

Karakteristik Makaroni Cassava dan Biji Nangka yang Diperkaya Ekstrak Kelor dengan Penambahan Gum Xanthan

Cassava Macaroni and Jackfruit Seeds Enriched with Moringa Extract and Xanthan Gum

Wila Hanindha Septyani¹⁾, Ulya Sarofa^{1)*}, Sri Winarti¹⁾

¹⁾Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

*Penulis Korespondensi: E-mail: sarofaulya@yahoo.co.id

ABSTRACT

Macaroni is generally made from wheat flour, but to reduce imports of wheat flour, local raw materials to replace wheat flour are needed. Cassava flour can be an alternative to wheat flour. The addition of jackfruit seed flour is needed to improve the nutritional content of macaroni. Moringa leaves extract as a substitute for water and natural dyes. Xanthan gum is added to improve macaroni characteristics. This study aims to determine the effect of the proportion of cassava flour and jackfruit seed flour and the concentration of xanthan gum and the addition of moringa extract on the characteristics of the resulting macaroni, so that the macaroni produced is of good quality and is liked by consumers. The results showed that macaroni cassava flour and jackfruit seed flour (70:30) and xanthan gum concentration 2% were the best treatment with water content of 10.776%, ash content 1.680%, starch content 65.781%, protein content 5.430%, amylose content 19.741%, crude fiber 3.745%, antioxidant activity 10.530%, cooking loss 2.691%, rehydration power 102.676%, and organoleptic test which shows color value 3.96, aroma 3.04, taste 3.32, and texture 3.64.

Keywords: *cassava; jackfruit; macaroni; moringa; xanthan gum*

ABSTRAK

Makaroni pada umumnya terbuat dari tepung terigu, namun untuk mengurangi impor bahan baku tepung terigu diperlukan bahan baku lokal pengganti tepung terigu. Tepung cassava dapat menjadi salah satu alternatif pengganti terigu. Penambahan tepung biji nangka diperlukan untuk memperbaiki kandungan gizi pada makaroni. Ekstrak daun kelor sebagai pengganti air dan pewarna alami. Gum xanthan ditambahkan untuk memperbaiki karakteristik makaroni. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka serta konsentrasi gum xanthan dan penambahan ekstrak kelor sebagai pengganti air dan pewarna alami terhadap karakteristik makaroni yang dihasilkan, sehingga makaroni yang dihasilkan berkualitas baik dan disukai konsumen. Hasil penelitian menunjukkan makaroni tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) dan konsentrasi gum xanthan 2% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kadar air 10,776%, kadar abu 1,680%, kadar pati 65,781%, kadar protein 5,430%, kadar amilosa 19,741%, serat kasar 3,745%, aktivitas antioksidan 10,530%, *cooking loss* 2,691%, daya rehidrasi 102,676%, serta uji organoleptik yang menunjukkan nilai warna 3,96, aroma 3,04, rasa 3,32, dan tekstur 3,64.

Kata kunci: *cassava; gum xanthan; kelor; makaroni; nangka*

Article Submitted 2021-02-17

Article Revised 2021-03-12

Article Accepted 2021-06-30

PENDAHULUAN

Makaroni adalah salah satu produk pangan ekstrusi yang merupakan sumber karbohidrat dimana biasanya terbuat dari bahan baku tepung terigu, air, dan bahan tambahan pangan lainnya. Tepung terigu merupakan produk olahan yang berasal dari biji gandum yang memiliki kandungan protein tinggi sekitar 12%. Biji gandum yang digunakan di impor dari luar Indonesia (Duma, 2010). Sebagai upaya meminimalisir penggunaan tepung terigu dan impor gandum yang terus meningkat, maka diperlukan bahan pangan lokal sebagai sumber karbohidrat.

Cassava (singkong) merupakan bahan pangan lokal yang banyak ditemukan di Indonesia, mudah diperoleh, dan mengandung pati yang tinggi sehingga berpotensi sebagai pengganti tepung terigu. *Cassava* dapat diolah menjadi tepung *cassava* yang memiliki karakteristik fisik yang sama seperti tepung terigu. Tepung *cassava* memiliki kandungan pati yaitu sebesar 80,43% (Palupi, 2011). Pada umumnya tepung singkong dapat diolah menjadi kue, mie, dan makanan lainnya (Pade, 2018).

