

PENGHASILAN SEJENIS FORMULASI TEPUNG
SALUT SERBAGUNA UNTUK PELBAGAI JENIS
MAKANAN BERGORENG

CHENG TIANG KOON

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2005



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS

JUDUL: PENGHASILAN SEJENIS FORMULASI TEPUNG SALUT SERBAGUNA
UNTUK PELBAGAI JENIS MAKANAN BERGORENG

IJAZAH: SARJANA MUDA SAINS MAKANAN DENGAN KEPUJIAN DALAM BIDANG SAINS
MAKANAN

SESI PENGAJIAN: 2002 - 2005

Saya CHENG TIANG KOON

(HURUF BESAR)

Mengakukan membenarkan tesis (LPS/ Sarjana/ Doktor Falsafah) ini di simpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. ** Sila tandakan (/)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Cheng Tiang Koon

(TANDATANGAN PENULIS)

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 46, TAMAN SEMPALIT,

28400 MENTAKAB,

PAHANG DARUL MAKMUR.

EN. MOHD. ROSNI SULAIMAN

Nama Penyelia

Tarikh: 8 APRIL 2005

Tarikh: 8 APRIL 2005

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

* Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampiran surat daripada pihak berkuasa/organsasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

* Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGHASILAN SEJENIS FORMULASI TEPUNG SALUT SERBAGUNA UNTUK
PELBAGAI JENIS MAKANAN BERGORENG

CHENG TIANG KOON

LATIHAN ILMIAH INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS DENGAN
KEPUJIAN DALAM BIDANG SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN

SEKOLAH SAINS MAKANAN DAN PEMAKANAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2005

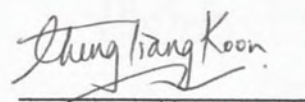


UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

PENGAKUAN

Karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan, ringkasan dan rujukan yang tiap-tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya.

26 FEBRUARI 2005



CHENG TIANG KOON

HN2002 – 3620

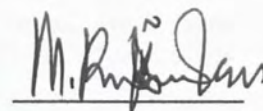


PENGAKUAN PEMERIKSA

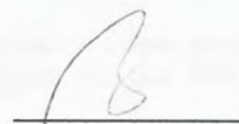
DIPERAKUI OLEH

TANDATANGAN

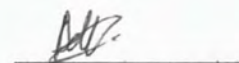
1. PENYELIA
(EN. MOHD. ROSNI SULAIMAN)



2. PEMERIKSA 1
(DR. LEE JAU SHYA)



3. PEMERIKSA 2
(CIK ADILAH MD. RAMLI)



4. DEKAN
(PROF. MADYA DR. MOHD. ISMAIL ABDULLAH)



PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada Encik Mohd. Rosni Sulaiman selaku penyelia saya yang telah memberikan panduan dan nasihat yang amat penting untuk memastikan projek penyelidikan ini berjalan lancar seperti yang telah dirancang.

Selain itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Dekan Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan (SSMP) Prof. Madya Dr. Mohd. Ismail Abdullah dan semua pensyarah SSMP kerana banyak memberi bantuan dan tunjuk ajar kepada saya. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Encik Othman Ismail, Encik Taipin Gadiot dan Encik Mufti Ibrahim yang selaku pembantu makmal SSMP telah banyak memberi bantuan teknikal dalam kerja makmal saya.

Penghargaan ini juga ditunjukkan kepada rakan seperjuangan dan rakan-rakan dari sekolah lain yang telah banyak memberi nasihat dan sokongan kepada saya sepanjang projek penyelidikan ini dijalankan.

Akhir sekali, ucapan terima kasih diberikan kepada keluarga saya yang tersayang yang banyak memberi sokongan moral dan kewangan kepada saya sehingga saya menamatkan pengajian.

