

**KARAKTERISTIK FISIK *COOKIES* PADA BERBAGAI RASIO TERIGU DENGAN TEPUNG UMBI DAHLIA DAN PENAMBAHAN MARGARIN**

**[Physical Properties of Cookies Made From Different Ratio of Wheat with Dahlia Tuber Flours and Addition of Margarine ]**

**Ahmad Zaki Mubarak\* dan Solisa Vania Joelita Sembiring**

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya

\*Email korespondensi: ahmadzaki@ub.ac.id

Diterima: 23 Desember 2019

Disetujui: 6 September 2020

DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jtihp.v25i1.90-97>

**ABSTRACT**

*Cookies are one of the snacks, usually made from wheat flour and have high carbohydrate and fat but low fiber contents. In the present study, dahlia tuber flour was used to substitute wheat flour to produce fiber-rich cookies. The effect of dahlia tuber flour and wheat flour ratio and the addition of margarine were studied. The optimum formulation was obtained by Derringer's desirability function, by comparing the closeness value of the physical properties of cookies made from dahlia tuber flour with control cookies made from wheat flour as a target. The result showed that optimum formulation to produce fiber-rich cookies obtained by using dahlia tuber flour and wheat flour ratio of 30:70 and margarine 75%, with total desirability (D) value of 0.84.*

*Keywords: cookies, dahlia tuber flour, margarine, wheat flour*

**ABSTRAK**

*Cookies merupakan salah satu makanan ringan yang umumnya terbuat dari terigu. Pada penelitian ini tepung umbi dahlia digunakan sebagai substitusi terigu untuk pembuatan cookies kaya serat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji rasio penggunaan tepung umbi dahlia sebagai substitusi terigu dan penambahan margarin dalam formulasi pembuatan cookies. Pemilihan formula terbaik didapatkan dengan metode Derringer's desirability function, dengan membandingkan kedekatan nilai karakteristik fisik cookies yang diberi perlakuan dengan karakteristik fisik cookies kontrol sebagai nilai target. Hasil penelitian ini didapatkan formula terbaik untuk pembuatan cookies kaya serat adalah penggunaan rasio tepung umbi dahlia dan terigu sebesar 30:70 dan penambahan margarin 75% dengan nilai total desirability (D) sebesar 0,84.*

*Kata kunci : cookies, margarin, tepung umbi dahlia, terigu*

**PENDAHULUAN**

*Cookies merupakan salah satu produk pangan yang populer dan diminati masyarakat. Produk cookies yang beredar di pasaran saat ini umumnya terbuat dari terigu, memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi dengan kandungan serat pangan yang rendah (Nugraheni *et al.*, 2017). Saat ini produk makanan kesehatan*

*mulai berkembang dan diminati masyarakat, termasuk produk pangan yang kaya akan serat. Konsumsi serat pangan yang cukup dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, diantaranya dapat menurunkan resiko terkena berbagai masalah kesehatan dan penyakit seperti obesitas, hipertensi, stroke, dan jantung koroner (Salim *et al.*, 2017). Oleh karena itu, penambahan kandungan serat pada cookies akan mem-*

berikan efek yang baik bagi kesehatan. Pada penelitian ini tepung umbi dahlia digunakan sebagai substitusi terigu untuk meningkatkan kandungan serat produk *cookies*.

Umbi dahlia merupakan salah satu tanaman sumber inulin, memiliki kandungan inulin sebesar 10 - 12 % (Zhu *et al.*, 2016). Inulin termasuk dalam polisakarida larut air yang tidak dapat dicerna oleh enzim-enzim pencernaan, namun dapat difermentasi oleh mikroflora di usus besar, sehingga digolongkan sebagai prebiotik (Singh *et al.*, 2016). Inulin telah dimanfaatkan untuk pengembangan produk pangan, antara lain sebagai sumber prebiotik pada produk minuman sinbiotik (Desnilasari dan Lestari, 2014), sumber serat pada produk pasta (Mastromatteo *et al.*, 2012), dan sebagai pengganti lemak dan membentuk tekstur pada *cookies* rendah lemak (Giarnetti *et al.*, 2015). Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Maghaydah *et al.* (2013) menunjukkan penambahan inulin dapat meningkatkan kualitas sensori produk *cookies*.

