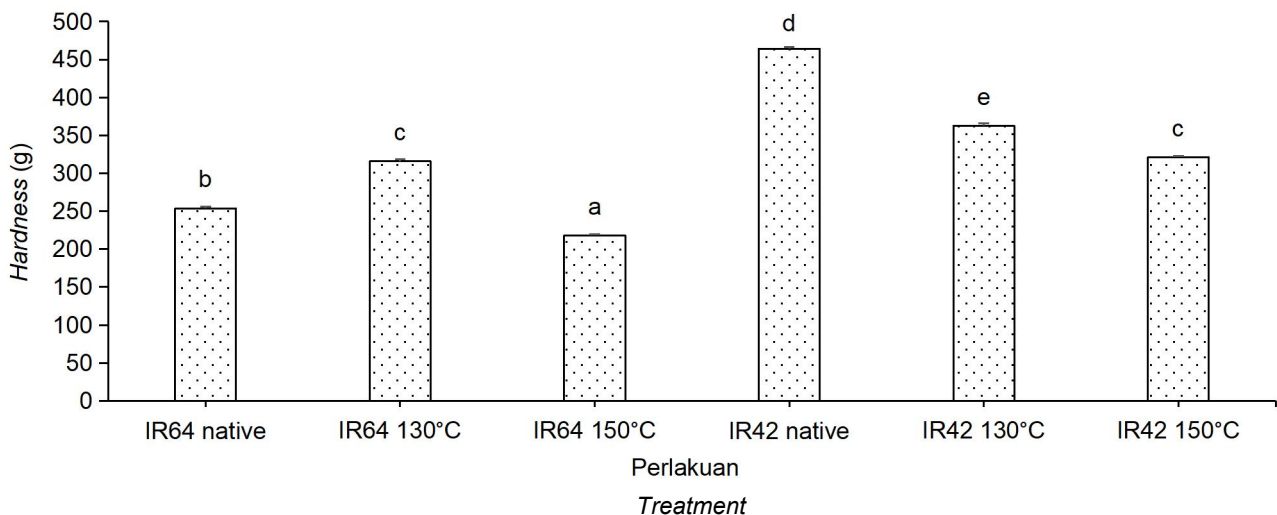
Penggunaan suhu ekstrusi 150°C memberikan nilai penyerapan minyak cenderung lebih rendah daripada suhu ekstrusi 130°C. Hal ini diduga karena kerusakan granula pati yang lebih tinggi pada penggunaan suhu ekstrusi 150°C yang menyebabkan daya ikat air produk lebih tinggi sehingga penetrasi minyak ke produk lebih rendah karena air yang mengalami penguapan selama *deep frying* lebih rendah. Adanya peningkatan suhu ekstrusi dan proses penggorengan diduga meningkatkan kadar amilosa produk. Peningkatan kadar amilosa diakibatkan karena amilopektin yang menurun akibat meningkatnya suhu barrel (Lin *et al.*, 2010) dan degradasi molekul pati selama *deep frying* (Chen *et al.*, 2018). Meningkatnya kadar amilosa meningkatkan pembentukan kompleks lipid-pati (Yang *et al.*, 2019). Pati yang tergelatinisasi berinteraksi dengan minyak selama *deep frying* membentuk *V-type-starch-lipid-complexes*.

Kompleks lipid-pati yang terbentuk terdistribusi ke permukaan produk membentuk lapisan pelindung yang mampu menghalangi penetrasi minyak ke produk (Yang *et al.*, 2020). Hasil penelitian menunjukkan, semakin rendah air yang hilang selama *deep frying* semakin rendah pula penyerapan minyak pada kue cucur dengan kata lain semakin rendah air yang ter evaporasi maka semakin rendah minyak yang berpenetrasi ke produk. Hal tersebut sesuai dengan Kim *et al.* (2015).