CHENG TIANG KOON
HN 2002 – 3620



ABSTRAK**PENGHASILAN SEJENIS FORMULASI TEPUNG SALUT
SERBAGUNA UNTUK PELBAGAI JENIS MAKANAN
BERGORENG**

Objektif kajian ini ialah menghasilkan sejenis formulasi tepung salut serbaguna untuk pelbagai jenis makanan bergoreng. Formulasi dihasilkan dengan menggunakan tepung gandum, tepung beras, tepung sagu, garam, gula, kunyit, bawang putih, ketumbar dan lada hitam. Sebanyak 27 formulasi telah dihasilkan, penggunaan tepung gandum, tepung beras, tepung sagu, garam, gula dan kunyit ditetapkan manakala peratusan penggunaan bawang putih, ketumbar dan lada hitam adalah berbeza. Ujian hedonik dijalankan untuk memilih 1 formulasi yang terbaik dari segi atribut warna, aroma, rasa, tekstur dan penerimaan keseluruhan. Ujian skala hedonik pengguna, ujian skala tindak balas terhadap makanan telah dijalankan untuk menilai respon pengguna dan nilai potensi komersial bagi produk yang dihasilkan. Formulasi yang terpilih telah dianalisis kandungan proksimatnya iaitu kandungan air, abu, lemak, protein, serabut kasar dan karbohidrat. Ujian mikrobiologi untuk kiraan jumlah bakteria, kiraan yis dan kulat turut dijalankan. F19 dengan kombinasi 25% tepung gandum, 25% tepung beras, 25% tepung sagu, 5% garam, 3% gula, 2% kunyit, 9.4% bawang putih, 3.7% ketumbar dan 1.9% lada hitam berjaya dipilih sebagai formulasi yang paling baik dan berbeza dengan formulasi-formulasi yang lain ($p < 0.05$) melalui ujian hedonik. Kandungan abu, air, lemak, protein, serabut kasar dan karbohidrat masing-masing bagi F19 ini ialah $5.28 \pm 0.24\%$, $10.63 \pm 0.37\%$, $3.27 \pm 0.39\%$, $6.76 \pm 0.11\%$, $4.02 \pm 0.09\%$ dan $70.04 \pm 1.02\%$. Kiraan jumlah bakteria adalah 4.66×10^5 cfu g^{-1} manakala kiraan yis dan kulat adalah 2.26×10^5 cfu g^{-1} . Didapati makanan bergoreng yang disalut dengan F19 lebih diterima oleh pengguna ($p < 0.05$). Ujian skala hedonik pengguna menunjukkan bahawa tahap penerimaan F19 adalah di antara sedikit suka dan sederhana suka dan pengguna berpendapat mungkin akan beli produk yang dihasilkan. Secara kesimpulannya, satu formulasi terbaik tepung salut serbaguna telah berjaya dihasilkan.



ABSTRACT**MULTIPURPOSE COATING FLOUR FORMULATION FOR VARIOUS TYPES OF FRIED FOODS**

Research objective was to produce a multipurpose coating flour formulation for various types of fried foods. The formulation was produced using wheat flour, rice flour, sago flour, salt, sugar, turmeric, garlic, coriander and black pepper. A total of 27 formulations were produced in which the usage of wheat flour, rice flour, sago flour, salt, sugar and turmeric were fixed, whereas usage of garlic, coriander and black pepper were varied. Hedonic test was carried out to determine the best formulation through the attributes of colour, aroma, flavour, texture and overall acceptance. Then hedonic test and food action test (FACT) was carried out to measure the respond and commercialization potential of the product. The chosen formulation was analyzed through proximate contents such as water, ash, fat, protein, crude fibre and carbohydrate. Microbiological test for total bacterial count, yeast and fungal count was also tested. Formulation of F19 with the combination of 25% wheat flour, 25% rice flour, 25% sago flour, 5% salt, 3% sugar, 2% turmeric, 9.4% garlic, 3.7% coriander and 1.9% black pepper was chosen as the best formulation and was significantly difference from other formulation ($p < 0.05$) through hedonic test. Ash, water, fat, protein, crude fibre and carbohydrate contents for F19 were $5.28 \pm 0.24\%$, $10.63 \pm 0.37\%$, $3.27 \pm 0.39\%$, $6.76 \pm 0.11\%$, $4.02 \pm 0.09\%$ and $70.04 \pm 1.02\%$. Total bacterial count were 4.66×10^5 cfu g^{-1} whereas yeasts and fungal count were 2.26×10^5 cfu g^{-1} . It was found out that fried food coated with F19 was more accepted by consumers ($p < 0.05$). Consumer test showed that acceptance level of F19 was between the levels of a bit like and moderate like, and F19 was found to be commercially potent in local market. As a conclusion, a best multipurpose coating flour formulation was successfully produced.



SENARAI SIMBOL

%	peratus
$^{\circ}\text{C}$	darjah Celsius
mg	miligram
g	gram
lb	paun
C	karbon
H	hidrogen
O	oksigen
ml	mililiter
M	Molar
Σ	jumlah
RM	Ringgit Malaysia
\geq	lebih atau sama dengan
\leq	kurang atau sama dengan
$>$	lebih daripada
$<$	kurang daripada
α	alfa
β	beta
kg	kilogram



KANDUNGAN	HALAMAN
HALAMAN JUDUL	i
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI SIMBOL	vii
KANDUNGAN	viii
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI FORMULASI	xiii
SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Objektif kajian	3
BAB 2 ULASAN KEPUSTAKAAN	4
2.1 Penyalutan	4
2.1.1 Adunan dan <i>breeding</i>	5
2.1.2 Penyalutan dengan cecair	6
2.1.3 Penyalutan coklat	7
2.1.4 Penyalutan gula	7
2.2 Faktor-faktor kualiti yang kritikal	8
2.2.1 Kawalan kelikatan dan darjah kelekatan adunan mentah	8
2.2.2 Kawalan tekstur akhir produk bergoreng	9
2.3 Ramuan	10
2.3.1 Tepung gandum, tepung bukan gandum dan kanji	10
2.3.2 <i>Hydrocolloids</i>	12



