

PENGURANGAN MINYAK PADA PRODUK GORENGAN MENGGUNAKAN HIDROKOLOID DAN PATI TINGGI AMILOSA

[REDUCTION OF OIL IN FRIED PRODUCTS USING HYDROCOLLOIDS AND HIGH-AMYLOSE STARCH]

Regita Ezra Dwiningris Saragih¹, Ratna Handayani^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan,
Jl. M.H. Thamrin Boulevard 1100 Lippo Village, Tangerang, Banten

*Korespondensi penulis: ratna.handayani@uph.edu

ABSTRACT

Consumption of high-fat fried products and high oil absorption in fried products can lead to health problems. The oil absorption can be reduced by utilizing hydrocolloids and high amylose starch as coating materials in food products. The purpose of this study was to determine the best formulation of coating dough (high amylose starch) in oil absorption in fried products, to determine the effect of different types of raw materials and frying time on oil absorption, and to determine the effect of adding high amylose starch and hydrocolloid to absorption of fried oil products. There were 3 formulations in the preliminary study with different high amylose starch concentrations and the coating method used was battering and battering + dry coating. The lowest oil absorption is the battering method using formulation 1 which is 14.53%. In the main study different raw materials (chicken breast fillet, tofu and potato) were used and different frying times (3, 6 and 9 minutes). Oil absorption in fried products with different raw materials shows that oil absorption is also different and increases with increasing length of frying time in raw materials with the lowest moisture content (chicken breast fillets). High amylose starch and HPMC was able to reduce oil absorption in fried products by decreasing oil absorption on fried chicken breast fillets by 12.12%, on fried potatoes by 27.65% and on fried white tofu by 16.31%.

Keywords: *fried products; high amylose starch; hydrocolloids; oil uptake*

ABSTRAK

Konsumsi produk gorengan yang tinggi serta penyerapan minyak yang tinggi pada produk gorengan dapat menyebabkan masalah kesehatan. Penyerapan minyak tersebut dapat dikurangi dengan pemanfaatan hidrokoloid dan pati tinggi amilosa sebagai bahan pelapis pada bahan pangan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui formulasi terbaik dari adonan pelapis (pati tinggi amilosa) dalam penyerapan minyak pada produk gorengan, untuk mengetahui pengaruh jenis bahan baku dan waktu penggorengan yang berbeda terhadap penyerapan minyak, serta mengetahui pengaruh penambahan pati tinggi amilosa dan hidrokoloid terhadap penyerapan minyak produk gorengan. Terdapat 3 formulasi pada penelitian pendahuluan dengan konsentrasi pati tinggi amilosa yang berbeda-beda dan metode pelapisan bahan yang digunakan adalah *battering* dan *battering + dry coating*. Penyerapan minyak yang paling rendah adalah metode *battering* menggunakan formulasi 1 yaitu 14,53%. Pada penelitian utama digunakan bahan baku yang berbeda (*fillet* dada ayam, tahu dan kentang) dan waktu penggorengan yang berbeda (3, 6 dan 9 menit). Penyerapan minyak pada produk gorengan dengan bahan baku yang berbeda menunjukkan penyerapan minyak yang juga berbeda dan Meninga seiring

semakin lamanya waktu penggorengan pada bahan baku dengan kadar air yang paling rendah (*fillet* dada ayam). Kandungan pati tinggi amilosa dan HPMC mampu mengurangi penyerapan minyak pada produk gorengan dengan penurunan penyerapan minyak pada *fillet* dada ayam goreng sebesar 12,12%, pada kentang goreng sebesar 27,65% dan pada tahu putih goreng sebesar 16,31%.

Kata kunci: hidrokoloid; pati tinggi amilosa; penyerapan minyak; produk gorengan

PENDAHULUAN

Produk gorengan merupakan produk yang digemari masyarakat dengan kandungan minyak yang tinggi. Contoh produk gorengan dengan kandungan minyak mencapai 40% adalah keripik kentang (Bouchon *et al.*, 2003). Kandungan minyak yang tinggi akan menjadi masalah Kesehatan jika dikonsumsi secara terus menerus.

Salah satu cara untuk mengurangi penyerapan minyak pada gorengan adalah penggunaan hidrokoloid. *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC) mampu mengurangi penyerapan minyak pada produk gorengan (Jamshidi & Shabanpour, 2013). Ayam goreng yang dilapisi dengan *Hydroxypropyl methyl cellulose* (HPMC) juga menunjukkan pengurangan minyak sebesar 5-12% (Holownia *et al.*, 2000).

Kandungan amilosa yang tinggi mampu mengurangi penyerapan minyak pada produk gorengan (Vongsawasdi *et al.*, 2008). Penggunaan pati jagung yang

merupakan pati dengan amilosa yang tinggi terbukti dapat mengurangi penyerapan minyak pada produk gorengan (Han *et al.*, 2007).

Tujuan penelitian adalah mengetahui formulasi terbaik adonan pelapis gorengan yang menganung hidrokoloid dan pati tinggi amilosa terhadap penyerapan minyak pada gorengan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah *hydroxy-propylmethyl cellulose* (HPMC), pati tinggi amilosa, minyak goreng kelapa sawit “BIMOLI”, tepung beras “ROSE BRAND”, kentang *tess* “SUNRISE”, *fillet* dada ayam, tahu putih “YUNYI”, natrium bikarbonat (soda kue) “KOEPOE-KOEPOE”, garam meja “REFINA”, etanol absolut (*p.a*) “MERCK”, dietil eter (*p.a*) “MERCK”, petroleum eter (*p.a*) “MERCK”, HCl (37%) (*p.a*) “MERCK”, akuades.