Tekstur kue cucur

Parameter tekstur kue cucur dapat dilihat pada Gambar 4, 5, dan 6. Interaksi jenis beras dan suhu proses ekstrusi berpengaruh nyata terhadap *hardness* dan *springiness*, sebaliknya terhadap *cohesiveness* kue cucur ($p < 0,05$). Gambar 4 memperlihatkan nilai *hardness* lebih rendah pada kue cucur tepung beras IR42 berbagai suhu ekstrusi (321,27-362,66) dibandingkan dengan kue cucur IR42 tepung beras *native* (464,37) sedangkan pada kue cucur tepung beras IR64 memperlihatkan peningkatan pada suhu ekstrusi 130°C dan kembali menurun pada suhu 150°C. Kue cucur dengan tepung beras IR64 berbagai suhu ekstrusi menunjukkan nilai *hardness* cenderung lebih rendah dibandingkan kue cucur tepung beras IR42. Rendahnya nilai *hardness* berhubungan dengan kemampuan daya ikat air tepung sehingga memberikan kadar air yang tinggi pada produk. Selain itu karakteristik tepung terutama nilai viskositas *setback* berpengaruh terhadap *hardness* produk, viskositas *setback* menggambarkan tingkat kecenderungan retrogradasi pati. Tepung dengan kadar amilosa tinggi cenderung mengalami retrogradasi.

Nilai *cohesiveness* menggambarkan kekuatan ikatan molekul internal produk. Penggunaan jenis beras dan suhu proses ekstrusi tidak berpengaruh terhadap *cohesiveness* kue cucur dengan rentang nilai 0,82-0,86 (Gambar 5). Hal ini diduga akibat penambahan jumlah air yang sama pada seluruh adonan sehingga nilai *cohesiveness* produk tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini sesuai dengan Jiao *et al.* (2020).



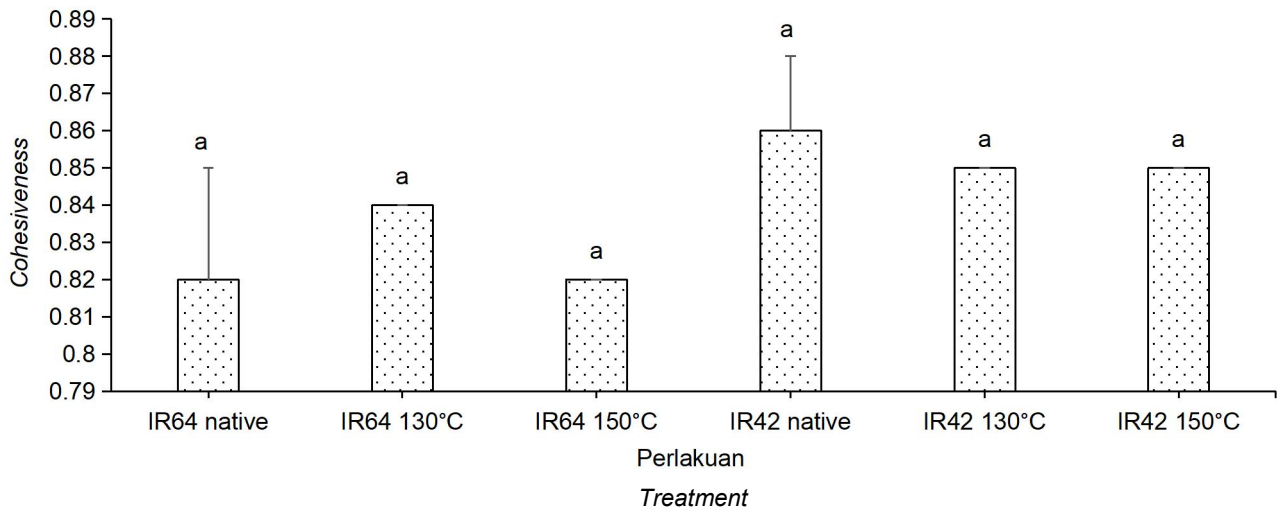
Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0.05$)

Gambar 4. Pengaruh interaksi tepus beras pada berbagai suhu proses ekstrusi terhadap *hardness* kue cucur

Figure 4. Effect of rice flour type and extrusion temperature on hardness of kue cucur (rice flour-based snack)