2.3.3	Protein	13
2.3.4	<i>Dextrins</i>	14
2.3.5	Fiber dan sumber fiber	14
2.4	Kaedah memasak selain daripada menggoreng	15
2.5	Peratusan tepung gandum, tepung beras dan tepung sagu	16
2.6	Gandum (<i>Triticum aestivum L.</i>)	16
2.6.1	Tepung gandum	18
2.7	Beras (<i>Oryza sativa</i>)	19
2.7.1	Tepung beras	21
2.8	Sagu (<i>Metroxylon sagu Rottboll</i>)	22
2.8.1	Kanji sagu	23
2.9	Garam	24
2.10	Gula	25
2.11	Bawang putih (<i>Allium sativum</i>)	25
2.12	Kunyit (<i>Curcuma longa</i>)	27
2.13	Lada (<i>Piper nigrum</i>)	28
2.14	Ketumbar (<i>Coriandrum sativum L.</i>)	30
BAB 3	BAHAN DAN KAEDAH	31
3.1	Bahan mentah	31
3.2	Peralatan	31
3.3	Menentukan peratusan garam, gula dan kunyit	32
3.4	Penghasilan formulasi tepung salut serbaguna untuk pelbagai jenis makanan bergoreng	32
3.5	Ujian sensori	34
3.5.1	Penyediaan sampel	34
3.5.2	Ujian Hedonik 7 skala	35
3.6	Analisis proksimat	35
3.6.1	Penyediaan sampel	35



3.6.2	Penentuan kandungan abu	36
3.6.3	Penentuan kandungan lemak	37
3.6.4	Penentuan kandungan protein kasar	38
3.6.5	Penentuan kandungan air	39
3.6.6	Penentuan kandungan serabut kasar	40
3.6.7	Penentuan kandungan karbohidrat	41
3.7	Analisis mikroorganisma	42
3.8	Ujian pengguna	44
3.9	Analisis data	44
BAB 4	HASIL DAN PERBINCANGAN	45
4.1	Menetapkan peratusan garam, gula dan kunyit yang sesuai	45
4.2	Ujian Hedonik	45
4.2.1	Warna	46
4.2.2	Aroma	49
4.2.3	Rasa	49
4.2.4	Kerangupan	50
4.2.5	Penerimaan keseluruhan	51
4.3	Analisis proksimat	51
4.3.1	Kandungan abu	52
4.3.2	Kandungan lemak kasar	52
4.3.3	Kandungan protein kasar	53
4.3.4	Kandungan air	54
4.3.5	Kandungan serabut kasar	54
4.3.6	Kandungan karbohidrat kasar	54
4.4	Ujian mikrobiologi	55
4.5	Ujian pengguna	56
4.5.1	Ujian skor hedonik	56
4.5.2	Skala tindak balas terhadap makanan	56



BAB 5	KESIMPULAN DAN CADANGAN	58
5.1	Kesimpulan	58
5.2	Cadangan	59
	RUJUKAN	60
	LAMPIRAN	65



SENARAI JADUAL

NO. JADUAL		HALAMAN
2.1	Bandingan kandungan beberapa nutrien di dalam tepung gandum penuh dan tepung gandum putih	17
2.2	Kandungan vitamin B ₁ beras dari gred yang berbeza	20
2.3	Analisis komponen hampas sagu	23
2.4	Kegunaan kanji sagu	24
3.1	Peratusan garam, gula dan kunyit dalam A1 – A6	32
3.2	27 formulasi tepung salut serbaguna untuk pelbagai jenis makanan bergoreng	33
4.1	Jumlah skor hasil ujian pemeringkatan penetapan peratusan garam, gula dan kunyit yang sesuai	45
4.2	Nilai min skor (n = 180) bagi atribut-atribut 27 formulasi yang Dihasilkan dalam ujian hedonik 7 skala	47
4.3	Keputusan analisis proksimat untuk formulasi F19	52
4.4	Keputusan pendapat pengguna terhadap F19 (n = 100)	57



SENARAI FORMULASI

NO. FORMULA	HALAMAN
3.1 Formula pengiraan peratusan abu	36
3.2 Formula pengiraan peratusan lemak	37
3.3 Formula pengiraan peratusan protein kasar	39
3.4 Formula pengiraan peratusan air	40
3.5 Formula pengiraan peratusan serabut kasar	41
3.6 Formula pengiraan peratusan karbohidrat	42
3.7 Formula pengiraan CFU/g (bilangan koloni per gram)	43



SENARAI LAMPIRAN

NO. LAMPIRAN

- A1 Pokok pembentukan formulasi bagi F1 – F9
- A2 Pokok pembentukan formulasi bagi F10 – F18
- A3 Pokok pembentukan formulasi bagi F19 – F27
- B1 Borang penilaian sensori hedonik 7 skala
- C1 Gambarfoto Formulasi F19 yang dihasilkan
- C2 Gambarfoto ayam yang disalut dan digoreng dengan F19
- C3 Gambarfoto daging yang disalut dan digoreng dengan F19
- C4 Gambarfoto ikan yang disalut dan digoreng dengan F19
- C5 Gambarfoto sotong yang disalut dan digoreng dengan F19
- C6 Gambarfoto pisang yang disalut dan digoreng dengan F19
- C7 Gambarfoto bunga kubis yang disalut dan digoreng dengan F19
- D1 Keputusan min skor bagi F1 – F4 dalam ujian hedonik 7 skala
- D2 Keputusan min skor bagi F5 – F8 dalam ujian hedonik 7 skala
- D3 Keputusan min skor bagi F9 – F12 dalam ujian hedonik 7 skala
- D4 Keputusan min skor bagi F13 – F16 dalam ujian hedonik 7 skala
- D5 Keputusan min skor bagi F17 – F20 dalam ujian hedonik 7 skala
- D6 Keputusan min skor bagi F21 – F24 dalam ujian hedonik 7 skala
- D7 Keputusan min skor bagi F25 – F27 dalam ujian hedonik 7 skala
- E1 Kaedah *Spider Web* yang digunakan untuk memilih satu formulasi yang terbaik antara tiga formulasi iaitu F10, F19 dan F26
- F1 Keputusan kiraan jumlah bakteria dalam media PCA dan kiraan kulat dan yis dalam media PDA bagi F19 dengan kaedah kiraan piring jumlah (TPC)
- G1 Borang ujian afektif hedonik (Ujian pengguna)
- G2 Borang ujian afektif Skala Tindakbalas Terhadap Makanan (FACT)