Margarin yang ditambahkan dalam pembuatan *cookies* dapat mempengaruhi tekstur produk yang dihasilkan. Penambahan margarin dilaporkan mempengaruhi kerenyahan produk *cookies* berbasis tepung kimpul (Nurani dan Yuwono, 2014). Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan kajian penambahan margarin yang tepat untuk mengoptimalkan karakteristik fisik produk *cookies* dari bahan baku terigu yang disubstitusi dengan tepung umbi dahlia.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah terigu, margarin, *baking powder*, gula pasir, dan telur. Umbi dahlia berumur 5 – 8 bulan setelah tanam diperoleh dari petani di Kota Batu, Jawa Timur. Peralatan yang digunakan selama penelitian antara lain timbangan analitik, *slicer*, *mixer*, *oven*, pengering kabinet, *texture profile analyzer* (CT-3 Texture Analyzer, Brookfield), dan *color reader* (Konica Minolta CR-10).

*texture profile analyzer* (CT-3 Texture Analyzer, Brookfield), dan *color reader* (Konica Minolta CR-10).

### Metode Penelitian

Tahapan penelitian meliputi proses pembuatan tepung umbi dahlia, pembuatan *cookies*, dan analisis karakteristik fisik *cookies*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penggunaan rasio tepung umbi dahlia dan terigu yang terdiri dari tiga level, yaitu 15:85 (b/b), 30:70 (b/b), dan 45:55 (b/b). Faktor kedua adalah tingkat penambahan margarin yang terdiri dari tiga level, yaitu 75%, 85%, dan 95% dari berat tepung. Masing-masing perlakuan dilakukan dengan tiga ulangan.

Perlakuan terbaik ditentukan dengan metode *Derringer's desirability function* (Muthuraman dan Ramakrishnan, 2012), dengan membandingkan setiap perlakuan terhadap *cookies* kontrol yang dibuat dari terigu tanpa substitusi umbi dahlia. Nilai *desirability* ( $d$ ) merupakan transformasi geometrik dari nilai respon yang diamati menjadi nilai dengan kisaran 0 sampai dengan 1 yang menunjukkan tingkat kedekatan nilai respon terhadap nilai target, dimana nilai  $d = 1$  artinya nilai respon sama dengan nilai target (Buratti *et al.*, 2018). Pada penelitian ini terdapat empat respon dari karakteristik fisik *cookies* yang dijadikan sebagai pengamatan, yaitu kekerasan, daya patah, volume pengembangan, dan kecerahan. Masing-masing respon tersebut dianalisis nilai *individual desirability* ( $d_i$ ) terhadap nilai target. Nilai *individual desirability* ( $d_i$ ) dihitung dengan persamaan berikut:

$$d_i = \left[ \frac{Y_i - L_i}{T_i - L_i} \right] \quad \text{jika } L_i \leq Y_i \leq T_i$$

$$d_i = \left[ \frac{Y_i - U_i}{T_i - U_i} \right] \quad \text{jika } T_i \leq Y_i \leq U_i$$

$$d_i = 0 \quad \text{jika } Y_i < L_i \text{ atau } Y_i > U_i$$

dimana  $Y_i$  adalah nilai respon,  $L_i$  adalah nilai terendah pada respon,  $U_i$  adalah nilai tertinggi pada respon, dan  $T_i$  adalah nilai target pada respon. Nilai *total desirability* ( $D$ ) didapatkan dari rata-rata geometrik dari nilai *individual desirability* ( $d_i$ ). Formula terbaik didapatkan dari nilai *total desirability* ( $D$ ) tertinggi dengan jumlah respon sebanyak  $n$ . Nilai *total desirability* ( $D$ ) dihitung dengan persamaan di bawah ini (Jeong dan Kim, 2009).

$$D = (d_1 \times d_2 \times \dots \times d_n)^{1/n}$$

Analisis proksimat (AOAC, 2005) meliputi kadar air (metode nomor 925.09), kadar abu (metode nomor 941.12), kadar protein (metode nomor 920.87), kadar lemak (metode nomor 960.39), dan karbohidrat (metode *by difference*) dilakukan pada cookies dengan perlakuan terbaik.

