



Pengaruh rasio tepung Garut hasil HMT dan anthan gum terhadap daya serap air dan *cooking loss* mi laksa

Nuri Arum Anugrahati*, Celine Margaretha Yudianto

Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan, Tangerang, Indonesia

Article history

Diterima:

18 Januari 2022

Diperbaiki:

5 Maret 2022

Disetujui:

8 Maret 2022

Keyword

Cooking loss;

High-moisture

treatments;

Noodles;

Xanthan gum

ABSTRACT

Laksa noodles are noodles made from rice flour. The texture of laksa noodles is rigid and they have a high cooking loss. Cooking loss of laksa noodles can be minimized by modifying of arrowroot starch with heat moisture treatment (HMT) and by adding of xanthan gum. The objectives of this research were to determine the effect of the ratio of rice flour:HMT arrowroot starch and also the concentration of xanthan gum on water retention and cooking loss of laksa noodles. In this research rice flour substituted with HMT modified arrowroot starch (100: 0, 90:10, 80:20, and 70:30) followed by added xanthan gum (1 %, 1.5 %, and 2 %). The experimental design of this research was a Completely Randomized Design with two factors. The result showed that the substitution of HMT arrowroot starch decreases laksa noodles' water retention on each xanthan gum concentration. The highest water retention was found with rice flour:HMT arrowroot (90:10) and 2 % xanthan gum. All ratios of rice flour:HMT arrowroot and 1-2 % xanthan gum of laksa noodles give lower cooking loss than commercial laksa noodles. Substitution of rice flour with HMT arrowroot with 1,5-2 % xanthan gum gives lower hardness but provides higher cohesiveness and adhesiveness of laksa noodles compared to control. The addition of 1,5 % xanthan gum could increase water retention of laksa noodles. The higher concentration of xanthan gum gives the lower the cooking loss of laksa noodles. Substitution of rice flour with HMT arrowroot with 1.5-2 % of xanthan gum could reduce hardness but increase the cohesiveness and adhesiveness of laksa noodles. The best laksa noodle is made by rice flour:HMT arrowroot 70:30 and 1.5 % xanthan gum based on its lowest cooking loss.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

* Penulis korespondensi

Email : nuri.anugrahati@uph.edu

DOI 10.21107/agrointek.v16i3.13350

PENDAHULUAN

Mi laksa merupakan salah satu makanan hasil akulturasi kuliner Cina dengan Melayu dan populer di Indonesia seperti di daerah Riau, Bangka, Belitung, Jakarta, Tangerang, dan Bogor. Mi laksa terbuat dari tepung beras, untaian mi berukuran besar, dan berwarna putih. Tekstur mi laksa cenderung kasar dan tidak lentur seperti mi pada umumnya (Sari, 2017).

Kekurangan mi laksa komersial terletak pada *cooking loss* yang tinggi, yaitu sebesar 20,34 % (Noorlaila dan Asmeda, 2019). Umumnya kualitas mi semakin rendah, jika mi memiliki *cooking loss* lebih dari 12 % (Kang *et al.*, 2017). Beberapa faktor yang dilaporkan memengaruhi *cooking loss* mi secara umum adalah pati yang tidak tergelatinisasi sempurna, berkurangnya kekuatan gluten, dan adanya penambahan bahan lain. Pati yang tidak tergelatinisasi sempurna akan berakibat pada berkurangnya pembentukan matriks antara pati yang tergelatinisasi dengan pati yang tidak tergelatinisasi selama proses pembuatan mi basah (Setyani *et al.*, 2017). Penambahan bahan lain, seperti jamur tiram, jeruk, *linseed* dapat menyebabkan struktur mi lebih rapuh dan *cooking loss* meningkat karena kurangnya kekuatan gluten (Arora *et al.*, 2017; Reshmi *et al.*, 2020; Zhu dan Jiecheng, 2018).