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Penyalutan memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan tahap penerimaan pengguna terhadap makanan bergoreng. Bahan salut ditakrifkan sebagai adunan cecair pekat dari ramuan seperti tepung, susu, dan telur yang digunakan dalam pemasakan. Bahan salut atau penyalut akan digunakan untuk menyalut makanan dengan tujuan untuk memberi sokongan kepada produk apabila diberi perlakuan seperti penggorengan (Hunter, 1991). Ia menyumbangkan kemunculan yang menarik (Elston, 1975; Suderman, 1983) dan perbezaan bandingan sensasi memakan di antara kerangupan salutan dan kelembutan tekstur produk yang disalut (Scott, 1987).

Secara umumnya, penyalutan adalah bertujuan untuk meningkatkan penerimaan pengguna kepada produk makanan yang tersedia melalui penambahan ciri baru, memberikan penampilan yang menarik, pengekalan bentuk, peningkatan rasa, peningkatan hayat simpanan, melindungi bahan-bahan ramuan serta mengekalkan kesempumaan struktur (Wan Aida, Teoh & Aminah, 2004). Maka penggunaan adunan penyalut makanan dan serbuk roti dalam pelbagai kategori makanan menjadi pilihan pengguna dan seterusnya meningkatkan pasaran produk makanan bersalut (Hurni & Loewe, 1990).

Tepung salut serbaguna yang biasa digunakan untuk pelbagai jenis makanan bergoreng adalah tepung putih seperti tepung gandum, tepung jagung, tepung beras,



tepung sagu dan tepung ubi kayu. Tujuan tepung salut serbaguna ini digunakan adalah untuk meningkatkan nilai sensori sesuatu makanan. Hasil yang diperolehi bergantung kepada jenis tepung yang digunakan. Tepung yang berlainan akan menghasilkan nilai sensori yang berlainan dari segi aroma, wama, rasa dan tekstur.

Penggunaan tepung terutamanya tepung gandum sebagai ramuan utama bahan salut terdapat dengan meluas di pasaran manakala penggunaan tepung beras dan tepung sagu dalam bahan salut masih kurang berbanding tepung gandum. Menurut Loewe, (1990) tepung beras boleh membantu dalam menghasilkan permukaan pemasakan yang dapat diterima di antara penyalut dengan makanan yang disalut. Loewe, (1993) juga menyatakan bahawa kanji dan protein mempengaruhi struktur adunan tepung.

Gandum adalah bahan yang diimport manakala sagu dan beras pula adalah bahan tempatan. Penggunaan tepung beras di dalam formulasi bahan salut makanan telah diamalkan oleh masyarakat di Malaysia sejak dahulu lagi. Manakala tepung sagu pula merupakan tepung tempatan yang boleh didapati dengan banyak dan murah di Sabah dan Sarawak (Wan Aida, Teoh & Aminah, 2004).

Makanan bergoreng merupakan makanan yang amat digemari di kalangan penduduk Malaysia kerana aroma, rasa dan teksturnya yang istimewa. Makanan bergoreng yang biasanya dimakan termasuklah ayam, lembu, kambing, ikan, udang, sotong, pisang, cempedak, ubi keledak dan lain-lain.

Kepentingan kajian ini dijalankan adalah untuk memudahkan penggunaannya dalam masakan harian, mengelakkan pembaziran tepung dan mengelakkan penggunaan MSG dalam tepung salut serbaguna.



1.2 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dijalankan adalah bertujuan untuk: -

1. Menghasilkan sejenis formulasi tepung salut serbaguna yang sesuai untuk pelbagai jenis makanan bergoreng.
2. Menentukan kandungan proksimat tepung salut serbaguna.
3. Menjalankan analisis mikrobiologi terhadap tepung salut serbaguna.
4. Mengkaji potensi membeli di kalangan pengguna tempatan.



BAB 2

ULASAN KEPUSTAKAAN

2.1 Penyalutan

Disebabkan pengadunan dan penggorengan merupakan kaedah tradisi untuk menyediakan makanan di seluruh dunia (Fizman & Salvador, 2003), penyalutan merupakan operasi kritikal yang biasa dijumpai dalam pemprosesan makanan. Contohnya adalah adunan dan *breeding* pada ayam, ikan, ubi kentang dan snek. Aising dan salutan gula pada makanan membakar adalah penyalutan. Coklat digunakan untuk menyalut pelbagai jenis isinya seperti kacang, kismis, ceri, biskut, kraker dan kek. Rangka luar gula keras dan lembut disalut ke atas kacang, gam, agar-agar, kekacang coklat dan pil (Clark, 2004).