Sebagai upaya meningkatkan nilai ekonomis dan pemanfaatan biji nangka yang masih sangatlah kurang maka dilakukan pengolahan biji nangka menjadi tepung untuk ditambahkan dalam pembuatan makaroni. Tepung biji nangka yang ditambahkan juga memiliki tujuan meningkatkan kandungan gizi yaitu protein pada produk makaroni yang dihasilkan. Biji nangka yang telah diolah menjadi tepung memiliki kandungan gizi yaitu protein 12,19%, pati 56,21%, serat kasar 2,74%, dan lemak 1,12% (Hadi, 2017). Sedangkan, penambahan ekstrak daun kelor bertujuan untuk meningkatkan nilai gizi, sebagai pengganti air dan sebagai pewarna alami untuk suatu produk pangan.

Keberadaan bahan tambahan pangan seperti hidrokoloid dapat memperbaiki kualitas adonan produk non terigu atau *gluten free*. Salah satu hidrokoloid yang dapat digunakan yaitu gum xanthan. Penambahan gum xanthan digunakan sebagai bahan pengikat pada proses pembuatan makaroni. Keunggulan yang dimiliki gum xanthan untuk produk pangan yaitu dapat meningkatkan kekokohan, kekuatan, daya rehidrasi, tekstur, dan memiliki kemampuan membentuk gel seperti gluten (Diniyah, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya penelitian pemanfaatan tepung singkong (*cassava*) dan tepung biji nangka sebagai bahan baku pembuatan makaroni yang diperkaya ekstrak daun kelor, dengan penambahan konsentrasi gum xanthan. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan makaroni berkualitas baik dan disukai konsumen.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan pembuatan makaroni yaitu singkong (diperoleh dipasar Bojonegoro), biji nangka, daun kelor (berwarna hijau tua), air, margarin, garam, dan gum xanthan (dari toko bahan kue Sinar Yong). Bahan untuk analisa diantaranya ether, aquades, NaOH, CuSO₄, asam borat (H₃BO₃), asam sulfat (H₂SO₄), etanol, HCl, dan larutan DPPH.

Peralatan yang digunakan untuk membuat makaroni adalah blender, *cabinet dryer*, ayakan (mesh 80), neraca analitik, kain saring, wadah pencampur, panci, kompor, gelas ukur, loyang, dan *noodle maker*. Peralatan untuk analisa yaitu neraca analitik, desikator, oven, *waterbath*, botol timbang, mortar, cawan porselin, labu kjeldahl, dan *furnace*.

Metode Penelitian

Pembuatan Tepung Cassava (Poly, 2017)

Dilakukan pemilihan singkong kualitas terbaik, lalu dikupas dan direndam selama 10 menit dan dicuci hingga bersih. Singkong dipotong dan dikeringkan pada suhu 70°C sampai benar-benar kering, kemudian dihancurkan dengan blender. Lalu, diayak dengan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Tepung Biji Nangka (Kusumawati, 2012 termodifikasi)

Dilakukan pembersihan biji nangka, kemudian dikupas kulit luar dan kulit arinya dan direndam air panas selama 10 menit. Biji nangka dipotong dan dikeringkan sampai benar-benar kering, lalu dihancurkan menggunakan blender dan diayak menggunakan ukuran 80 mesh.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelor (Talehala, 2017 termodifikasi)

Daun kelor ditimbang sebanyak 100 gram dan dicuci hingga bersih. Daun kelor diblender dan ditambahkan air 300 ml, kemudian disaring dengan kain saring.

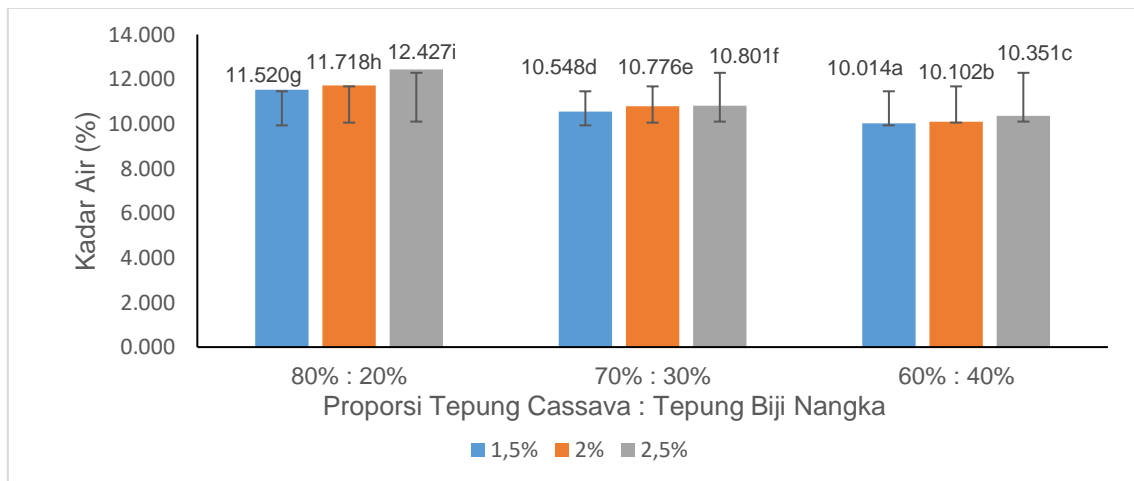
Pembuatan Makaroni (Fitriani, 2013 termodifikasi)