#### *Pembuatan Tepung Umbi Dahlia*

Umbi dahlia segar dicuci dan dikupas secara manual menggunakan *peeler* buah, kemudian dipotong secara melintang menggunakan *slicer* (merek Tontile MFC23) dengan ketebalan  $\pm 1,5$  cm dan dimasukkan ke dalam pengering kabinet dengan suhu  $60^\circ\text{C}$  selama 8 jam hingga menjadi *chip* kering. *Chip* kering dihancurkan menggunakan blender (merek Miyako) selama 5 menit hingga halus dan kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Tepung yang lolos ayakan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan *cookies*.

#### *Pembuatan Cookies Kontrol*

Bahan untuk pembuatan *cookies* kontrol ditimbang dan dipersiapkan terlebih dahulu, yaitu terigu 100 g, margarin 75 g, sukrosa 57 g, kuning telur 3 g, dan *baking powder* 2 g. Margarin, sukrosa, kuning telur dan *baking powder* dicampur menggunakan *mixer* (merek Kirin) selama 5 menit. Kemudian ditambahkan terigu dan dilakukan pengocokan menggunakan *mixer* selama 5 menit. Adonan yang dihasilkan kemudian dicetak pada cetakan kue berbentuk persegi dengan ukuran  $5\text{ cm} \times 2\text{ cm}$

dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm. Adonan dimasukkan dalam *oven* (merek Kirin) dengan suhu  $150^\circ\text{C}$  selama 2 menit. Setelah itu produk *cookies* yang didapatkan dikeluarkan dari *oven* dan didinginkan pada suhu ruang.

#### *Pembuatan Cookies Substitusi Tepung Umbi Dahlia*

Bahan untuk pembuatan *cookies* ditimbang dan dipersiapkan terlebih dahulu, yaitu sukrosa 57 g, kuning telur 3 g, dan *baking powder* 2 g. Tepung umbi dahlia dan terigu sesuai dengan perlakuan, yaitu 15:85, 30:70, dan 45:55, dengan berat total tepung 100 g. Margarin ditimbang sesuai dengan perlakuan, yaitu 75%, 85%, dan 95% dari berat total tepung. Margarin, sukrosa, kuning telur dan *baking powder* di-*mixer* selama 5 menit. Kemudian ditambahkan tepung sesuai perlakuan yang sedang dilakukan dan dikocok menggunakan *mixer* selama 5 menit. Adonan yang dihasilkan kemudian dicetak pada cetakan kue berbentuk persegi dengan ukuran  $5\text{ cm} \times 2\text{ cm}$  dengan ketebalan  $\pm 0,5$  cm. Kemudian adonan dimasukkan dalam *oven* dengan suhu  $150^\circ\text{C}$  selama 2 menit. Produk *cookies* substitusi tepung umbi dahlia yang didapatkan dikeluarkan dari *oven* dan didinginkan pada suhu ruang.

#### *Analisis Sifat Fisik Cookies*

Analisis sifat fisik meliputi uji kekerasan, daya patah, volume pengembangan, dan tingkat kecerahan. Pengukuran kekerasan dan daya patah menggunakan *digital force gauge* (merek Imada) dengan probe model TA44 dengan kecepatan 5 mm/s. Analisis kekerasan diukur hingga kedalaman 3 mm, sedangkan daya patah diukur hingga sampel patah. Volume pengembangan diukur dengan menghitung persen pertambahan volume adonan sebelum dan setelah di-*oven*. Tingkat kecerahan *cookies* diukur dengan *color reader* (merek Konica Minolta CR-10) dan dicatat tingkat kecerahan ( $L^*$ ) sampel.

### Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis statistik menggunakan ANOVA dan jika terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT\_Fisher pada tingkat signifikansi 5% menggunakan *software* Minitab 19.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Fisik Cookies

Hasil analisis nilai kekerasan *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia (15:85, 30:70, 45:55) dengan penambahan margarin 75%, 85%, dan 95% berkisar antara 3,94 N sampai dengan 9,22 N dan kekerasan pada *cookies* kontrol sebesar 8,56 N (Tabel 1). Kekerasan *cookies* tersubstitusi umbi dahlia cenderung meningkat dengan meningkatnya rasio penggunaan tepung umbi dahlia. Penurunan rasio terigu akibat substitusi dengan tepung umbi dahlia akan menurunkan konsentrasi gluten dalam adonan dan mengakibatkan adonan tidak mengembang secara baik sehingga meningkatkan kekerasan produk *cookies* (Rodríguez-García et al., 2017). Hasil analisis tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya dengan tepung *Jerusalem artichoke* sebagai substitusi terigu. Tepung *Jerusalem artichoke* memiliki kandungan inulin yang tinggi, penggunaan tepung tersebut sebagai substitusi terigu meningkatkan nilai kekerasan produk *cookies* yang dihasilkan (Lee et al., 2016). Hal ini dapat disebabkan karena sifat inulin yang mampu menyerap air sehingga adanya inulin dalam adonan akan mengurangi ketersediaan air untuk pengembangan gluten dalam adonan. Pengembangan gluten yang kurang optimal menyebabkan adonan tidak mengembang dengan baik dan meningkatkan kekerasan produk *cookies*.

Penambahan margarin semakin tinggi menurunkan nilai kekerasan *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia. Daya patah *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia (15:85, 30:70, 45:55) dengan

penambahan margarin 75%, 85%, dan 95% memiliki nilai antara 2,24 N sampai dengan 7,47 N dan daya patah *cookies* kontrol sebesar 4,56 N (Tabel 1). Hasil analisis daya patah menunjukkan hasil yang selaras dengan analisis kekerasan, dimana peningkatan penggunaan tepung umbi dahlia meningkatkan nilai kekerasan *cookies*, sedangkan peningkatan penambahan margarin menurunkan nilai daya patah *cookies*. Margarin memberikan sifat plastis pada adonan sehingga dapat mengembang dengan baik dan menurunkan kekerasan dan daya patah produk *cookies*. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Hazizah dan Estiasih (2013) yang menunjukkan bahwa peningkatan penambahan margarin menurunkan nilai daya patah *cookies* berbahan baku tepung umbi uwi putih.

Persentase volume pengembangan *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia (15:85, 30:70, 45:55) dengan penambahan margarin 75%, 85%, dan 95% memiliki nilai antara 83,03% - 104,49%. Nilai pengembangan *cookies* dari semua perlakuan tersebut lebih rendah dari *cookies* kontrol sebesar 149% (Tabel 1). Persentase pengembangan produk *cookies* menurun dengan bertambahnya proporsi penggunaan tepung dahlia, sedangkan penambahan margarin semakin besar menaikkan volume pengembangan *cookies*. Bertambahnya proporsi penggunaan tepung umbi dahlia akan menurunkan konsentrasi gluten dalam adonan sehingga mengurangi tingkat pengembangan produk *cookies*. Margarin memberikan sifat plastis sehingga meningkatkan kemampuan adonan menahan gas yang terbentuk selama proses pemangangan, hal ini meningkatkan volume pengembangan produk.

Nilai kecerahan ( $L^*$ ) *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia (15:85, 30:70, 45:55) dengan penambahan margarin 75%, 85%, dan 95% memiliki nilai antara 55,47 – 64,55. Nilai kecerahan *cookies* dari semua perlakuan tersebut lebih rendah dari kecerahan *cookies* kontrol sebesar 67,10 (Tabel 1). Tingkat kecerahan *cook-*

ies menurun dengan semakin besarnya proporsi tepung umbi dahlia yang digunakan. Perubahan tingkat kecerahan pada produk pangan yang dipanggang dapat disebabkan oleh terjadinya reaksi Maillard yang menyebabkan terbentuknya warna kecoklatan (Zhang *et al.*, 2012).