Walau bagaimanapun, pengautomasian pembuatan, permintaan terhadap makanan yang lebih sofistikated, kepelbagaian dan pembangunan produk yang kurang menyerap minyak merupakan kajian yang dijalankan pada masa kini. Untuk menghasilkan formulasi campuran yang sesuai, ia adalah penting untuk memahami secara detail apakah keperluan yang perlu dipenuhi oleh adunan semasa mentah dan apakah sifat-sifat yang mesti dibangunkan pada produk selepas digoreng (Fizman & Salvador, 2003).

Adunan jenis *tempura* menghasilkan lapisan yang rangup dan seragam ke atas makanan substrak, memberikan penyalutan luar yang akhir. Penyalutan adunan meningkatkan perisa, tekstur, dan rupa makanan. Mereka bertindak sebagai rintangan terhadap kehilangan lembapan dengan melindungi jus semulajadi



makanan daripada kesan sejukbeku atau pemanasan semula. Dengan itu, memastikan bahawa produk akhir adalah tidak keras dan berjus pada bahagian dalam dan pada masa yang sama rangup pada bahagian luar makanan (Fizman & Salvador, 2003).

Isu-isu yang kritikal dalam penyalutan termasuklah lekatan, keseragaman, tekstur penyalutan dan kemunculan permukaan dalam kebanyakan kes. Penambahan bahan penyalutan, *pot life* dan formulasi yang sesuai juga merupakan isu yang penting (Clark, 2004).

2.1.1 Adunan dan *breeding*

Adunan boleh ditakrifkan sebagai doh cecair, merangkumi tepung dan air secara asasnya, di mana sesuatu produk direndam sebelum ia dimasak, biasanya digoreng; ia bergabung dengan agen penaik, oleh itu ia mengembang apabila digoreng. Dalam proses tradisi, pengilang mengadunkan kepingan makanan, menggorengnya dalam tempoh beberapa saat untuk melikatkan adunan, dan kemudian menyejukbekukannya. Semasa adunan masih mentah, ia mesti menghasilkan lapisan seragam yang menutupi keseluruhan makanan mentah dan melekat padanya sebelum dan selepas proses kelikatan serta semasa penggorengan peringkat akhir. Selepas adunan itu melikat, ia mesti tahan dengan suhu sejukbeku dan keadaan berubah-ubah yang normal tanpa meretak atau pecah. Semasa penggorengan peringkat akhir oleh pengguna, ia mesti menghasilkan lapisan luar yang boleh diterima dari segi tekstur, rasa dan warna (Fizman & Salvador, 2003).

Banyak makanan bergoreng atau makanan yang diakhiri dengan penggorengan disalut dulu dengan cecair nipis seperti telur, susu atau air bersama sedikit tepung dan bahan perasa, dipanggil adunan, dan kemudian dengan tepung



kering atau adunan cecair pekat. Tepung kering termasuklah reroti, bahan perasa, tepung, kanji atau campuran bahan tersebut.

Bagi mencapai sifat organoleptik yang konsisten pada makanan bersalut, kawalan kelikatan adunan merupakan faktor yang penting. Kelikatan adunan adalah bergantung kepada suhu dan suhu itu mempunyai kecenderungan untuk meningkat dalam proses penyalutan yang berterusan.

Satu isu kritikal yang berlaku dalam proses penyalutan adalah *pot life* adunan. Disebabkan kandungan lembapan yang tinggi dan makanan yang direndam dalam adunan secara tetap, adunan itu adalah senang dikontaminasi oleh bakteria dan mula merosak. Ia juga menyebabkan kontaminasi pada makanan yang direndamkan dalam adunan yang sama. Proses penggorengan membantu mengurangkan jumlah bakteria dalam kebanyakan kes, tetapi makanan sejukbeku yang diadun adalah jarang disteril. Jika ia dibiarkan nyahsejukbeku dan panas, kemudian sejukbeku semula, ia boleh dijadikan sumber keracunan makanan (Clark, 2004).

Disebabkan adunan disalut ke atas makanan secara berterusan, sejumlah adunan yang diberi akhirnya diguna habis dan dimakan. Ia adalah penting untuk menjadikan adunan itu sekecil yang mungkin dan membuangkan serta menggantikan adunan yang baru selepas satu jangkamasa yang terkawal, biasanya beberapa jam. Adunan yang tertinggal tidak harus digunakan semula (Clark, 2004).

2.1.2 Penyalutan dengan cecair

Bijirin sarapan pagi, makanan binatang peliharaan dan sesetengah snek adalah disalut dengan cecair dengan penyemburan dalam dram berputar. Bijirin sarapan pagi biasanya mempunyai campuran vitamin dan bahan pemanis yang digunakan ke



atas emping kering atau kepingan yang tersembul. Makanan binatang peliharaan mempunyai lemak, perisa cecair dan tepung kering seperti yis dan telur yang digunakan padanya (Clark, 2004).