Alat yang digunakan adalah neraca analitik, *deep-fryer*, *texture analyzer* “STABLE MICRO SYSTEM TA.XT. PLUS”, *chromameter* “KONICA MINOLTA”, *digital viscometer* “BROOKFIELD LVDFE”.

Metode Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengetahui formulasi adonan pelapis serta metode pelapisan terbaik berdasarkan parameter kadar air, kadar lemak, *moisture loss*, penyerapan minyak, warna dan tekstur produk yang digoreng. Pembuatan adonan pelapis dilakukan dengan menggunakan modifikasi metode Altunakar *et al.* (2005). Adonan pelapis terdiri dari bahan kering dan air. Perbandingan bahan kering dan air adalah 3:5. Bahan kering dicampur dengan air menggunakan *hand mixer* dengan kecepatan paling rendah selama 1 menit. Formulasi bahan kering dari adonan pelapis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi adonan pendahuluan

Bahan	Formulasi (%)		
	1	2	3
Tepung beras	76,5	71,5	66,5
Pati tinggi amilosa	20	25	30
HPMC	1,5	1,5	1,5
Garam	1	1	1
Natrium bikarbonat	1	1	1
Total	100	100	100

Kentang yang sudah dipotong dengan ukuran 3 x 6 x 1,5 cm kemudian

direndam dalam adonan pelapis selama kurang lebih 10 detik. Terdapat dua metode pelapisan bahan pada penelitian pendahuluan (*battering* dan *battering + dry coating*). Pada metode pelapisan bahan dengan metode *battering*, kentang yang sudah dilapisi adonan pelapis kemudian digoreng menggunakan minyak pada suhu 170°C selama 6 menit dan menggunakan *deep-fryer*. Pada metode pelapisan bahan *battering + dry coating*, kentang yang sudah dilapisi adonan pelapis kemudian dilapisi dengan bahan kering dan setelah itu digoreng menggunakan minyak pada suhu 170°C selama 6 menit dan menggunakan *deep-fryer*. Minyak hanya digunakan untuk satu kali penggorengan. Kentang yang sudah digoreng ditiriskan di atas penyaring selama kurang lebih 10 menit dan kemudian dianalisis meliputi kadar lemak, kadar air, *moisture loss*, penyerapan minyak, warna dan tekstur (Altunakar *et al.*, 2005; Vongsawasdi *et al.*, 2008).

Penelitian Utama

Penelitian Utama Tahap I

Penelitian utama tahap I bertujuan untuk mengetahui penyerapan minyak pada beberapa produk gorengan (*fillet* dada ayam goreng, kentang goreng

dan tahu putih goreng) dengan waktu penggorengan berbeda (3 menit, 6 menit dan 9 menit) dan dilapisi adonan pelapis menggunakan formulasi serta metode terbaik yang diperoleh dari penelitian pendahuluan. Parameter yang diuji pada penelitian utama adalah kadar lemak, kadar air, penyerapan minyak, *moisture loss*, warna, tekstur, dan uji organoleptik. Pembuatan adonan pe-lapis pada penelitian utama sama seperti pembuatan adonan pelapis pada penelitian pendahuluan.

Penelitian Utama Tahap II

Penelitian utama tahap II bertujuan untuk mengetahui penggunaan pati tinggi amilosa dan hidrokoloid terhadap penyerapan minyak beberapa produk gorengan dengan waktu penggorengan yang berbeda. Bahan yang digunakan pada penelitian utama tahap II adalah *fillet* dada ayam, kentang dan tahu putih. Waktu penggorengan yang digunakan adalah 3 menit, 6 menit dan 9 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Amilosa pada Pati Tinggi Amilosa dan Konsentrasi HPMC yang digunakan

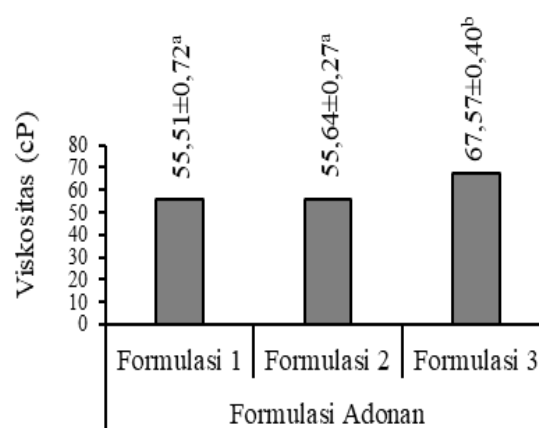
Pati tinggi amilosa yang digunakan pada penelitian ini

merupakan pati jagung yang sudah dimodifikasi sehingga memiliki kandungan amilosa yang tinggi. Kandungan amilosa yang terdapat pada pati tinggi amilosa yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 72%.

Konsentrasi HPMC yang digunakan pada penelitian ini adalah 1,5%. Pemanfaatan HPMC dengan konsentrasi 1,5% pada adonan pelapis dapat menurunkan penyerapan minyak pada produk gorengan (Anders, 2016).

Viskositas Adonan Pelapis dengan Formulasi yang Berbeda

Hasil analisis dari viskositas adonan pelapis pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 1. Berdasarkan uji statistik menggunakan ANOVA, terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar perlakuan.