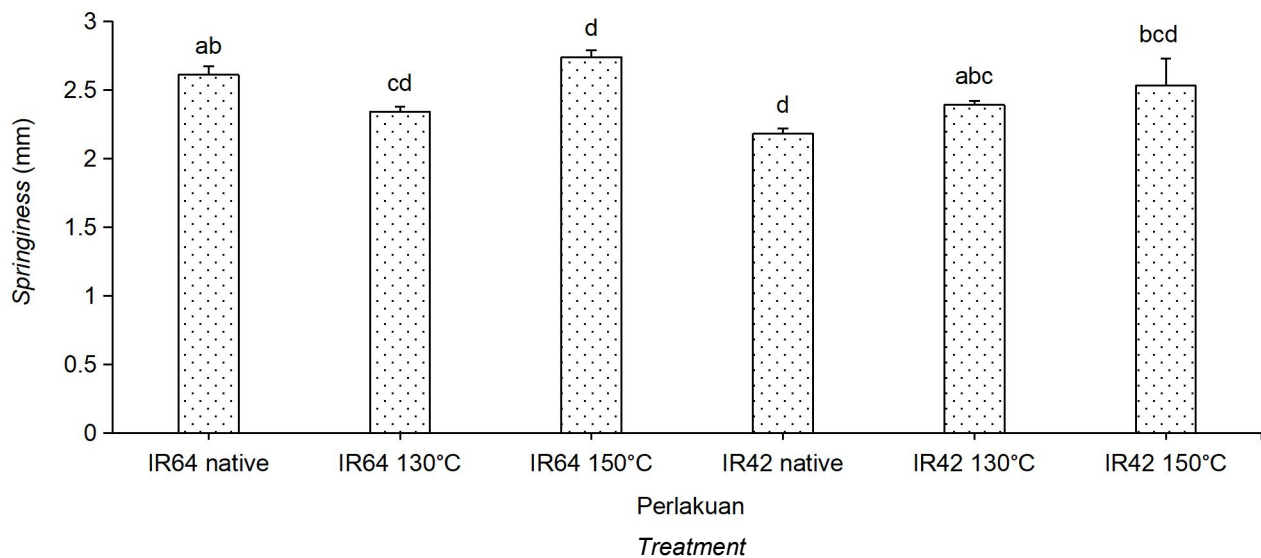
Nilai *springiness* atau elastisitas terhadap kue cucur berbagai perlakuan (Gambar 6) menunjukkan kue cucur tepung beras prigelatinisasi memiliki nilai *springiness* cenderung lebih tinggi (2,39-2,74) dibandingkan dengan kue cucur tepung beras *native*

(2,18-2,34). Jenis beras dan suhu proses ekstrusi menunjukkan nilai *springiness* cenderung menurun. Hal ini diduga akibat kemampuan penyerapan air pada bahan selama proses yang berbeda (Haliza et al., 2012) dan air yang hilang selama *deep frying*.



Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0,05$)

Gambar 5. Pengaruh interaksi tepung beras berbagai suhu proses ekstrusi terhadap *cohesiveness* kue cucur
 Figure 5. Effect of rice flour type and extrusion temperature on *cohesiveness* of kue cucur (rice flour-based snack)



Keterangan: Garis pada balok menunjukkan galat; notasi yang sama menyatakan interaksi tidak berbeda nyata ($p < 0,05$)
 Note: Error bar is presented on the graph; the same letter means no significant difference ($p < 0,05$)

Gambar 6. Pengaruh interaksi tepung beras berbagai suhu proses ekstrusi terhadap *springiness* kue cucur
 Figure 6. Effect of rice flour type and extrusion temperature on *springiness* of kue cucur (rice flour-based snack)

Pengaruh tepung beras prigelatinisasi terhadap karakteristik sensori kue cucur

Hasil analisis sensori penerimaan panelis terhadap atribut sensori kue cucur tersaji pada Tabel 1. Atribut sensori meliputi penampakan, rasa, *mouthfeel* berminyak, tekstur, dan *overall* memiliki tingkat penerimaan yang cukup baik (netral hingga mendekati suka). Penampakan merupakan kesan fisik pertama yang diterima oleh konsumen. Penggunaan tepung beras berbagai perlakuan memberikan penampakan sama sehingga kecenderungan penilaian panelis terhadap atribut penampakan tidak berbeda nyata yaitu agak suka (5,04-5,32). Tingkat kesukaan panelis terhadap rasa pada kue cucur yaitu netral hingga agak suka (4,96-5,38) dengan kata lain penggunaan tepung beras prigelatinisasi pada kue cucur tidak merubah rasa dan tidak berbeda dengan kue cucur komersil sehingga dapat diterima oleh panelis.