2.1.3 Penyalutan coklat

Coklat merupakan satu kes penyalutan yang istimewa di mana ia lebih bergantung kepada kekerasan berbanding dengan penyerapan atau kekeringan untuk menukarkan cecair itu kepada rangka luar yang berbentuk pejal. Coklat dan penyalutan berasaskan lemak seperti penyalutan sebatian dan penyalutan yogurt melebur pada suhu lebih kurang 100^oF. Coklat mempunyai takat peleburan yang hampir sama dengan suhu badan di mana ia adalah penting untuk kesan sensori (Clark, 2004).

Kek adalah biasanya diaiskan, bermakna ia tidak disalut sepenuhnya, dan aisingnya bukan kesemuanya coklat. Sebahagian snek kek adalah disalut dengan penyalutan sebatian menggunakan *enrober*. Permukaan yang berkilap dicapai dengan menggunakan cecair syelek alkohol dan kemudiannya *carnauba wax* (Clark, 2004).

2.1.4 Penyalutan gula

Sebahagian daripada konfeksi yang terkenal seperti jeli, coklat yang disalut dengan gula dan pil *chewing-gum* adalah disalut dengan gula, tetapi bergantung kepada masa pengeringan cecair gula untuk membentuk rangka luarnya (Clark, 2004).



penyimpanan sejukbeku, atau pengendalian oleh pengguna menyebabkan kerugian kewangan dan menghasilkan pandangan umum terhadap produk yang tidak baik. Lapisan yang terlalu tebal boleh menyebabkan produk akhir yang tidak masak, kurang kerangupan dan rupa yang keras dan berketul-ketul. Sifat-sifat permukaan, struktur, darjah kelembapan dan bentuk substrak adalah sangat penting secara nyata.

Predust ialah merenjisakan bahan kering pada permukaan lembap makanan substrak yang beku atau segar sebelum sebarang penyalutan. Ia membaiki kelekatan adunan (Yang & Chen, 1979) kerana ia menyerap sebahagian air pada permukaan substrak. Jika adunan digunakan ke atas permukaan yang terlalu lembap, ia akan tergelincir meninggalkan sebahagian tempat tidak tertutup. Penggunaan *predust* meningkatkan juga *pickup*. *Predust* yang biasa digunakan ialah tepung gandum. Kanji, gam dan protein, secara tunggal atau dalam pergabungan, boleh juga menyerap lembapan dan membantu membentuk struktur (Kuntz, 1997; Zhang, 2001).

2.2.2 Kawalan tekstur akhir produk bergoreng

Parameter tekstur yang paling dihargai dalam produk bergoreng ialah kerangupan. Kekurangan kerangupan boleh ditakrifkan sebagai sama ada kekuatan kenyal atau kelembutan seperti bubur. Secara idea, penyalutan haruslah mempamerkan struktur yang cukup untuk menentang gigitan pertama tetapi kemudian lebur dengan cepat dalam mulut (Loewe, 1993). Kerangupan tekstur akhir produk bergoreng boleh dinilai dengan cara alatan atau teknik sensori. Parameter seperti kerangupan, kerapuhan, kelembutan dan sebagainya adalah susah mengkuantitikan mengguna kaedah mekanikal empirikal kerana apa yang dirasa dalam mulut adalah jumlah sensasi yang kompleks.



RUJUKAN

- Aminah Abdullah. 2000a. *Prinsip Penilaian Sensori*. Selangor: Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Aminah Abdullah. 2000b. *Panduan Makmal Penilaian Sensori*. Selangor: Universiti Kebangsaan Malaysia, Bangi.
- Ang, J. F. 1989. The Effect of Powdered Cellulose on Oil Fat Uptake During the Frying of Battered Products. *Journal of the American Chemical Society*. **66** : 56.
- Ang, J. F. 1991. Water Retention Capacity and Viscosity Effect of Powdered cellulose. *Journal of Food Science*. **56** : 1682 – 1684.
- Ang, J. F. 1993. Reduction of Fat in Fried Batter Coatings with Powdered Cellulose. *Journal of the American Chemical Society*. **70** : 619 – 622.
- Ang, J. F., Miller, W. B. & Blais, I. M. 1991. *Fiber Additives for Frying Batters*. US patent 5,019,406.
- Annapure, U. S., Singhal, R. S. & Kulkarni, P. R. 1999. Screening of Hydrocolloids for Reduction in Oil Uptake of a Model Deep Fat Fried Product. *Fett/Lipid*. **101**: 217 – 221.
- AOAC. 1995. *Bacteriological Analysis Manual*. Ed ke-8. Association of Official Analytical Chemists. Gaithersburg, United State of Amerika.
- ASTA, American Spice Trade Association. 2003. *Spice and Diet*. http://www.astaspice.org/spice/spice_05htm.
- Baixauli, R., Sanz, T., Salvador, A. & Fiszman, S. M. 2003. Effect of the Addition of Dextrin of Dried Egg on the Rheological and Textural Properties of Batters for Fried Foods. *Food Hydrocolloids*. **17**: 305 – 310.
- Baker, R. C. & Scott-Kline, D. 1988. Development of High Protein Coating Using Egg Albumen. *Poultry Science*. **67** : 557 – 564.
- Banerjee, M. & Sarkar, P. K. 2003. Microbiology quality of some retail spices in India. *Food Research international*. **36**: 469 – 474.
- Bertram, A. 2001. Pump Up the Amylose. *Food Processing*. **19**.
- Brown, Amy C. 2000. *Understanding food: principles and preparation*. United State of Amerika: Wadsworth, Thomson Learning.
- Chai Fui Ngo. 2004. *Penghasilan Formulasi Rempah Ratus untuk Pemerapan Ikan Sebelum Digoreng*. Sekolah Sains Makanan dan Pemakanan, Universiti Malaysia Sabah.
- Chalupa, W. F. & Sanderson, G. R. 1993. *Process for Preparing Low-fat Fried Food*. US patent 5,372,829.