Hidrokoloid seperti guar gum, xanthan gum, hidrosipropil metil selulosa (HPMC) dilaporkan dapat mengurangi *cooking loss* mi. Penambahan xanthan gum 0,1 % menghasilkan *cooking loss* mi beras putih sebesar 1,5 % (Han *et al.*, 2011), sedangkan penambahan guar gum 0,2 % menghasilkan *cooking loss* pada mi beras merah sebesar 2,22 % (Kraithong *et al.*, 2018). Lebih lanjut penambahan xanthan gum 2 % memberikan hasil terbaik pada mi jagung, yaitu tidak mudah putus, lebih kenyal, dan *cooking loss* rendah sebesar 2,1 %. Penggunaan HPMC 1,5 % juga dapat menurunkan *cooking loss* pada mi kedelai karena HPMC dapat meningkatkan konektivitas permukaan antargranula pati (Huh dan Shin, 2019).

Selain hidrokoloid, penggunaan tepung lokal Indonesia perlu dioptimalkan dalam pembuatan produk pangan seperti mi laksa. Salah satu tepung lokal yang dapat digunakan sebagai bahan mi laksa adalah tepung garut. Umbi garut memiliki potensi untuk dikembangkan dan belum banyak difungsikan sebagai bahan pangan. Tepung garut

memiliki kadar pati 58,61 % dan kadar amilosa 24,3 % (Wijayanti dan Harijono, 2015).

Perlakuan bahan pangan dengan modifikasi fisik juga dapat digunakan untuk memperbaiki dan meningkatkan penggunaannya. Modifikasi fisik yang dapat dilakukan pada tepung garut adalah *High Moisture Treatment* (HMT). Menurut (Liu *et al.*, 2018), perlakuan HMT pada mi selain meningkatkan kadar amilosa juga memberikan kualitas pemasakan yang lebih baik dan menghasilkan 10 % *cooking loss* yang lebih rendah. Namun belum ada penelitian tentang penggunaan pati garut hasil HMT untuk mensubstitusi tepung beras pada mi laksa dan penambahan xanthan gum untuk mengurangi *cooking loss* mi laksa. Penelitian terdahulu masih terbatas pada pengaruh ukuran partikel tepung beras terhadap parameter tekstur mi laksa (Nura *et al.*, 2011). Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk menentukan pengaruh rasio tepung beras dan pati garut hasil HMT serta konsentrasi xanthan gum terhadap daya serap air dan *cooking loss* mi laksa.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian meliputi tepung beras “Rose Brand”, umbi garut “Lingkar Organik”, xanthan gum. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *oven* (Memmert Une 200-800), *cabinet dryer*, *pasta maker*, timbangan analitik (Sartorius BT 224S), *waterbath* (Memmert WNB 10), *centrifuge* (Hermle Labortechnik GmbH Z 206 A), *texture profile analyzer* (Stable Micro System TA.XT Plus).

Metode Pengukuran

Pembuatan tepung garut (Ilmannafian et al., 2018) dengan modifikasi

Tepung umbi garut dikupas kulitnya, kemudian dipotong-potong dengan ketebalan 5 mm. Potongan umbi garut dikeringkan di dalam *oven* pada suhu 60 °C selama 10 jam. Selanjutnya potongan umbi garut yang telah kering dihaluskan dengan *blender* sampai halus dan disaring dengan ayakan 80 *mesh* sehingga diperoleh tepung garut.

Modifikasi tepung garut dengan metode HMT (Setiyoko dan Slamet, 2018) dengan modifikasi

Tepung garut ditimbang terlebih dahulu sebanyak 100 gram. Kemudian tepung garut yang sudah ditimbang diatur kadar airnya hingga 20 %

dengan penyemprotan akuades pada tepung. Jumlah akuades yang ditambahkan menggunakan prinsip kesetimbangan massa dengan rumus:

$$(100\% - KA1) \times BP1 = (100\% - KA2) \times BP2$$

Dimana: KA1 = kadar air kondisi awal (% bb);

BP1 = kadar air pati yang diinginkan (% bb);

KA2 = bobot pati pada kondisi awal;

BP2 = bobot pati setelah mencapai KA2.