Panelis memberikan penilaian agak tidak suka hingga agak suka (3,98-5,64) terhadap *mouthfeel* berminyak kue cucur. Hal ini berhubungan dengan penyerapan minyak pada kue cucur. Produk dengan tepung beras *native* seluruh jenis beras menunjukkan tingkat penerimaan agak tidak suka (3,98) hal ini diduga karena penyerapan minyak yang tinggi pada produk sedangkan pada kue cucur dengan kombinasi perlakuan tepung beras IR42 dan suhu ekstrusi 150°C memiliki tingkat penerimaan agak suka (5,64) yang menunjukkan penyerapan minyak kue cucur perlakuan tersebut paling rendah (Gambar 3). Tingkat kesukaan panelis terhadap atribut sensori tekstur kue cucur netral hingga agak suka (4,10-5,60). Tingkat kesukaan tertinggi pada kombinasi perlakuan tepung beras IR42 dan suhu ekstrusi 130°C hal ini berhubungan dengan nilai *hardness* pada kombinasi tersebut cenderung tinggi (Gambar 4) yang lebih disukai oleh panelis.

Tingkat penerimaan produk secara keseluruhan oleh panelis (*overall*) terhadap kue cucur berbagai perlakuan yaitu netral hingga agak suka (4,90-5,48). Secara keseluruhan, penggunaan tepung beras

native berbagai jenis beras kurang disukai oleh panelis karena memiliki nilai *mouthfeel* berminyak agak tidak disukai akibat penyerapan pada produk yang cenderung tinggi. Kue cucur penggunaan tepung beras IR42 dengan suhu ekstrusi 150°C cenderung agak disukai oleh panelis didukung dengan nilai seluruh atribut sensori agak disukai. Penggunaan perlakuan tersebut dapat digunakan secara komersil pada *fried product* karena penyerapan minyak yang rendah, *mouthfeel* berminyak yang dapat diterima oleh panelis dan lebih efisien dari aspek penggunaan minyak goreng.

Berdasarkan atribut sensori yang diamati, menunjukkan bahwa kue cucur dengan tepung beras prigelatinisasi yang disukai oleh panelis dengan karakteristik sensoris penampakan sama dengan kue cucur komersial, rasa tidak berubah sehingga dapat diterima oleh panelis, *mouthfeel* berminyak rendah didukung dengan nilai kadar lemak dan penyerapan minyak rendah, dan tekstur tidak keras. Oleh karena itu, *overall* kue cucur tepung beras prigelatinisasi dapat diterima oleh konsumen.

KESIMPULAN

Modifikasi tepung beras prigelatinisasi memengaruhi karakteristik kue cucur yang dihasilkan. Faktor jenis beras, suhu proses ekstrusi, dan interaksi keduanya memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter analisis. Semakin redah air yang hilang selama penggorengan menunjukkan penyerapan minyak pada kue cucur yang rendah pula. Aplikasi tepung beras prigelatinisasi menunjukkan respon paling baik dengan nilai kadar air lebih tinggi, kadar lemak lebih rendah, air yang hilang selama penggorengan dan penyerapan minyak yang rendah, tekstur (*hardness* dan *springiness*) yang lebih tinggi, serta memperoleh nilai penerimaan sensori cenderung disukai oleh panelis terhadap keseluruhan atribut sensori dibandingkan dengan kue cucur tepung beras *native*.

Tabel 1. Hasil uji rating hedonik kue cucur

Table 1. Sensory analysis result of kue cucur by hedonic test

Perlakuan (<i>Treatment</i>)	Nilai Rating Hedonik Panelis* (<i>Hedonic Rating by 50 Panelists</i>)				
	Penampakan (<i>Appearance</i>)	Rasa (<i>Taste</i>)	<i>Mouthfeel</i> Berminyak (<i>Mouthfeel: Fatty</i>)	Tekstur (<i>Texture</i>)	<i>Overall</i>
IR 64 tanpa prigelatinisasi (<i>IR 64 without prigelatinization</i>)	5.06 ^a	4.96 ^a	3.98 ^a	4.10 ^a	4.90 ^a
IR 64 suhu 130°C (<i>IR 64 at 130°C</i>)	5.20 ^a	5.18 ^a	4.02 ^a	4.78 ^{bc}	5.22 ^{abc}
IR 64 suhu 150°C (<i>IR 64 at 150°C</i>)	5.20 ^a	5.30 ^a	3.98 ^a	4.49 ^{bc}	5.24 ^{abc}
IR 42 tanpa prigelatinisasi (<i>IR 42 without prigelatinization</i>)	5.04 ^a	5.10 ^a	4.12 ^a	4.48 ^{ab}	5.06 ^{ab}
IR 42 suhu 130°C (<i>IR 42 at 130°C</i>)	5.30 ^a	5.36 ^a	4.20 ^a	5.60 ^{bc}	5.32 ^{bc}
IR 42 suhu 150°C (<i>IR 42 at 150°C</i>)	5.32 ^a	5.38 ^a	5.64 ^b	5.10 ^c	5.48 ^c