Pembuatan makaroni dilakukan dengan cara mencampur semua bahan (tepung cassava, tepung biji nangka, ekstrak daun kelor, gum xanthan, margarin, dan garam), lalu dilakukan pengulenan hingga kalis dan dikukus selama ± 5 menit. Langkah selanjutnya mencetak adonan menggunakan *noodle maker*. Dilakukan pengeringan pada suhu 70°C selama 2 – 2,5 jam. Makaroni kering kemudian dianalisa kadar air (AOAC, 2005), kadar abu (AOAC, 2005), kadar pati (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), kadar amilosa (Rohmah, 2013), *cooking loss* (Hardoko, 2020), daya rehidrasi (Hardoko, 2020), aktivitas antioksidan (Apriyantono, 2010), serat kasar (Fajri, 2015), dan uji sensoris (Hardoko, 2020).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Berdasarkan analisa sidik ragam terhadap kadar air makaroni yang dihasilkan yaitu diperoleh interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) antara proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan pada kadar air makaroni dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan pada kadar air makaroni

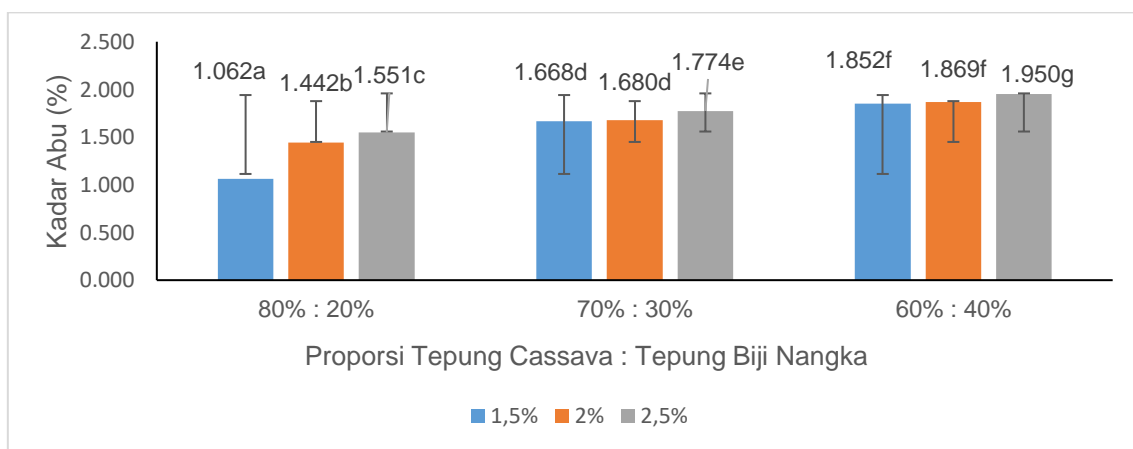
Gambar 1. menunjukkan bahwa diperoleh hasil yang berbeda nyata pada kadar air makaroni dan hasil yang diperoleh berkisar antara 10,014% - 12,427%. Semakin sedikit proporsi tepung cassava dan semakin banyak proporsi tepung biji nangka maka kadar air makaroni semakin menurun, sedangkan semakin banyak penambahan gum xanthan maka kadar air semakin tinggi. Hal ini karena daya serap air tepung cassava lebih tinggi dari tepung biji nangka, sehingga semakin banyak tepung biji nangka yang digunakan maka kadar air semakin menurun. Kadar pati yang dimiliki tepung cassava cukup tinggi sehingga menyebabkan penyerapan air semakin tinggi karena terjadinya proses gelatinisasi. Menurut Rakhmawati dkk (2014), kadar air tinggi dapat disebabkan karena kadar pati yang terkandung pada bahan pangan. Kandungan pati yang tinggi menyebabkan kadar air juga tinggi karena pati memiliki karakteristik mampu mengikat air.