Gambar 1. Viskositas adonan pelapis yang digunakan pada penelitian pendahuluan

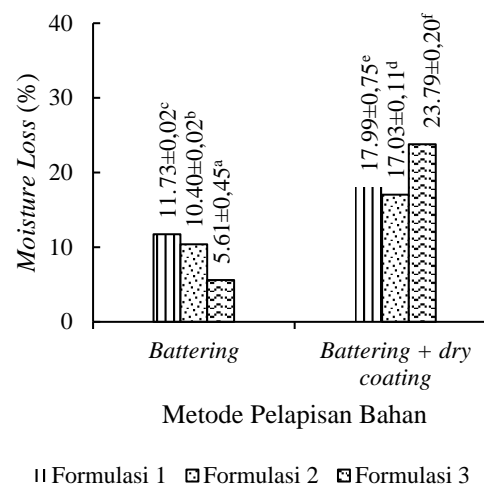
Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Berdasarkan uji viskositas adonan pelapis pada penelitian pendahuluan, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi pati tinggi amilosa (Formulasi 3), maka semakin tinggi viskositasnya. Pati dengan konsentrasi amilosa tinggi memiliki viskositas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pati dengan kandungan amilosa yang lebih rendah (Xie *et al.*, 2009). Semakin meningkatnya konsentrasi pati tinggi amilosa pada adonan pelapis menunjukkan viskositas yang semakin meningkat juga. Menurut Romero-Bastida *et al.* (2018), semakin tinggi konsentrasi pati tinggi amilosa maka semakin tinggi viskositas yang dihasilkan. Adonan pelapis juga ditambahkan hidrokoloid berupa HPMC dengan konsentrasi 1,5%. Hidrokoloid mampu menambah kekentalan adonan pelapis yang disebabkan oleh gugus hidroksil dari hidrokoloid yang mampu mengikat air (Saha & Bhattacharaya, 2010).

Moisture Loss pada Kentang Goreng

Hasil analisis *moisture loss* pada kentang goreng sebagai penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan uji statistik menggunakan ANOVA, terdapat interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara

perlakuan dengan formulasi adonan pelapis yang berbeda dan metode pelapisan bahan yang berbeda terhadap *moisture loss* pada kentang goreng.

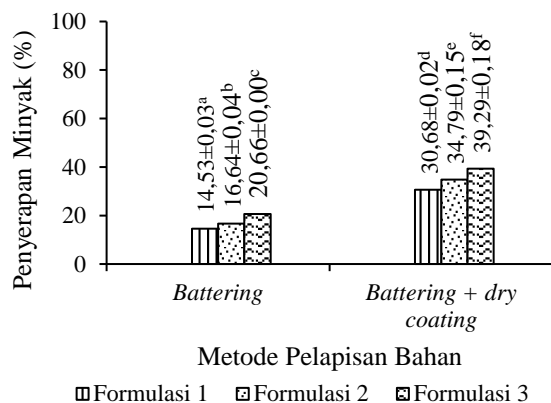


Gambar 2. *Moisture loss* kentang goreng pada penelitian pendahuluan
Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Penyerapan minyak berhubungan dengan *moisture loss* pada produk yang digoreng karena terjadinya perpindahan minyak ke dalam bahan yang digoreng. Air dalam bahan menguap dan minyak masuk ke dalam bahan sehingga memberikan rasa pada bahan yang digoreng (Manjunatha, 2012; Ziaiiifar *et al.*, 2008). Semakin tinggi penyerapan minyak, maka semakin tinggi *moisture loss* pada bahan yang digoreng. Hal ini sesuai dengan data *moisture loss* pada kentang yang digoreng dengan metode pelapisan *battering + dry coating*.

Penyerapan Minyak pada Kentang Goreng

Hasil analisis dari penyerapan minyak pada kentang goreng yang dilakukan pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan uji statistik menggunakan ANOVA, terdapat interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara perlakuan dengan formulasi adonan pelapis yang berbeda dengan metode pelapisan bahan yang berbeda terhadap penyerapan minyak pada kentang goreng.



Gambar 3. Penyerapan minyak kentang goreng pada penelitian pendahuluan

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

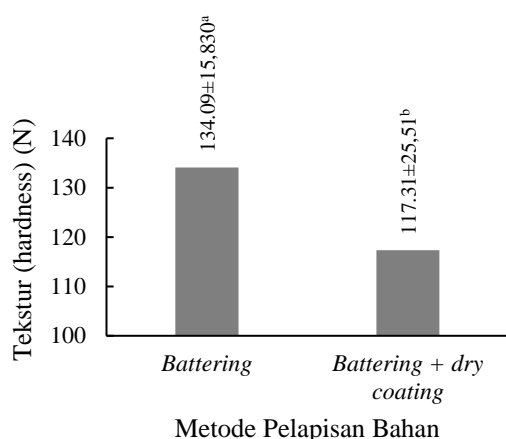
Penyerapan minyak dipengaruhi oleh konsentrasi pati tinggi amilosa yang terdapat pada adonan pelapis yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi pati tinggi amilosa yang terdapat pada adonan pelapis yang digunakan, maka semakin tinggi juga penyerapan minyak pada bahan. Hal ini berkaitan dengan

viskositas dari adonan pelapis yang digunakan yaitu seiring meningkatnya konsentrasi pati tinggi amilosa pada adonan pelapis maka semakin tinggi juga viskositasnya. Semakin tingginya viskositas maka adonan pelapis yang melapisi bahan juga akan semakin banyak sehingga dapat menyebabkan semakin tingginya penyerapan minyak (Han *et al.*, 2007; Sakhale *et al.*, 2011; Norizzah *et al.*, 2016).