Keterangan: Skala 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= agak tidak suka, 4= netral, 5= agak suka, 6= suka, 7= sangat suka

Note: Scale 1= dislike very much, 2= dislike, 3= dislike slightly, 4= neither like nor dislike, 5= like slightly, 6= like, 7= like very much

Bedasarkan hasil penelitian maka penggunaan tepung beras pragelatinisasi mampu menurunkan penyerapan minyak pada produk yang di proses dengan *deep frying* dan dapat diaplikasikan pada produk lain berbahan dasar tepung beras.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananey-Obiri D, Matthews L, Azahrani MH, Ibrahim SA, Galanakis CM, Tahergorabi R. 2018. Application of protein-based edible coating for fat uptake reduction in deep-fat fried foods with an emphasis on muscle food proteins. *Trends Food Sci Technol* 80: 167-174. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.012>
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official Method of Analysis. 18th Edition. Association of analytical Chemist. New York (US): Chemist Inc.
- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2012. Official Method of Analysis. 19th Edition. Association of analytical Chemist. New York (US): Chemist Inc.
- Ashogbon AO, Akintayo ET. 2014. Recent trend in the physical and chemical modification of starches from different botanical sources- a review. *Starch* 66: 41-57. <https://doi.org/10.1002/star.201300106>
- Bansal HS, Takhar PS, Maneerote J. 2014. Modeling multiscale transport mechanisms, phase changes and thermomechanics during frying. *Food Res Int* 62: 709-717. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.04.016>
- Bouvier J-M, Campanella OH. 2014. Extrusion processing technology: Food and non-food biomaterials. 1-10. John Wiley & Sons, Ltd, UK. <https://doi.org/10.1002/9781118541685>
- Chen L, McClements DJ, Zhang Z, Zhang R, Bian X, Jin Z, Tian Y. 2020. Effect of pullulan on oil absorption and structural organization of native maize starch during frying. *Food Chem* 309: 125681. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125681>
- Chen L, Tian Y, Sun B, Cai C, Ma R, Jin Z. 2018. Measurement and characterization of external oil in the fried waxy maize starch granules using ATR-FTIR and XRD. *Food Chem* 242: 131-138. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.016>
- dos Santos TPR, Franco CML, Leonel M. 2019. Gelatinized sweet potato starches obtained a different preheating temperature in a spray dryer. *Int J Biol Macromol* 149: 1339-1346. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.11.105>
- Florentina, Syamsir E, Hunaefi D, Budijanto S. 2016. Teknik gelatinisasi tepung beras untuk menurunkan penyerapan minyak selama penggorengan minyak terendam. *Agritech* 36: 387-393. <https://doi.org/10.22146/agritech.16760>
- Garmakhany AD, Mirzaei HO, Maghsudlo Y, Kashaninejad M, Jafari SM. 2014. Production of low fat French-fries with single and multi-layer hydrocolloid coatings. *J Food Sci Technol* 51: 1334-1341. <http://doi.org/10.1007/s13197-012-0660-9>
- Haliza W, Kailaku SI, Yuliani S. 2012. Penggunaan mixture response surface methodology pada optimasi formula brownies berbasis tepung talas banten (*Xanthosoma updipes* K.Koch) sebagai alternatif pangan sumber serat. *J Pascapanen* 9: 96-106. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v9n2.2012.96-106>
- [IRRI] International Rice Research Institute. 2009. <http://www.knowledgebank.irri.org/millingprocess/index.php/rice-quality-mainmenu-281/quality-characteristic-of-mileed-rice-mainmenu-283>. [19 Januari 2021].
- Khazaei N, Esmaili M, Emam-Djomeh Z. 2015. Effect of active edible coatings made by basil seed gum and thymol on oil uptake and oxidation in shrimp during deep-frying. *Carbohydr Polym* 137: 249-254. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2015.10.084>
- Jiao A, Yang Y, Li Y, Chen Y, Xu X, Jin Z. 2020. Structural properties of rice flour as affected by the addition of pea starch and its effects on textural properties of extruded rice noodles. *Int J Food Prop* 23: 809-819. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1761830>
- Kim J, Choi I, Shin W-K, Kim Y. 2015. Effects of HPMC (Hydroxypropyl methylcellulose) on oil uptake texture of gluten-free soy donut. *LWT-Food Sci Technol* 62: 620-627. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.03.039>
- Liberty JT, Dehghannya J, Ngadi MO. 2019. Effective strategies for reduction of oil content in deep-fat fried food - a review. *Trends Food Sci Technol* 92: 172-183. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.050>
- Liu Y, Chen J, Luo S, Li C, Ye J, Liu C, Gilbert RG. 2017. Physicochemical and structural properties of pregelatinized prepared by improved extrusion cooking technology. *Carbohydr Polym* 175: 265-272. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.07.084>
- Lin Q-L, Xiao H-X, Fu X-J, Tian W, Li L-H, Yu F-X. 2011. Physicochemical properties of flour, starch, and modified starch of two rice varieties.