Demikian pula semakin banyak gum xanthan yang ditambahkan kadar air semakin meningkat. Hal ini dapat terjadi karena gum xanthan memiliki kemampuan mengikat air sangat baik. Kemampuan mengikat air tersebut dipengaruhi oleh massa molekul dan jumlah gugus hidroksilnya. Menurut Pasaribu (2017) kemampuan mengikat air gum xanthan cukup tinggi karena memiliki banyak gugus hidroksil, kemudian air yang terperangkap digunakan untuk membentuk gel. Struktur gel yang kuat menyebabkan

semakin banyaknya air yang terperangkap dan semakin sedikit air yang menguap selama proses pemasakan, sehingga kadar air semakin meningkat.

Kadar Abu

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar abu makaroni. Grafik interaksi antara perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan konsentrasi gum xanthan pada kadar abu makaroni terdapat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Grafik antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan gum xanthan terhadap kadar abu makaroni

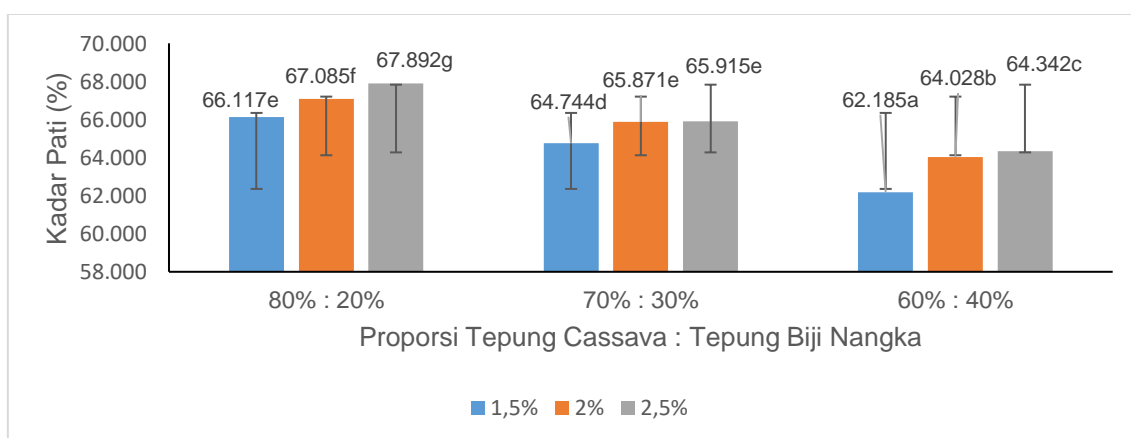
Berdasarkan **Gambar 2**, dapat diketahui bahwa kadar abu makaroni diperoleh hasil berbeda nyata dan nilai yang dihasilkan berkisar antara 1,062% - 1,950%. Semakin sedikit proporsi tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka serta banyaknya penambahan gum xanthan menyebabkan kadar abu makaroni meningkat. Hal ini diduga karena kadar abu makaroni yang dihasilkan berasal dari bahan utama yang digunakan. Hasil analisa tepung biji nangka yaitu kadar abu 3,191% lebih besar daripada kandungan abu tepung cassava yaitu 1,235%. Selain itu, kandungan mineral yang terdapat pada bahan juga dapat menentukan tinggi rendahnya kadar abu yang dihasilkan. Menurut Nuraini (2011) biji nangka adalah sumber mineral yang baik. Mineral yang terdapat didalam biji nangka yaitu 33 mg kalsium, 200 mg fosfor, dan 1 mg zat besi. Menurut Aufari (2013) tingginya kadar abu disebabkan karena tingginya kadar mineral yang terdapat didalam bahan pangan.

Peningkatan kadar abu juga berkaitan dengan penambahan gum xanthan. Semakin banyak gum xanthan maka semakin tinggi kadar abu. Meningkatnya kadar abu tersebut dikarenakan gum xanthan memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi. Menurut

Sutrisno (2019) kandungan mineral yang terkandung dalam gum xanthan mencapai 7-12%. Mineral yang terkandung dalam gum xanthan adalah kalsium, potassium, dan sodium.