Tekstur pada Kentang Goreng

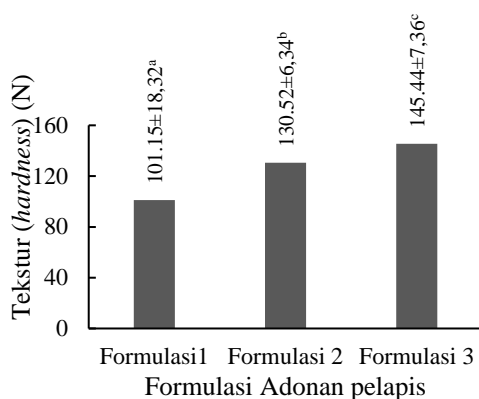
Hasil analisis tekstur kentang goreng yang dilakukan pada penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5. Berdasarkan uji statistik yang dilakukan, tidak terdapat interaksi yang signifikan ($p > 0,05$) antara perlakuan formulasi adonan pelapis dengan metode pelapisan bahan yang berbeda terhadap tekstur pada kentang goreng.

Hasil analisis tekstur pada kentang goreng yang dilapisi dengan metode pelapisan bahan (*battering* dan *battering + dry coating*) berbeda signifikan (Gambar 4). Semakin rendah *hardness*, maka akan semakin renyah produk yang digoreng (Sothornvit, 2011). Hal tersebut dapat disebabkan lapisan *dry coating* dapat menambah kerenyahan pada produk gorengan (Brannan *et al.*, 2014).



Gambar 4. Pengaruh metode pelapisan bahan terhadap tekstur (*hardness*) kentang goreng pada penelitian pendahuluan

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)



Gambar 5. Pengaruh formulasi adonan pelapis terhadap tekstur (*hardness*) kentang goreng pada penelitian pendahuluan

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Hasil analisis tekstur pada kentang goreng yang dilapisi dengan formulasi adonan pelapis yang digunakan berbeda signifikan (Gambar 5). Nilai *hardness* meningkat seiring meningkatnya konsentrasi pati tinggi amilosa pada adonan pelapis yang

digunakan (Formulasi 3). Pati tinggi amilosa mampu membentuk lapisan film yang kuat pada produk yang dilapisi. Hal tersebut dikarenakan pati tinggi amilosa mampu meningkatkan interaksi antar polisakarida. Semakin tingginya konsentrasi pati tinggi amilosa pada adonan pelapis, nilai *hardness* pada produk gorengan juga semakin tinggi (Karlovic *et al.*, 2009).

Warna pada Kentang Goreng

Nilai L^* (*lightness*) yang tinggi pada kentang goreng dapat berhubungan dengan *moisture loss* dari produk. Meningkatnya nilai L^* pada kentang goreng dapat disebabkan oleh *moisture loss* yang juga tinggi pada produk. Hal tersebut dapat disebabkan oleh terjadinya reaksi Maillard pada produk gorengan. Pada penelitian ini, perlakuan *battering + dry coating* dan menggunakan formulasi 3 menunjukkan *moisture loss* yang paling tinggi dan diperoleh juga nilai L^* (*lightness*) yang tinggi pada perlakuan tersebut (Manjunatha, 2012).

Nilai a^* (*redness*) pada produk gorengan dapat dipengaruhi oleh *moisture loss* dari produk gorengan. Tingginya nilai a^* dapat disebabkan oleh *moisture loss* yang juga tinggi, namun hal ini tidak terbukti pada penelitian ini.

Hal ini dapat disebabkan oleh terdapat perbedaan kandungan gula pereduksi dari bahan yang digunakan. Kandungan gula pereduksi merupakan faktor penting dalam terjadinya proses Maillard (Sobukola *et al.*, 2008).

Nilai b^* (*yellowness*) pada produk gorengan dapat dipengaruhi oleh kondisi penggorengan. Kondisi penggorengan

pada tekanan atmosfer menunjukkan nilai b^* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan produk yang digoreng pada kondisi vakum (Garayo dan Moreira, 2002). Hal ini sesuai dengan yang diperoleh pada penelitian ini bahwa nilai b^* yang dihasilkan cukup tinggi (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji warna pada kentang goreng

Formula	L*		a*		b*	
	<i>Battering</i>	<i>Battering + dry coating</i>	<i>Battering</i>	<i>Battering + dry coating</i>	<i>Battering</i>	<i>Battering + dry coating</i>
1	51,31±0,26 ^c	48,61±0,22 ^b	-3,19±0,16 ^a	-1,72±0,03 ^b	25,45±0,10 ^d	24,00±0,12 ^b
2	44,34±0,53 ^a	51,58±0,43 ^c	-3,27±0,36 ^a	-1,49±0,07 ^b	23,38±0,18 ^a	24,57±0,23 ^c
3	56,74±0,22 ^d	47,71±0,44 ^b	-0,88±0,04 ^c	-1,41±0,16 ^b	25,56±0,17 ^d	27,21±0,24 ^e

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Penelitian Utama

Penelitian Utama Tahap I

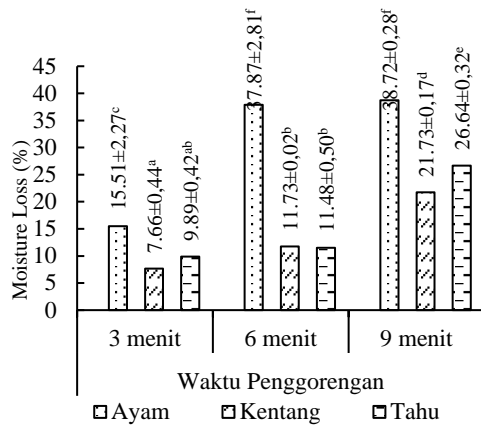
Penelitian utama tahap I berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yaitu penyerapan minyak dari beberapa jenis produk gorengan (ayam, kentang dan tahu).