Inulin pada tepung umbi dahlia dapat meningkatkan reaksi Maillard selama proses pemanggangan (Mancilla-Margalli dan López, 2002; Rubel *et al.*, 2015). Adanya kandungan inulin memberikan tambahan fruktosa bebas yang merupakan gula reduksi (Giarnetti *et al.*, 2015). Tambahan gula reduksi akan meningkatkan terjadinya reaksi Maillard selama pemanggangan sehingga menghasilkan warna kecoklatan pada produk. Penggunaan tepung *Jerusalem artichoke* dengan kandungan

inulin tinggi untuk pembuatan *cookies* dilaporkan memiliki tingkat reaksi pencoklatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel kontrol tanpa penambahan tepung *Jerusalem artichoke* (Lee *et al.*, 2016).

### Pemilihan Formula Terbaik

Formula terbaik ditentukan dengan metode *Derringer's desirability function* dimana karakteristik fisik *cookies* yang diberi perlakuan dibandingkan dengan karakteristik fisik *cookies* kontrol sebagai nilai target. Formula terbaik pada penelitian ini didapatkan pada formula penggunaan rasio tepung umbi dahlia dan terigu sebesar 30 : 70 dan penambahan margarin 75% dengan nilai *total desirability (D)* sebesar 0,84 (Tabel 2).

Tabel 1. Nilai kekerasan, daya patah, volume pengembangan, dan kecerahan *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia dan kontrol

Rasio tepung umbi dahlia:terigu	Margarin (%)	Kekerasan (N)	Daya patah (N)	Volume pengembangan (%)	Kecerahan
15 : 85	75	7,01 ± 1,31 <sup>cd</sup>	3,78 ± 1,74 <sup>cd</sup>	97,91 ± 7,03 <sup>c</sup>	61,08 ± 0,22 <sup>c</sup>
	85	5,16 ± 1,09 <sup>f</sup>	2,60 ± 0,08 <sup>d</sup>	99,40 ± 2,30 <sup>bc</sup>	64,27 ± 0,17 <sup>b</sup>
	95	3,94 ± 0,57 <sup>g</sup>	2,24 ± 0,07 <sup>d</sup>	104,49 ± 2,91 <sup>b</sup>	64,55 ± 0,64 <sup>b</sup>
30 : 70	75	7,89 ± 0,56 <sup>bc</sup>	4,59 ± 1,42 <sup>bc</sup>	91,12 ± 7,39 <sup>de</sup>	58,70 ± 0,91 <sup>e</sup>
	85	6,45 ± 0,39 <sup>de</sup>	4,01 ± 0,73 <sup>cd</sup>	90,16 ± 3,20 <sup>de</sup>	59,60 ± 1,08 <sup>de</sup>
	95	6,17 ± 0,40 <sup>ef</sup>	3,42 ± 0,74 <sup>cd</sup>	94,61 ± 2,94 <sup>cd</sup>	60,45 ± 0,08 <sup>cd</sup>
45 : 55	75	9,22 ± 0,37 <sup>a</sup>	7,47 ± 1,85 <sup>a</sup>	83,03 ± 1,73 <sup>f</sup>	55,47 ± 0,14 <sup>g</sup>
	85	7,52 ± 0,38 <sup>bcd</sup>	6,53 ± 1,16 <sup>ab</sup>	87,00 ± 1,70 <sup>ef</sup>	56,07 ± 0,17 <sup>fg</sup>
	95	7,36 ± 0,38 <sup>cd</sup>	5,17 ± 1,45 <sup>bc</sup>	90,90 ± 1,74 <sup>de</sup>	57,02 ± 0,70 <sup>f</sup>
Kontrol		8,56 ± 0,27 <sup>ab</sup>	4,56 ± 0,42 <sup>c</sup>	149,00 ± 1,80 <sup>a</sup>	67,10 ± 0,45 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) berdasarkan uji lanjut Fisher (BNT) pada tingkat signifikansi 5%.