Tepung garut yang sudah diatur kadar airnya sampai 20 % akan berbentuk suspensi. Selanjutnya suspensi diletakkan dalam loyang, ditutup dengan *aluminium foil*, dan didinginkan dalam *refrigerator* pada suhu 4 °C selama 12 jam. Kemudian suspensi dipanaskan dengan *oven* pada suhu 120 °C selama 90 menit. Selanjutnya suspensi dikeringkan dengan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50 °C selama 8 jam sampai menjadi tepung. Tepung yang diperoleh kemudian diayak dengan ayakan 60 *mesh*. Tepung garut hasil pengayakan 60 *mesh* disebut sebagai tepung garut hasil modifikasi HMT.

Pembuatan mi laksa (Noorlaila dan Asmeda, 2019) dengan modifikasi

Tepung beras dan tepung garut hasil modifikasi HMT dicampur sesuai rasio (100:0, 90:10, 80:20, dan 70:30). Selanjutnya ditambahkan xanthan gum sesuai konsentrasi (1 %, 1,5 %, dan 2 %) dan air panas 35 ml. Adonan diaduk hingga kalis dan dicetak dengan menggunakan *pasta maker* menjadi untaian mi laksa. Kemudian untaian mi laksa direbus dalam air mendidih selama 2 menit sampai matang. Mi laksa yang sudah matang lalu dikeringkan pada suhu ruang.

Pengukuran daya serap air mi laksa (Rauf dan Sarbini, 2015)

Sampel mi laksa ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian direbus dalam 150 ml air selama 5 menit. Daya serap air dihitung dengan rumus:

$$DA = \frac{BS - BT}{BA} \times 100\%$$

Dimana: DA = daya serap air;

BS = berat sampel sebelum direbus;

BT = berat sampel setelah direbus;

BA = berat awal (kadar air)

Pengukuran cooking loss mi laksa (Miftakhussolikhah et al., 2017) dengan modifikasi

Mi laksa ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian dipotong dengan ukuran 5 cm. Lalu mi laksa dimasak dalam 200 ml air dalam *beaker glass* selama 2 menit. Selanjutnya mi laksa ditiriskan dan dikeringanginkan. *Cooking loss* (CL) dihitung dengan rumus:

$$CL = \frac{BA \times BP}{BK \times BS} \times 100\%$$

Dimana: BA = berat air rebusan;

BP = berat padatan terlarut;

BK = berat air untuk dikeringkan;

BS = berat sampel awal

Pengukuran tekstur mi laksa (Pongpichaiudom dan Songsermpong, 2018) dengan modifikasi

Tekstur mi laksa yang diukur dengan *Texture Profile Analyzer* (TPA) meliputi *hardness*, *adhesiveness*, *cohesiveness*. *Probe* yang digunakan adalah *probe* silinder dengan diameter 36 mm dan pengaturan *speed* 1 mm/s, *test speed* 1 mm/s, dan *post-test speed* 1 mm/s.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan penelitian yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor (rasio tepung beras:pati garut HMT dan konsentrasi xanthan gum) dan 3 kali ulangan. Rasio tepung beras:pati garut HMT terdiri atas 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, sedangkan konsentrasi xanthan gum terdiri atas 1 %, 1,5 %, 2 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya serap air mi laksa