Moisture Loss pada Produk Gorengan

Hasil analisis *moisture loss* produk gorengan yang dilakukan pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan uji statistik menggunakan ANOVA, terdapat interaksi yang signifikan ($p < 0,05$) antara perlakuan dengan waktu penggorengan yang berbeda dengan bahan baku dengan

kadar air yang berbeda terhadap *moisture loss* pada produk gorengan.

Moisture loss pada produk gorengan dapat dipengaruhi oleh beberapa hal. Kadar air dari bahan yang digoreng dapat mempengaruhi *moisture loss* yang terjadi pada produk gorengan. Semakin tinggi kandungan air yang terdapat pada bahan baku yang digoreng, maka akan semakin tinggi juga *moisture loss* dari produk yang digoreng. *Moisture loss* terjadi saat proses penggorengan terjadi, air yang terdapat pada bahan akan menguap dan akan digantikan oleh minyak yang diserap ke dalam bahan (Fan *et al.*, 2005).



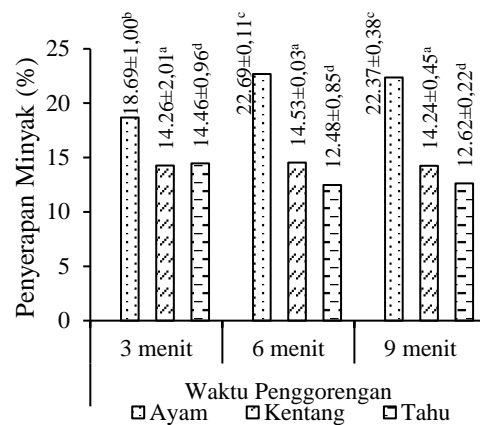
Gambar 6. *Moisture loss* pada beberapa produk gorengan
Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p<0,05$)

Moisture loss juga meningkat seiring semakin lamanya waktu penggorengan. Pada Gambar 6 dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan *moisture loss* yang signifikan pada tahu yang digoreng dengan waktu penggorengan 6 menit dan 9 menit. Terdapat hubungan antara *moisture loss* dan waktu penggorengan dari bahan. Semakin lama waktu penggorengan, maka *moisture loss* akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan oleh air yang terdapat pada bahan akan menguap lebih banyak seiring lamanya waktu penggorengan (Kassama & Ngadi, 2016).

Penyerapan Minyak pada Produk Gorengan

Hasil analisis penyerapan minyak produk gorengan yang dilakukan pada penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan uji statistik

menggunakan ANOVA, terdapat interaksi yang signifikan ($p<0,05$) antara perlakuan dengan waktu penggorengan yang berbeda dengan bahan baku dengan kadar air yang berbeda terhadap penyerapan minyak pada produk gorengan.



Gambar 7. Penyerapan minyak pada beberapa produk gorengan
Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p<0,05$)

Perbedaan karakteristik bahan baku yang digoreng mempengaruhi penyerapan minyak pada produk gorengan (Bouchon, 2009). Penyerapan minyak pada produk gorengan juga dapat dipengaruhi oleh kadar air dari bahan baku yang digoreng. Hal ini berhubungan dengan semakin banyaknya air yang keluar dari bahan saat bahan digoreng, sehingga menyebabkan minyak yang terserap ke dalam bahan semakin tinggi (Saguy *et al.*, 1998). Penyerapan minyak juga meningkat seiring semakin lamanya

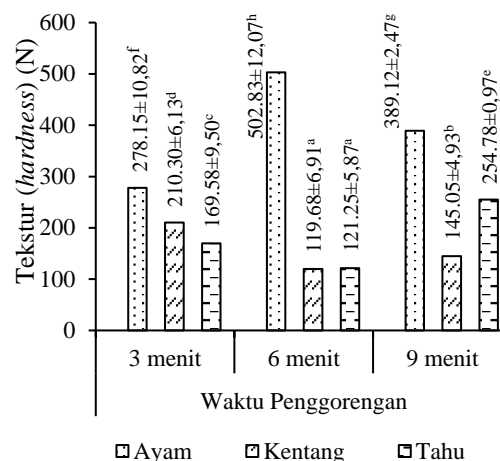
waktu penggorengan. Hal ini terjadi pada bahan baku dengan kadar air paling rendah yaitu *fillet* dada ayam. Terjadi peningkatan penyerapan minyak yang signifikan pada ayam goreng dengan waktu penggorengan yang berbeda. Semakin lamanya waktu penggorengan, penyerapan minyak ayam goreng semakin meningkat (Bouchon, 2009; Pinthus *et al.*, 1995).

Tekstur pada Produk Gorengan

Tekstur dari produk gorengan dapat dipengaruhi oleh *moisture loss* dari produk. Semakin tingginya *moisture loss* pada produk gorengan akan menyebabkan semakin renyahnya produk saat digoreng.