Tabel 2. Nilai desirability *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia dan penambahan margarin

Rasio tepung umbi dahlia:terigu	Margarin (%)	$d_1$	$d_2$	$d_3$	$d_4$	$D$
15 : 85	75	0,82	0,83	0,66	0,91	0,80
	85	0,60	0,57	0,67	0,96	0,68
	95	0,46	0,49	0,70	0,96	0,62
30 : 70	75	0,93	0,99	0,61	0,87	0,84
	85	0,75	0,88	0,60	0,89	0,77
	95	0,72	0,75	0,63	0,90	0,75
45 : 55	75	0,92	0,36	0,56	0,83	0,63
	85	0,88	0,57	0,58	0,84	0,70
	95	0,86	0,87	0,61	0,85	0,79

Keterangan:  $d_1$  = nilai *desirability* kekerasan,  $d_2$  = nilai *desirability* daya patah,  $d_3$  = nilai *desirability* volume pengembangan,  $d_4$  = nilai *desirability* kecerahan,  $D$  = nilai *total desirability*

### Analisis Proksimat Perlakuan Terbaik

Hasil analisis proksimat *cookies* dengan penggunaan rasio tepung umbi dahlia dan terigu sebesar 30:70 dan penambahan margarin 75% ditunjukkan pada Tabel 3. Produk *cookies* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kasar serat kasar yang tinggi yaitu sebesar 8,84%. Kandungan serat kasar yang tinggi pada produk *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia disebabkan oleh tingginya kandungan inulin pada tepung umbi dahlia (Zhu et al., 2016).

Tabel 3. Hasil analisis proksimat (%bb) cookies perlakuan terbaik

Parameter	Nilai
Kadar air (%)	3,80 ± 0,03
Kadar protein (%)	6,46 ± 0,02
Kadar lemak (%)	22,51 ± 0,15
Kadar abu (%)	1,85 ± 0,02
Kadar karbohidrat (%)	65,37 ± 0,18
Kadar serat kasar (%)	8,84 ± 0,22

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan tepung umbi dahlia dapat digunakan sebagai substitusi terigu dalam pembuatan *cookies*. Penambahan margarin mempengaruhi tekstur *cookies* yang dihasilkan, semakin tinggi penambahan margarin meningkatkan volume pengembangan dan menurunkan kekerasan dan daya patah *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia. Formula terbaik untuk pembuatan *cookies* tersubstitusi tepung umbi dahlia pada penelitian ini didapatkan dengan penggunaan rasio tepung umbi dahlia dan terigu sebesar 30:70 dan penggunaan margarin 75%. Tepung umbi dahlia meningkatkan kandungan serat produk *cookies* sehingga didapatkan produk makanan ringan kaya serat yang memiliki efek baik bagi kesehatan.

### DAFTAR PUSTAKA

Association of Official Analytical Chemists (AOAC), 2005. Official methods of analysis of the association of analytical