Pada Tabel 1 terlihat daya serap air paling tinggi terdapat pada mi laksa dari tepung beras dan tepung garut HMT (90:10) dengan xanthan gum 2 % sebesar 98,92 ± 0,94 %, sedangkan daya serap air paling rendah terdapat pada mi laksa dari tepung beras dan tepung garut HMT (70:30) sebesar 68,06 ± 0,98 %. Penambahan xanthan gum sampai 1,5% meningkatkan daya serap air mi laksa pada setiap rasio tepung beras dan tepung garut HMT. Hal ini disebabkan xanthan gum merupakan hidrokoloid yang mampu mengikat air, sehingga meningkatkan daya serap air mi laksa. Xanthan gum memiliki struktur heliks ganda yang terbentuk melalui ikatan hidrogen yang akan berkontribusi pada sifat retensi air (Pan

et al., 2016). Penggunaan xanthan gum sebagai hidrokoloid dalam pembuatan mi memberikan beberapa keuntungan, terutama dari aspek daya serap air. Dibandingkan dengan hidrokoloid lainnya seperti guar gum, xanthan gum lebih kuat mengikat air (Raungrusmee *et al.*, 2020) dan dapat memperkuat struktur tiga dimensi pasta pati (Chaisawang dan Suphantharika, 2006). Penambahan xanthan gum 2 % cenderung menurunkan daya serap mi laksa, khususnya pada rasio tepung beras:pati garut HMT 100:0, 80:20, dan 70:30. Hal ini kemungkinan disebabkan interaksi xanthan gum dengan amilopektin yang tidak stabil dalam memerangkap air yang mengakibatkan penurunan daya serap air mi laksa. Interaksi xanthan gum dengan tepung beras juga dipengaruhi oleh sifat alami xanthan gum sebagai polisakarida nonionik (Srikaeo *et al.*, 2018).

Pada Tabel 1 juga terlihat bahwa semakin tinggi substitusi pati garut HMT pada setiap konsentrasi xanthan gum maka semakin rendah daya serap air mi laksa. Hal ini berhubungan dengan kadar amilosa bahan mi. Pati garut HMT memiliki kadar amilosa 49,40 %, sedangkan kadar amilosa tepung beras putih berkisar 20 % (Luna *et al.*, 2015). Semakin tinggi kadar amilosa, maka semakin rendah daya serap airnya. Kadar amilosa yang lebih tinggi membutuhkan suhu yang lebih tinggi untuk mengembangkan granula pati. Akibatnya pati yang memiliki kadar amilosa yang lebih tinggi memberikan daya serap air yang lebih rendah (Jading *et al.*, 2011).

Cooking loss mi laksa

Tabel 1 menunjukkan *cooking loss* mi laksa pada berbagai rasio penambahan tepung garut HMT dan konsentrasi xanthan gum. *Cooking loss* paling tinggi terdapat pada mi laksa kontrol, yaitu sebesar $44,67 \pm 1,86$ %. Kisaran nilai *cooking loss* paling tinggi ($25,34 \pm 1,61$ % sampai $44,67 \pm 1,86$ %) terdapat pada mi laksa yang terbuat dari 100 % tepung beras pada setiap konsentrasi xanthan gum. Nilai *cooking loss* tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *cooking loss* mi laksa komersial. *Cooking loss* yang tinggi terjadi karena struktur mi yang terbentuk kurang kompak (Kaur *et al.*, 2015). Pada penelitian sebelumnya dilaporkan *cooking loss* mi laksa komersial sebesar 20,34 % (Noorlaila dan Asmeda, 2019). Perbedaan nilai *cooking loss* dapat disebabkan oleh perbedaan komposisi bahan dalam formula mi laksa dan kadar amilosa tepung yang digunakan.