Kadar Pati

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar pati makaroni. Interaksi perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan pada kadar pati makaroni dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap kadar pati makaroni

Dapat dilihat **Gambar 3**, bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada kadar pati makaroni dan diperoleh nilai kadar pati 62,185% - 67,892%. Semakin sedikitnya tepung cassava dan semakin banyaknya tepung biji nangka mengakibatkan kadar pati semakin menurun, dan banyaknya penambahan konsentrasi gum xanthan mengakibatkan kadar pati semakin tinggi. Hal ini disebabkan proporsi tepung cassava yang semakin rendah menyebabkan kadar pati semakin menurun sehingga kadar pati makaroni yang dihasilkan semakin menurun.

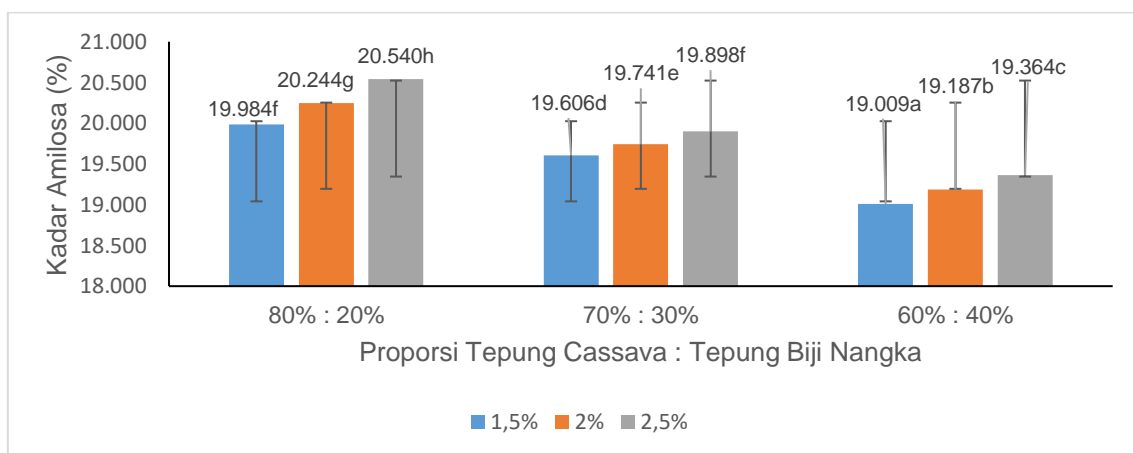
Tepung cassava memiliki kadar pati (83,80%) lebih tinggi dibandingkan tepung biji nangka (71,18%). Semakin sedikit kandungan pati didalam bahan yang digunakan, maka semakin kecil kadar pati yang dihasilkan. Menurut Febrianty (2015) masing-masing tepung memiliki kandungan pati yang berbeda-beda.

Demikian pula penambahan konsentrasi gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan kadar pati semakin meningkat. Hal ini dikarenakan penambahan gum

xanthan dapat mempertahankan pati selama proses pemanasan. Menurut Sibuea (2001) bahwa meningkatkan jumlah gum xanthan berarti meningkat pula jumlah pati.

Kadar Amilosa

Hasil kadar amilosa pada perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terdapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$). Grafik interaksi proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka dengan gum xanthan terhadap kadar amilosa makaroni dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Grafik antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap kadar amilosa makaroni