Kerenyahan produk meningkat seiring menurunnya nilai *hardness* dari produk yang digoreng tersebut. Waktu penggorengan mempengaruhi kerenyahan dari produk yang digoreng. Semakin lamanya waktu penggorengan, maka produk yang digoreng akan semakin renyah. Tekstur pada kentang goreng dengan waktu penggorengan 3 menit memiliki nilai *hardness* yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan produk gorengan dengan waktu penggorengan 6 menit dan 9 menit (Gambar 8). Hal ini dapat disebabkan produk yang kurang matang

pada waktu penggorengan 3 menit sehingga menghasilkan nilai *hardness* yang tinggi (Sanz *et al.*, 2007; Miranda & Aguilera, 2007).



Gambar 8. Tekstur (*hardness*) produk gorengan pada penelitian utama

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada diagram batang menunjukkan beda nyata ($p < 0,05$)

Uji Warna pada Produk Gorengan

Perubahan warna dapat terjadi akibat reaksi Maillard yang terjadi pada produk yang digoreng. Waktu penggorengan mempengaruhi karakteristik warna pada produk gorengan. Semakin lama waktu penggorengan maka masing-masing nilai L^* dan a^* dari produk gorengan akan meningkat (Manjunatha *et al.*, 2012). Pada penelitian ini tidak terdapat peningkatan nilai L^* maupun a^* seiring semakin lamanya waktu penggorengan (Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6). Hal ini dapat disebabkan oleh waktu penggorengan yang digunakan tidak memberikan

pengaruh secara signifikan terhadap karakteristik warna dari produk gorengan. Penggunaan jenis bahan dengan kadar air yang berbeda memberikan perubahan warna yang juga

berbeda pada masing-masing perlakuan. Hal tersebut disebabkan oleh kadar air merupakan faktor yang penting dalam terjadinya reaksi Maillard (Brannan *et al.*, 2014; Zeng *et al.*, 2016).

Tabel 4. Nilai L* produk gorengan pada penelitian utama

Waktu penggorengan	L*		
	<i>Fillet</i> dada ayam	Kentang	Tahu putih
3 menit	73,57±2,27 ^f	52,68±2,76 ^{ab}	65,63±1,02 ^e
6 menit	60,89±1,97 ^d	52,16±1,46 ^{ab}	59,95±1,20 ^d
9 menit	50,40±1,99 ^a	57,49±0,13 ^{cd}	55,18±1,50 ^{bc}

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada tabel menunjukkan beda nyata (p<0,05)

Tabel 5. Nilai a* produk gorengan pada penelitian utama

Waktu penggorengan	a*		
	<i>Fillet</i> dada ayam	Kentang	Tahu putih
3 menit	1,52±0,17 ^d	-6,01±0,17 ^a	1,68±0,09 ^d
6 menit	6,25±0,34 ^f	-3,19±0,16 ^c	7,32±0,17 ^e
9 menit	10,49±0,03 ^h	-4,44±0,03 ^b	4,92±0,14 ^e

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada tabel menunjukkan beda nyata (p<0,05)

Tabel 6. Nilai b* produk gorengan pada penelitian utama

Waktu penggorengan	b*		
	<i>Fillet</i> dada ayam	Kentang	Tahu putih
3 menit	21,29±1,38 ^b	15,14±1,01 ^a	31,33±1,30 ^{de}
6 menit	32,92±0,±01 ^e	25,45±0,10 ^c	38,89±0,24 ^f
9 menit	30,27±0,00 ^d	26,57±0,43 ^c	32,61±0,31 ^e

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada tabel menunjukkan beda nyata (p<0,05)

Tabel 7. Uji organoleptik pada produk gorengan

Jenis Bahan	Penampakan berminyak	Kerenyahan	Hedonik keseluruhan
<i>Fillet</i> dada ayam goreng	2,50±0,68 ^a	3,00±0,72 ^b	4,55±0,50 ^a
Kentang goreng	2,50±0,78 ^a	2,70±0,79 ^{ab}	4,75±0,63 ^a
Tahu putih goreng	2,53±0,78 ^a	2,40±0,98 ^a	4,35±0,66 ^a

Keterangan: Notasi huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan beda nyata (p<0,05)

Uji Organoleptik pada Produk Gorengan

Penampakan berminyak pada masing-masing sampel tidak berbeda signifikan. Hal ini dapat disebabkan oleh

kemampuan pati tinggi amilosa dan HPMC dalam membentuk lapisan gel. Lapisan gel yang terbentuk selama proses penggorengan berlangsung, mampu menahan masuknya minyak ke

dalam bahan (Dana & Saguy, 2006; Primo Martin *et al.*, 2010).

Kerenyahan merupakan salah satu parameter penting dalam produk gorengan. Semakin renyah produk, maka semakin produk gorengan tersebut disukai. Hasil uji sensori kerenyahan, diperoleh nilai kerenyahan pada sampel masih rendah (Tabel 7). Hal ini dapat disebabkan oleh nilai viskositas dari adonan pelapis yang melapisi bahan masih rendah. Rendahnya kekentalan dari adonan pelapis dapat mempengaruhi hasil akhir dari kerenyahan produk (Ballard, 2003). Nilai hedonik tidak berbeda signifikan antar sampel. Hal ini disebabkan, mayoritas masyarakat menyukai produk gorengan (Dana & Saguy, 2006).

Penelitian Utama Tahap II

Penelitian utama tahap II merupakan tahap lanjutan dari Penelitian Utama Tahap I. Pada masing-masing jenis sampel tidak terdapat interaksi antara waktu penggorengan dan penambahan HPMC dan pati tinggi amilosa ($p < 0,05$).