Pada Tabel 1 terlihat *cooking loss* mi laksa pada rasio tepung beras:pati garut HMT dan konsentrasi xanthan gum yang berbeda. Berdasarkan uji statistik, interaksi antara rasio tepung beras:pati garut HMT dan konsentrasi xanthan gum memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan *cooking loss* mi laksa. Mi laksa yang dibuat dari 100 % tepung beras tanpa penambahan xanthan gum memiliki *cooking loss* paling tinggi sebesar $44,67 \pm 1,86$ %, sedangkan mi laksa dengan rasio tepung beras:pati garut HMT 70:30 dan xanthan gum 1,5 % memiliki *cooking loss* terendah sebesar $2,30 \pm 0,15$ %. Penurunan *cooking loss* mi laksa disebabkan interaksi antara amilosa yang berasal dari tepung beras dan pati garut HMT dengan xanthan gum dalam membentuk struktur gel yang kuat. Proses modifikasi melalui HMT juga menyebabkan granula pati lebih rigid (Setiyoko dan Slamet, 2018). Semakin tinggi kadar amilosa, maka semakin kuat gel yang terbentuk, sehingga menurunkan *cooking loss* mi (Rauf dan Muna, 2018). Selain kadar amilosa, semakin tinggi konsentrasi xanthan gum yang ditambahkan sampai 1,5 % maka *cooking loss* mi laksa semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa xanthan gum 1,5 % efektif menurunkan *cooking loss* mi laksa. Xanthan gum mampu mengenkapsulasi granula pati dan membentuk sistem matriks yang stabil (Silva *et al.*, 2013).

Tekstur mi laksa

Tekstur mi laksa yang dinilai berdasarkan parameter *hardness*, *cohesiveness*, dan *adhesiveness*. Parameter tekstur seperti *hardness*, *cohesiveness*, dan *adhesiveness* merupakan parameter penting yang menentukan kualitas mi dan penerimaan konsumen (Nura *et al.*, 2011).

Pada Tabel 2 terlihat perbedaan tekstur mi laksa kontrol dan 2 perlakuan mi laksa terpilih, yaitu mi laksa dari tepung beras dan konsentrasi xanthan gum 2 % dan mi laksa dengan tepung beras dan tepung garut HMT (70:30) serta konsentrasi xanthan gum 1,5 %. Mi laksa tanpa penambahan tepung garut HMT dengan konsentrasi xanthan gum 2 % memiliki *hardness* yang tidak berbeda signifikan dengan mi laksa dari tepung beras dan tepung garut HMT (70:30) pada konsentrasi xanthan gum 1,5 %. Secara umum dapat dinyatakan bahwa *hardness* mi laksa kontrol paling tinggi dibandingkan 2 perlakuan mi laksa terpilih. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi pati garut HMT dan penambahan

xanthan gum mampu menurunkan *hardness* mi laksa dibandingkan mi laksa kontrol.

Cohesiveness paling rendah terdapat pada mi laksa kontrol, yaitu sebesar $0,27 \pm 0,02$ seperti terlihat pada Tabel 2. Seperti halnya pada *hardness*, *cohesiveness* mi laksa tanpa penambahan tepung garut HMT dan xanthan gum 2 % tidak berbeda signifikan dengan mi laksa dari tepung beras dan tepung garut HMT (70:30) pada konsentrasi xanthan gum 1,5 %. Hal ini juga menunjukkan substitusi tepung beras dengan pati garut HMT dan penambahan xanthan gum dapat meningkatkan *cohesiveness* mi laksa. Kadar amilosa pati garut HMT yang lebih tinggi daripada tepung beras dan kemampuan xanthan gum untuk berinteraksi dengan pati garut HMT melalui ikatan hidrogen menghasilkan *cohesiveness* yang lebih tinggi daripada mi laksa kontrol. *Cohesiveness* mi laksa dengan tepung beras:garut HMT (100:0), xanthan gum 2 % dan tepung beras:garut HMT (70:30), xanthan gum 1,5 % yang berturut-turut sebesar $0,41 \pm 0,01$ dan $0,39 \pm 0,02$ menyerupai *cohesiveness* formula mi laksa terbaik dari 100 % tepung beras, yaitu $0,49 \pm 0,04$ (Nura *et al.*, 2011).