- Clark, J. P. 2004. Processing: Coating Is Critical to Many Foods. *Food Technology*. **58** (8) : 82 – 83.
- Dampney, J. & Pomeroy, E. 1985. *All About Herbs*. Middiesex, Hamlyn.
- Deis, R. C. 1999. *The Secret World of Spices*. <http://www.foodproductdesign.com/archive/1999/0899cs.htm>.
- Elston, E. 1975. Why fish fingers top the market. *Fishing News International*. **14** : 30.
- Fiszman S. M. & Salvador A. 2003. Recent Developments In Coating Batters. *Trends in Food Science & Technology*. **14** (10) : 399 – 407.
- Food Engineering International. 1980. Whey and Cellulose Team to Make a Better Batter. *Food Engineering International*. **5** (7/8) : 52 – 54.
- Gamble, M. H., Rice, P. & Selman, J. D. 1987. Relationship Between Oil Uptake and Moisture Loss During Frying of Potato Slices from cv. Record U.K. tuber. *International Journal of Food Science and Technology*. **22** : 233 – 241.
- Govindarajan, V.S. 1977. Pepper-Chemistry, Technology, and Quality Evaluation. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.* **9**: 115 – 225.
- Gujral, H. S. & Rosell C. M. 2004. Functionality of rice flour modified with a microbial transglutaminase. *Journal of Cereal Science*. **39** (2) : 225 – 230.
- Higgins, C., Qian, J. & Williams, K. 1999. *Water Dispersible Coating Composition for Fat-Fried Foods*. US patent 5,976,607.
- Hirasa, K. & Takemasa, M. 1998. *Spice Science and Technology*. Marcel Dekker Inc, New York.
- Hsia, H. Y., Smith, D. M. & Steffe, J. F. 1992. Rheological Properties and Adhesion Characteristics of Flour-based Batters for Chicken Nuggets as a Affected by Three Hydrocolloids. *Journal of Food Science*. **57** : 16 – 18, 24.
- Hunter, G. 1991. Coating a novel way of selling meat. *Asia Pacific Foods Chemistry*. Ed. ke-2. New York : Marcel Dekker, Inc.
- Hurni, R.J. & Loewe, R. 1990. Batter and Breadings – The Present and Future Market. Dlm. Kulp, K. & Loewe, R., *Batter and breadings in Food processing*. United State of Amerika : American Association of Cereal Chemists, Inc.
- IISR, India Institute for Spice Research. 2003a. Spice Gallery. <http://www.iisr.org/spices/garlic.htm>.
- IISR, India Institute for Spice Research. 2003b. Spice Gallery. <http://www.iisr.org/spice/tumeric.htm>
- IISR, India Institute for Spice Research. 2003c. Spice Gallery. <http://www.iisr.org/spices/pepper.htm>.



- IISR, India Institute for Spice Research. 2003d. Spice Gallery. <http://www.iisr.org/spices/coriander.htm>.
- James, M. J. 2000. *Modern Food Microbiology*. Sixth Edition. Singapore: APAC Publishers.
- Kilibwa, M. 1999. *Polydextrose as a Fat Absorption Inhibitor in Fried Foods*. US patent 6,001,399.
- Kim, W., Choi, S. G., Kerr, W. L., Johnson, J. W. & Gaines C. S. 2004. Effect of heating temperature on particle size distribution in hard and soft wheat flour. *Journal of Cereal Science*. **40** (1): 9 – 16.
- Kuntz, L. 1997. The Great Cover-up: Batters, Breadings and Coatings. *Food Product Design*. **7** : 39 – 57.
- Larmond Elizabeth. 1977. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Research Branch, Canada Department of Agriculture, Publication 1637.
- Lee, H. C. & Han, I. 1988. Effects of Methylcellulose (MC) and Microcrystalline Cellulose (MCC) on Battered Deep-fat Fried Foods. *Food Technology*. **42** : 244.
- Lenchin, J. M. & Bell, H. 1985. *Process for Coating Foodstuff with Batter Containing High Amylose Flour for Microwave Cooking*. US patent 4,529,607.
- Loewe, R. 1990. Ingredient Selection for Batter Systems. Dlm. Kulp, K. & Loewe, R. (pnyt.), *Batters and breadings in food processing*. Minnesota : American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Loewe, R. 1993. Role of ingredients in batter systems. *Cereal Foods World*. **38** (9) : 673 – 677.
- Mohamed, S., Hamid, N. A. & Hamid, M. A. 1998. Food Components affecting the Oil Absorption and Crispness of Fried Batter. *Journal of Science of Food and Agriculture*. **78** : 39 – 45.
- Mohd. Khan Ayob, Aminah Abdullah dan Zawiah Hashim. 1992. *Pengenalan Sains Makanan*. Cetakan Kedua. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa Dan Pustaka. Terjemahan: John T.R. Nickerson and Louis J. Ronsivalli. 1980. *Elementary Food Science*. 2nd Edition. Connecticut: AVI Publishing Company, Inc.
- Mukprasirt, A., Herald, T. J. & Flores, R. A. 2000. Rheological Characterization of Rice Flour-based Batters. *Journal of Food Science*. **65** : 1194 – 1199.
- Mukprasirt, A., Herald, T. J., Boyle, D. L. & Boyle, E. A. E. 2001. Physicochemical and Microbiological Properties of Selected Rice Flour-based Batters for Fried Chicken Drumsticks. *Poultry Science*. **80** : 988 – 996.
- Mukprasirt, A., Herald, T. J., Boyle, D. L. & Rausch, K. D. 2000. Adhesion of Rice Flour-based Batter to Chicken Drumsticks Evaluated by Laser Scanning Confocal Microscopy and Texture Analysis. *Poultry Science*, **79** : 1356 – 1363.