Penambahan HPMC dan pati tinggi amilosa pada masing-masing jenis sampel memberikan pengaruh nyata terhadap penyerapan minyak. Tingkat penyerapan minyak pada bahan yang

digoreng dengan perlakuan penambahan HPMC dan pati tinggi amilosa pada adonan pelapis memiliki nilai penyerapan minyak yang lebih rendah.

Penyerapan minyak pada ayam goreng dengan adonan yang ditambahkan pati tinggi amilosa dan HPMC memiliki penurunan penyerapan minyak sebesar 12,12% jika dibandingkan dengan ayam goreng yang dilapisi adonan tanpa penambahan pati tinggi amilosa dan HPMC. Kadar lemak dari ayam goreng yang dilapisi oleh pati tinggi amilosa dan HPMC juga lebih rendah yaitu $10,68 \pm 1,86\%$ jika dibandingkan dengan ayam goreng tanpa pelapisan adonan yaitu 17,67% (Zahra *et al.*, 2013).

Penyerapan minyak pada kentang goreng dengan adonan yang ditambahkan pati tinggi amilosa dan HPMC memiliki penurunan penyerapan minyak sebesar 27,65% jika dibandingkan dengan kentang goreng yang dilapisi adonan tanpa penambahan pati tinggi amilosa dan HPMC. Kadar lemak dari kentang goreng yang dilapisi oleh pati tinggi amilosa dan HPMC juga lebih rendah yaitu $4,39 \pm 0,39\%$ jika dibandingkan dengan kentang goreng tanpa pelapisan adonan yaitu 11,02% (Parikh & Nelson, 2013).

Penyerapan minyak pada tahu putih goreng dengan adonan yang ditambahkan pati tinggi amilosa dan HPMC memiliki penurunan penyerapan minyak sebesar 16,31% jika dibandingkan dengan tahu putih goreng yang dilapisi adonan tanpa penambahan pati tinggi amilosa dan HPMC. Kadar lemak dari tahu putih goreng yang dilapisi oleh pati tinggi amilosa dan HPMC lebih rendah yaitu $14,49 \pm 1,59\%$ jika dibandingkan dengan tahu putih goreng tanpa pelapisan adonan yaitu 15,65% (Sundari *et al.*, 2015).

Pati tinggi amilosa dan HPMC memiliki kemampuan untuk mengurangi penyerapan minyak pada produk gorengan. Selama proses penggorengan, amilosa membentuk lapisan film yang dapat mengurangi penyerapan minyak pada bahan yang digoreng (Lusas dan Rooney, 2001). Selama proses penggorengan berlangsung, HPMC yang terdapat pada adonan pelapis yang melapisi bahan akan membentuk lapisan film yang mampu mengurangi penyerapan minyak pada bahan (Holownia *et al.*, 2000).

KESIMPULAN

Formulasi adonan pelapis yang terbaik adalah formulasi 1 yang

mengandung pati tinggi amilosa sebesar 20% dan metode pelapisan bahan *battering*. Kentang goreng yang dilapisi adonan formulasi 1 dengan metode *battering* memiliki nilai penyerapan minyak paling kecil karena amilosa menurunkan penyerapan minyak dengan membentuk lapisan film dalam menahan minyak. Penyerapan minyak dipengaruhi oleh viskositas adonan pelapis yang melapisi produk gorengan. Semakin tinggi viskositas dari adonan pelapis maka semakin tinggi juga penyerapan minyak.

Penyerapan minyak pada penelitian utama dipengaruhi oleh jenis bahan dan waktu penggorengan. Penyerapan minyak meningkat seiring lamanya waktu penggorengan pada bahan baku dengan kadar air yang paling rendah yaitu *fillet* dada ayam. Penambahan HPMC dan pati tinggi amilosa pada adonan pelapis mampu menurunkan penyerapan minyak pada produk gorengan. Dengan demikian, penambahan HPMC dan pati tinggi amilosa terbukti dapat diaplikasikan pada produk gorengan dengan kadar air bahan baku yang berbeda. Penurunan penyerapan minyak yang paling tinggi adalah pada bahan baku kentang yaitu sebesar 27,65%.