Pada Tabel 2 terlihat *adhesiveness* (kelengketan) mi laksa terpilih dan kontrol. *Adhesiveness* paling tinggi terdapat pada mi laksa yang terbuat dari 100 % tepung beras dengan penambahan xanthan gum 2 %, sedangkan *adhesiveness* paling rendah terdapat pada mi laksa kontrol. Substitusi tepung beras dengan pati garut HMT pada rasio 70:30 dan konsentrasi xanthan gum 1,5 % tidak berbeda signifikan dengan kontrol yang menunjukkan bahwa kedua formula tersebut menghasilkan *adhesiveness* yang rendah pada mi laksa. Peningkatan *adhesiveness* mi laksa hanya dipengaruhi oleh penambahan xanthan gum. Penambahan xanthan gum 2 % akan meningkatkan kelengketan mi laksa. Peningkatan *adhesiveness* dipengaruhi oleh sifat xanthan gum sebagai hidrokoloid yang mampu meningkatkan viskoelastisitas (Nishinari dan Doi, 2012). Berdasarkan parameter tekstur mi laksa pada Tabel 2, maka dapat dinyatakan parameter *hardness* dan *cohesiveness* mi laksa dipengaruhi oleh interaksi antara amilosa tepung beras dan pati garut dengan xanthan gum, namun *adhesiveness* mi laksa hanya dipengaruhi oleh penambahan xanthan gum.

Tabel 1 Daya serap air dan *cooking loss* mi laksa

Tepung beras:pati garut HMT	Konsentrasi xanthan gum (%)	Daya serap air (%)	<i>Cooking loss</i> (%)
100:0	0	$80,99 \pm 0,89^c$	$44,67 \pm 1,86^e$
	1	$84,82 \pm 2,55^d$	$26,53 \pm 0,35^d$
	1,5	$89,18 \pm 1,79^e$	$25,34 \pm 1,61^c$
	2	$75,35 \pm 2,08^b$	$27,15 \pm 0,49^d$
90:10	1	$76,2 \pm 0,64^b$	$5,87 \pm 0,23^b$
	1,5	$88,72 \pm 1,57^e$	$6,02 \pm 0,16^b$
	2	$98,92 \pm 0,94^g$	$5,58 \pm 0,21^b$
80:20	1	$76,83 \pm 2,17^b$	$5,03 \pm 0,22^b$
	1,5	$95,77 \pm 3,72^f$	$5,33 \pm 0,30^b$
	2	$82,11 \pm 1,90^{cd}$	$5,82 \pm 0,41^b$
70:30	1	$68,06 \pm 0,98^a$	$4,90 \pm 0,19^b$
	1,5	$76,36 \pm 0,69^b$	$2,30 \pm 0,15^a$
	2	$81,33 \pm 1,58^c$	$2,79 \pm 0,21^a$