- chemists. Gaithersberg, MD, USA.
- Buratti, C., M. Barbanera, E. Lascaro, and F. Cotana. 2018. Optimization of torrefaction conditions of coffee industry residues using desirability function approach. *Waste Manag.* 73: 523-534. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.04.012>
- Desnilasari, D. dan N. P. A. Lestari. 2014. Formulasi minuman sinbiotik dengan penambahan puree pisang ambon (*Musa paradisiaca* var *sapientum*) dan inulin menggunakan inokulum *Lactobacillus casei*. *Agritech.* 34(3): 257-265. DOI : <https://doi.org/10.22146/agritech.9453>
- Giarnetti, M., V. M. Paradiso, F. Caponio, C. Summo, and A. Pasqualone. 2015. Fat replacement in shortbread cookies using an emulsion filled gel based on inulin and extra virgin olive oil. *LWT-Food Sci. Technol.* 63(1): 339-345. DOI: [10.1016/j.lwt.2015.03.063](https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.063)
- Hazizah, H. dan T. Estiasih. 2013. Karakteristik cookies umbi inferior uwi putih (kajian proporsi tepung uwi: pati jagung dan penambahan margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 1(1): 138-147.
- Jeong, I. J. and K. J. Kim. 2009. An interactive desirability function method to multiresponse optimization. *Eur. J. Oper. Res.* 195(2): 412-426. DOI: [10.1016/j.ejor.2008.02.018](https://doi.org/10.1016/j.ejor.2008.02.018)
- Lee, Y. J., D. B. Kim, O. H. Lee, and W. B. Yoon. 2016. Characterizing texture, color and sensory attributes of cookies made with jerusalem artichoke (*Helianthus tuberosus* L.) flour using a mixture design and browning reaction kinetics. *Int. J. Food Eng.* 12 (2): 107-126. DOI: <https://doi.org/10.1515/ijfe-2015-0248>
- Maghaydah, S., S. Abdul-Hussain, R. Ajo, B. Obeidat, and Y. Tawalbeh. 2013. Enhancing the nutritional value of gluten-free cookies with inulin. *Adv. J. Food Sci. Technol.* 5(7): 866-870. DOI: [10.19026/ajfst.5.3174](https://doi.org/10.19026/ajfst.5.3174)
- Mancilla-Margalli, N. A. and M. G. López. 2002. Generation of Maillard compounds from inulin during the thermal processing of Agave tequilana Weber Var. azul. *J. Agric. Food Chem.* 50(4): 806-812. DOI : <https://doi.org/10.1021/jf0110295>
- Mastromatteo, M., M. Iannetti, V. Civica, G. Sepielli, and M. A. Del Nobile. 2012. Effect of the inulin addition on the properties of gluten free pasta. *Food Nutr. Sci.* 3(01): 22. DOI: [10.4236/fns.2012.31005](https://doi.org/10.4236/fns.2012.31005)
- Muthuraman, V. and R. Ramakrishnan. 2012. Multi parametric optimization of WC-Co composites using desirability approach. *Procedia Eng.* 38: 3381-3390. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.06.391>
- Nugraheni, M., Sutopo, S. Purwanti, and T. H. W. Handayani. 2017. Development of Gluten-free Cookies Rich in Resistant Starch Type 3 from Maranta arundinacea. *Pak. J. Nutr.* 16(9): 659-665. DOI: [10.3923/pjn.2017.659.665](https://doi.org/10.3923/pjn.2017.659.665)
- Nurani, S. dan S. S. Yuwono. 2014. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri.* 2(2): 50-58.
- Rodríguez-García, J., Puig, A., Salvador, A., and I. Hernando. 2012. Optimization of a sponge cake formulation with inulin as fat replacer: Structure, physicochemical, and sensory properties. *J. Food Sci.* 77 (2): C189-C197. DOI: [10.1111/j.1750-3841.2011.02546.x](https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2011.02546.x)
- Rubel, I. A., E. Pérez, G. D. Manrique, and D. B. Genovese. 2015. Fibre enrichment of wheat bread with Jerusalem artichoke inulin: Effect on dough rheology and bread quality. *Food Struct.* 3: 21-29. DOI : [10.1016/j.foostr.2014.11.001](https://doi.org/10.1016/j.foostr.2014.11.001)

- Salim, R., F. Nazir, and N. Yousf. 2017. Dietary fibre and its effect on health. *Int. J. Res. Anal. Rev.* 4: 360-362.
- Singh R. S., R. P. Singh, and J. F. Kennedy. 2016. Recent insights in enzymatic synthesis of fructooligosaccharides from inulin. *Int. J. Biol. Macromol.* 85: 565-572. DOI: [10.1016/j.ijbiomac.2016.01.026](https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2016.01.026).
- Zhang, Y. Y., Y. Song, X. S. Hu, X. J. Liao, Y. Y. Ni, and Q. H. Li. 2012. Effects of sugars in batter formula and baking conditions on 5-hydroxymethylfurfural and furfural formation in sponge cake models. *Food Res. Int.* 49(1): 439-445. DOI: [10.1016/j.foodres.2012.07.012](https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.07.012)