DAFTAR PUSTAKA

- Altunakar, B., Sahin S., & Summu S. (2005). Functionality of batters containing different starch types for deep-fat frying of chicken nuggets. *European Food Research and Technology*, 218, 318–322. <https://doi.org/10.1007/s00217-003-0854-5>
- Ballard, T. (2003). *Application of edible coatings in maintaining crispness of breaded fried foods* [Master's Thesis]. Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Bouchon, P., Aguilera, J. M., & Pyle, D. L. (2003). Structure oil absorption relationships during deep-fat frying. *Journal of Food Science*, 68, 2711-2716. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb05793.x>
- Brannan, R. G., Myers A. S., & Herrick C. S. (2013). Reduction of fat content during frying using dried egg white and fiber solutions. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 115(8), 946-955. <https://doi.org/10.3390/foods11213369>
- Brannan, R. G., Mah E., Schott M., Yuan S., Casher K. L., Myers A., & Herrick C. (2014). Influence of ingredients that reduce oil absorption during immersion frying of battered and breaded foods. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 116, 240-254. <https://doi.org/10.1002/lite.201500022>
- Dana, D., & Saguy S. I. (2006). Review: Mechanism of oil uptake during deep-fat frying and the surfactant effect-theory and myth. *Advances in Colloid and Interface Science*, 128-130, 267-272. <https://doi.org/10.1016/j.cis.2006.11.013>
- Fan, L., Zhang, M., Xiao, G., Sun, J., & Tao, Q. (2005). The optimization of vacuum frying to dehydrated carrot chips. *International Journal of Food Science and Technology*, 40, 911-919. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2005.00985.x>
- Han, J. A., Lee M. J., & Lim S. T. (2007). Utilization of oxidized and cross-linked corn starches in wheat flour batter. *Cereal Chemistry*, 84(6), 582-586. <https://doi.org/10.1094/CCHEM-84-6-0582>
- Holownia, K. I., Chinnan, M. S., Erickson M. C., & Mallikarjunan, P. (2000). Quality evaluation of edible film-coated chicken strips and frying oils. *Journal of Food Science*, 65, 1087-1090. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2000.tb09423.x>
- Jamshidi, A., & Shabanpour, B. (2013). The effect of hydroxypropyl methylcellulose (HPMC) gum added to predest and batters of Talang queenfish (*Scom-beroides commersonianus*) nuggets on the quality and shelf life during frozen storage (-18°C). *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 5(4), 382-391. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjfds.2013.05.04.7361>
- Kassama, L. S., & Ngadi M. (2016). Relationship between oil uptake and moisture loss during deep fat frying of deboned chicken breast meat. *Advances in Chemical Engineering and Science*, 6, 324-334. <https://doi.org/10.4236/aces.2016.64033>

- Manjunatha, S. S., Ravi N., Negi P. S., Raju P. S., & Bawa A. S. (2012). Kinetics of moisture loss and oil uptake during deep fat frying of Gethi (*Dioscorea ka-moonensis* Kunth) strips. *Journal of Food Science and Technology*, 51(11), 3061-3071. <https://doi.org/10.1007%2Fs13197-012-0841-6>
- Miranda, M. L., & Aguilera J. M. (2007). Structure and texture properties of fried potato products. *Food Reviews International*, 22(2), 173-201. <https://doi.org/10.1080/87559120600574584>
- Norizzah, A. R., Junaida A. R., & Maryam 'Afifah, A. L. (2016). Effects of repeated frying and hydrocolloids on the oil absorption and acceptability of banana (*Musa acuminata*) fritters. *International Food Research Journal*, 23(2), 694-699.
- Parikh, A. A., & Nelson D. C. (2013). Fat absorption in commercial french fries depending on oil type and coating. *Hospitality Review*, 30(2), 1-13.
- Pinthus, E. J., Weinberg P., & Saguy I. S. (1995). Oil uptake in deep-fat frying as affected by porosity. *Journal of Food Science*, 60(4), 767-769. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1995.tb06224.x>
- Primo-Martin, C., Sanz, T., Steringa, D. W., Salvador, A., Fiszman S. M., & van Vliet T. (2010). Performance of cellulose derivatives in deep-fried battered snacks: Oilbarrier and crispy properties. *Food Hydrocolloids*, 24(8), 702-708. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2010.04.013>
- Romero-Bastida, C. A., Gutierrez M. G., Bello-Perez L. A., Abarca-Ramirez E., Velzquez G., & Mendez-Montealvo G. (2018). Rheological properties of nanocomposite-forming solutions and film based on montmorillonite and corn starch with different amylose content. *Carbohydrates Polymers*, 188, 121-127. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.01.089>
- Saha, D., & Bhattacharya S. (2010). Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: A critical review. *Journal of Food Science Technology*, 47(6), 587-597. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0162-6>
- Sakhale, B. K., Badgajar, J. B., Pawar, V. D., & Sananse S. L. (2011). Effect of hydrocolloids incorporation in casing of samosa on reduction of oil uptake. *Journal of Food Science and Technology*, 48, 769-772. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0333-0>
- Sanz, T., Primo-Martin C., & van Vliet T. (2007). Characterization of crispness of french fries by fracture and acoustic measure-ments, effects of pre-frying and final frying times. *Food Research International*, 40(1), 63-70. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2006.07.013>
- Sundari, D., Almahsyuri, & Lamid A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235-242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>

- Vongsawasdi, P., Nopharatana M., Srisuwatchree W., Pasuk-charoenying S., & Wongkitcharoen N. (2008). Using modified starch to decrease the oil absorption in fried battered chicken. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 1(03), 174-183.
- Xie, F., Yu L., Su B., Liu P., Wang J., Liu H., & Chen L. (2009). Rheological properties of starches with different amylose/amylopectin ratios. *Journal of Cereal Science*, 49, 371-377.
<https://doi.org/10.1016/j.jcs.2009.01.002>
- Zahra, S. L., Dwiloka B., & Mulyani S. (2013). Pengaruh penggunaan minyak goreng berulang terhadap perubahan nilai gizi dan mutu hedonik pada ayam goreng. *Animal Agriculture Journal*, 2(1), 253-260.
- Zeng, H., Chen J., Zhai J., Wang H., Xia W., & Xiong Y. L. (2016). Reduction of the fat content of battered and breaded fish balls during deep-fat frying using fermented bamboo shoot dietary fiber. *LWT*, 73, 425-431.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.06.052>
- Ziaififar, A. M., Achir N., Courtois F., Trezzani I., & Trystram G. (2008). Review of mechanisms, conditions, and factors involved in the oil uptake phenomenon during the deep-fat frying process. *International Journal of Food Science and Technology*, 43(8), 1410-1423.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2007.01664.x>