Tabel 2 Tekstur mi laksa

Perlakuan	<i>Hardness</i> (g)	<i>Cohesiveness</i>	<i>Adhesiveness</i>
Kontrol	$9910,69 \pm 281,08^b$	$0,27 \pm 0,02^a$	$-120,85 \pm 2,49^a$
Tepung beras:garut HMT (100:0), xanthan gum 2 %	$8851,21 \pm 330,46^a$	$0,41 \pm 0,01^b$	$-1042,82 \pm 99,85^b$
Tepung beras:garut HMT (70:30), xanthan gum 1,5 %	$6757,28 \pm 219,83^a$	$0,39 \pm 0,02^b$	$-764,40 \pm 17,59^a$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan substitusi pati garut HMT pada setiap konsentrasi xanthan gum dapat menurunkan daya serap air mi laksa, namun konsentrasi xanthan gum sampai 1,5 % meningkatkan daya serap air mi laksa pada setiap rasio tepung beras dan tepung garut HMT. Semakin tinggi konsentrasi xanthan gum, maka semakin rendah *cooking loss* mi laksa yang dihasilkan. Substitusi tepung beras dengan pati garut HMT dan konsentrasi xanthan gum 1,5-2 % dapat menurunkan *hardness* dan meningkatkan *cohesiveness* dan *adhesiveness* mi laksa. Mi laksa dari tepung beras:pati garut HMT 70:30 dan xanthan gum 1,5 % merupakan mi laksa terbaik berdasarkan *cooking loss* terendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, B., Shwet K., Ved P.S. 2017. Nutritional and Quality Characteristics of Instant Noodles Supplemented with Oyster Mushroom (*P. ostreatus*). *Journal Food Processing and Preservation*, 42(2):1-8. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13521>
- Chaisawang, M., Suphantharika, M. 2006. Pasting and Rheological Properties of Native and Anionic Tapioca Starches as Modified by Guar Gum and Xanthan Gum. *Food Hydrocolloids*, 20(5):641-649. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2005.06.003>
- Han, J.A., Seo, T.R., Lim, S.T., Park, D.J. 2011. Utilization Of Rice Starch with Gums in Asian Starch Noodle Preparation as Substitute for Sweet Potato Starch. *Food Science Biotechnology*, 20(5):1173-1178. <https://doi.org/10.1007/s10068-011-0162-y>
- Huh, H.-J., Shin, W.-K. 2019. Textural and Cooking Qualities of Noodles made with Soy Flour and Hydroxypropyl Methylcellulose. *International Food Research Journal*, 26(2):421-428.
- Ilmannafian, A.G., Lestari, E., Halimah. 2018. Pemanfaatan Tepung Garut sebagai Substitusi Tepung Terigu dalam Pembuatan Kue Bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2):141-151. <https://doi.org/10.34128/jtai.v5i2.80>
- Jading, A., Tethool, E., Payung, P., Gultom, S. 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengerangan secara Fluidisasi menggunakan Alat Pengerang Cross Flow Fluidized Bed Bertenaga Surya dan Biomassa. *Jurnal Reaktor*, 13(3):155-164. <https://doi.org/10.14710/reaktor.13.3.155-164>
- Kang, J., Jungu L., Moonkyeung C., Yongik J., Dongchil C., Yoon H.C., Misook K., Yoonhwa J., Youngseung, L. 2017. Physicochemical and Textural Properties of Noodles Prepared from Different Potato Varieties. *Preventive Nutrition and Food Science*, 22(3): 246-250. <https://doi.org/10.3746/pnf.2017.22.3.246>
- Kaur, A., Shevkani, K., Singh, N., Sharma, P., Kaur, S. 2015. Effect of Guar Gum and Xanthan Gum on Pasting and Noodle-Making Properties of Potato Corn and Mung Bean Starches. *Journal of Food Science and Technology*, 52(12):8113-8121. <https://doi.org/10.1007/s13197-015-1954-5>
- Kraithong, S., Lee, S., Rawdkuen, S. 2018. The Influence of Hydrocolloids on the Properties Organic Red Jasmine Rice Noodles, Namely on Antioxidant Activity, Cooking, Texture, and Sensory Properties. *Starch - Stärke*, 1800145: 1-9. <https://doi.org/10.1002/star.201800145>
- Liu, C., Jiang, X., Wang, J., Li, L., Bian, K., Guan, E., Zheng, X. 2018. Effect of Heat-Moisture Treatment of Germinated Wheat on the Quality of Chinese White Salted Noodles. *Cereal Chemistry*, 96(1):1-14. <https://doi.org/10.1002/cche.10115>
- Luna, P., Herawati, H., Widowati, S., Prianto, A.B. 2015. Pengaruh Kandungan Amilosa terhadap Karakteristik Fisik dan Organoleptik Nasi Instan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 12(1): 1-10. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v12n1.2015.1-10>
- Miftakhussolikah, Dini, A., Ervika, R.N.H., Mukhamad, A., Wardah., L.L., Karlina, Yudi, P. 2017. Cooking Characterization of Arrowroot (*Maranta arundinaceae*) Noodle in Various Arengan Starch Substitution. *Jurnal Ilmu Hayati*, 15(2):141-148. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v15i2.2602>
- Nishinari, K., Doi, E. 2012. *Food Hydrocolloids: Structures, Properties, and Functions*. Springer, Tsukuba.