- Agric Sci China 10: 960-968. [https://doi.org/10.1016/S1671-2927\(11\)60082-5](https://doi.org/10.1016/S1671-2927(11)60082-5)
- Meilgaard M, Civille GV, Carr BT. 2007. Sensory evaluation techniques, fourth edition. 172-188. CRC Press LLC, Florida. <https://doi.org/10.1201/b16452>
- Millin TM, Medina-Meza IG, Walters BC, Huber KC, Rasco BA, Ganjyal GM. 2016. Frying oil temperature: Impact on physical and structural properties of French fries during the par and finish frying processes. *Food Bioproc Technol* 9: 2080-2091. <https://doi.org/10.1007/s11947-016-1790-2>
- Nindita DA, Kusnandar F, Budijanto S. 2017. Changes in antioxidant and physicochemical properties of Indonesian black rice flour (Var. Banjarnegara and Bantul) during non-die extrusion cooking. *J Teknol Industri Pangan* 29: 164-174. <https://doi.org/10.6066/jtip.2018.29.2.164>
- O'keefe SJD, Li JV, Lathi L, Carbonero F, Mohammed K, Posma JM, Kinross J, Wahl E, Ruder E, Vippera K, Naidoo V, Mtshali L, Tims S, Puylaert PGB, DeLany J, Krasinskas A, Benefiel AC, Kaseb HO, Newton K, Nicholson JK, de Vos WM, Gaskins HR, Zoetendal EG. 2015. Fat, fibre and cancer risk in African americans and rural Africans. *Nat Commun* 6: 6342. <https://doi.org/10.1038/ncomms7342>
- Rohaya MS, Maskat MY, Ma'aruf AG. 2013. Rheological properties of different degree of pregelatinized rice flour batter. *Sains Malaysiana* 42: 1707-1714.
- Sompong R, Siebenhandl-Ehn S, Berghofer E, Schoenlechner R. 2010. Extrusion cooking properties of white and coloured rice varieties with different amylose content. *Starch* 63: 55-63. <https://doi.org/10.1002/star.201000086>
- Tako M, Tamaki Y, Teruya T, Takeda Y. 2014. The principle of starch gelatinization and retrogradation. *Food Nutr Sci* 5: 280-291. <https://doi.org/10.4236/fns.2014.53035>
- Wang H, Xiao N, Wang X, Zhao X, Zhang H. 2019. Effect of pregelatinized starch on the characteristics, microstructures, and quality attributes of glutinous rice flour and dumplings. *Food Chem* 283: 248-256. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.047>
- Wiriawattana P, Suwonsichon S, Suwonsichon T. 2018. Effects of drum drying on physical and antioxidant properties of riceberry flour. *Agric Nat Resour* 52: 445-450. <https://doi.org/10.1016/j.anres.2018.11.008>
- Yang Y, Wang L, Li Y, Qian HF, Zhang H, Wu GC, Qi XG. 2019. Investigation the molecular degradation, starch-lipid complexes formation and pasting properties of wheat starch in instant noodles during deep-frying treatment. *Food Chem* 283: 287-293. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.01.034>
- Yang D, Wu G, Li P, Qi X, Zhang H, Wang X, Jin Q. 2020. Effect of microwave heating and vacuum oven drying of potato strips on oil uptake during deep-fat frying. *Food Res Int* 137: 109338. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109338>