- Nakai, S. & Molder, H. W. 2000. *Food Protein Processing Application*. Wiley: VCH Inc.
- Nitisewojo, P. 1995. *Prinsip Analisis Makanan*. UKM, Bangi.
- Omobuwajo, T.O., Omobuwajo, O.R. & Sanni, L.A. 2003. Physical properties of calabash nutmeg (*Monodora myristica*) seeds. *Journal of Food Engineering*. **57**: 375 – 381.
- Phuah Kooi Ean. 2003. *Pemakanan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Pickford, K. G. 1993. *Microwable Coatings Based on Starch and Cellulose*. WO patent 9,303,634.
- Pinthus, E. J., Weinberg, P. & Saguy, I. S. 1993. Criterion for Oil Uptake During Deep-fat Frying. *Journal of Food Science*. **58** : 204 – 205, 222.
- Purseglove, J. W., Brown, E. G., Green, C. L. & Robbins, S.R.J., 1981a. *Spices, Volume I*. Longman, London.
- Purseglove, J. W., Brown, E. G., Green, C. L. & Robbins, S.R.J., 1981b. *Spices, Volume II*. Longman, London.
- Resurreccion, A. V. A. 1998. *Consumer Sensory Testing for Product Development*. Aspen Publishers, Maryland.
- Scott, R. 1987. *Savoury Coatings*. New York: Elsevier App. Sci.
- Shih, F. & Daigle, K. 1999. Oil Uptake Properties of Fried Batters From Rice Flour. *Journal of Agricultural Food Chemistry*. **47** : 1611 – 1615.
- Shinsato, E., Hippleheuser, A. L. & Van Beirendonck, K. 1999. Products for Batter and Coating Systems. *The World of Ingredients*. January – February : 38 – 42.
- Shukla, T. P. 1993. Batters and Breadings for Traditional and Microwavable Foods. *Cereal Foods World*. **38** : 701 – 702.
- Steffe, J. F. 1996. *Introduction to Rheology: In Rheological Methods in Food Process Engineering*. East Lancing : Freeman Press.
- Stypula, R. J. & Buckholz, L. 1989. *Process for Preparing a Coated Food Product*. US patent 4,877,629.
- Suderman, D.R. 1983. *Batter and Breading*. Westport, Conn.: AVI Publ. Co. Inc.
- Suraini Abdul Aziz. 2002. Sago Starch and Its Utilisation. *Journal of Bioscience and Bioengineering*. **94** (6): 526 – 529.
- Tainter, D.R. & Grenis, A.T. 1993. *Spices and Seasonings*. VCH Publishers Inc, New York.
- Tee, E. S. 1996. Laboratory Procedures In Nutrient Analysis of Food. Division of Human Institute for Medical Research, Kuala Lumpur.



- Van Beirendonck, K. 1998. Coatings: Starch Fights the Fat. *International Food Ingredients*. 4 : 43.
- Wan Aida Wan Mustapha, Teoh Meng Hong & Aminah Abdullah. 2004. Kesan Penggantian Tepung Beras dan Tepung Sagu ke atas Ciri Fizikokimia dan Sensori Bahan Salut. *Sains Malaysiana*. 31 (2002) : 261 – 271.
- Wang Hai-Hong, Sun Da-Wen, Zeng Qingxiao & Lu Yinquan. 2000. Effect of pH, corn starch and phosphates on the pasting properties of rice flour. *Journal of Food Engineering*. 46 (2): 133 – 138.
- Yang, C. S. & Chen, T. C. 1979. Yields of Deep-fat Fried Chicken Parts as Affected by Preparation, Frying Conditions and Shortening. *Journal of Food Science*. 44 : 1074 – 1092.
- Zhang, X. 2001. *Microwaveable Food Coating*. WO patent 01/08513 A1.