- Nura, M., Kharidah, M., Jamilah, B., Roselina, K. 2011. Textural Properties of Laksa Noodle as Affected by Rice Flour Particle Size. *International Food Research Journal*, 18(4): 1309-1312.
- Noorlaila, A., Asmeda, R. 2019. Textural and Cooking Qualities of Dry Laksa Noodle made from Semi-Wet and Wet MR253 Flour. *Journal Cereal Chemistry*, 95(6):872-880. <https://doi.org/10.1002/cche.10105>
- Pan, Z., Ai, Z.-L., Wang, T., Wang, Y.-H., Zhang, X.-L. 2016. Effect of Hydrocolloids on the Energy Consumption and Quality of Frozen Noodles. *Journal Food Science and Technology*, 53(5):2414-2421. <https://doi.org/10.1007/s13197-016-2217-9>
- Pongpichaiudom, A., Songsermpong, S. 2018. Improvement of Microwave-Dried, Protein-Enriched, Instant Noodles by using Hydrocolloids. *Journal Food Science Technology*, 55(7):2610-2620 <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3182-2>
- Rauf, R., Muna, Z. 2018. Elongation, Cooking Loss and Acceptance of Wet Noodles Substituted with Fennel Leaves Flour. *Proceeding of the 2nd International Conference on Technology, Education, and Social Science 2018*, 39-45.
- Rauf, R., Sarbini, D. 2015. Daya Serap Air sebagai Acuan untuk Menentukan Volume Air dalam Pembuatan Adonan Roti dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Singkong. *Jurnal Agritech*, 35(3): 324-330. <https://doi.org/10.22146/agritech.9344>
- Raungrusmee, S., Shrestha, S., Sadiq, M.B., Anal, A.K. 2020. Influence of Resistant Starch, Xanthan Gum, Inulin and Defatted Rice Bran on the Physicochemical, Functional and Sensory Properties of Low Glycemic Gluten-Free Noodles. *LWT*, 126:109279. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109279>
- Reshmi, K., Sudha, M.L., Shashirekha, M.N. 2020. Noodles Fortified with Citrus maxima (pomelo) Fruit Segments suiting the Diabetic Population, *Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre*, 22, <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2020.100213>
- Sari, H.P.R. 2017. Analisis Keautentikan dan Keunikan Laksa Cihideung sebagai Kuliner Unggulan Kota Bogor. *Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi*, 9(2):255-269. <https://doi.org/10.31334/trans.v9i2.30>
- Setiyoko, A., Slamet, A. 2018. Karakterisasi Heat-Moisture Treatment Tepung Terigu dan Pengaruhnya terhadap Mie Basah. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 3(1): 64-73. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v3i1.1990>
- Setyani, S., Astuti, S., Florentina. 2017. Substitusi Tepung Tempe pada Pembuatan Mie Jagung, *Jurnal Teknologi Industri Hasil Pertanian*, 22(1):1-10. <https://doi.org/10.23960/jtihp.v22i1.1-10>
- Silva, E., Birkenhake, M., Scholten, E., Sagis, L.M.C., van der Linden, E. 2013. Controlling Rheology and Structure of Sweet Potato Starch Noodles with High Broccoli Powder Content by Hydrocolloids. *Food Hydrocolloids*, 30(1):42-52. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2012.05.002>
- Srikaeo, K., Laothongsan, P., Lerdluksamee, C. 2018. Effects of Gums on Physical Properties, Microstructure and Starch Digestibility of Dried-Natural Fermented Rice Noodles. *International Journal of Biological Macromolecules*, 109: 517-523. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.12.121>
- Wijayanti, A., Harijono. 2015. Pemanfaatan Tepung Garut (*Maratha arundinaceae* L.) sebagai Bahan Pembuat Edible Paper dengan Penambahan Sorbitol. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4):1367-1374.
- Zhu, F., Jiecheng, L. 2018. Physicochemical and Sensory Properties of Fresh Noodles Fortified with Ground Linseed (*Linum usitatissimum*). *LWT*, 101:847-853, <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.12.003>