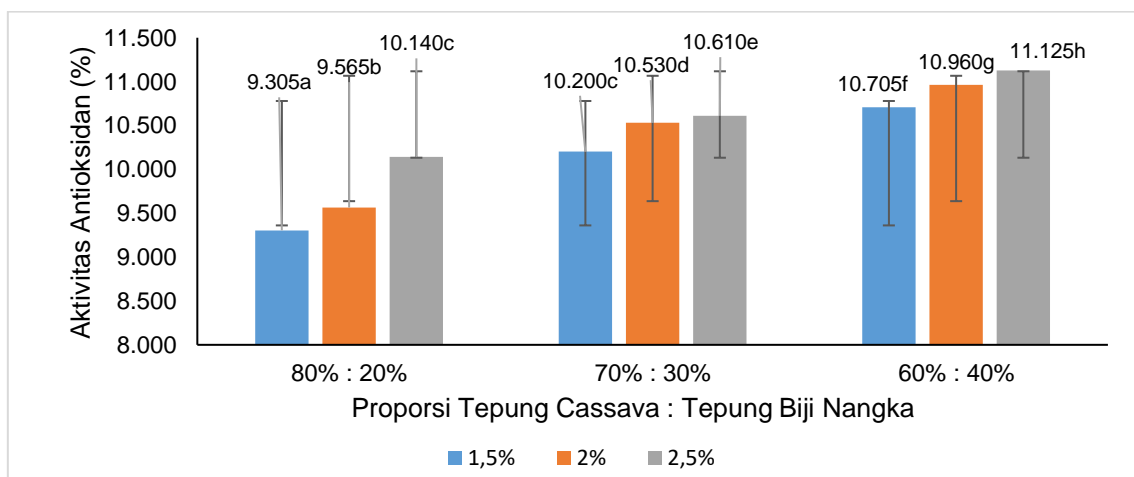
Berdasarkan **Gambar 4**, terdapat notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata pada kadar amilosa yang dihasilkan dan diperoleh hasil berkisar antara 19,009% - 20,540%. Penambahan tepung cassava yang sedikit dan penambahan tepung biji nangka yang banyak menyebabkan kadar amilosa makaroni semakin rendah, sedangkan banyaknya penambahan gum xanthan maka kadar amilosa makaroni semakin meningkat. Hal ini diduga karena kadar amilosa yang dimiliki bahan yang digunakan berbeda-beda. Kadar amilosa pada tepung cassava 31,583%, sedangkan tepung biji nangka 28%. Nilai kadar amilosa produk yang semakin menurun menunjukkan bahwa semakin sedikit kandungan amilosa bahan yang digunakan. Menurut Rakhmawati (2014) bahwa komposisi kimia bahan baku dapat mempengaruhi komposisi kimia produk yang dihasilkan.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan kadar amilosa meningkat. Peningkatan diduga karena penambahan gum xanthan akan mempertahankan matriks pati yang terbentuk pada adonan, sehingga pada proses

pemanasan jumlah amilosa yang hilang tidak banyak. Menurut pernyataan Ratnawati (2018) pada saat pemasakan padatan amilosa yang terlarut menjadi lebih rendah dikarenakan terjadinya pembentukan ikatan kompleks antara amilosa dan hidrokoloid.

Aktivitas Antioksidan

Berdasarkan analisa sidik ragam antara proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi nyata ($p \leq 0,05$) terhadap aktivitas antioksidan makaroni. Hubungan antara tepung cassava dan tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap aktivitas antioksidan makaroni dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap aktivitas antioksidan makaroni

Berdasarkan **Gambar 5**, diperoleh hasil aktivitas antioksidan berkisar antara 9,305% - 11,125%. Semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka, serta banyaknya gum xanthan maka aktivitas antioksidan meningkat. Hal ini diduga karena tepung biji nangka mempunyai senyawa bioaktif yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut Dwitiyanti (2019) tepung biji nangka memiliki fitronutrien seperti alkaloid, flavonoid dan saponin yang merupakan senyawa antioksidan. Hasil aktivitas antioksidan pada penelitian ini juga disebabkan karena penambahan ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai pengganti air.

Esktrak daun kelor memiliki kadar antioksidan yang cukup tinggi yaitu 33,15%. Menurut Ramadhan (2015) bahwa aktivitas antioksidan rendah < 20% (kurang dari 20%), aktivitas antioksidan sedang 20% - 50%, dan antioksidan tinggi jika aktivitas antioksidannya > 50% (lebih dari 50%). Sedangkan rendahnya aktivitas antioksidan

pada penelitian ini diduga akibat adanya proses pengeringan pada pembuatan produk makaroni. Menurut Kosasih (2017) menyatakan bahwa pengolahan produk menyebabkan bekurangnya aktivitas antioksidan. Suhu pemasakan yang terlalu tinggi dan reaksi oksidasi ketika terkena udara menjadi penyebab rusaknya antioksidan.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan meningkatnya aktivitas antioksidan. Banyaknya gugus hidroksil yang dimiliki gum xanthan, sehingga dapat mempertahankan kandungan antioksidan pada bahan. Menurut Febrianty (2015) bahwa gum xanthan dapat mempertahankan senyawa antioksidan dari panasnya suhu saat pemasakan serta dari oksigen, karena banyaknya gugus hidroksil dan tingginya kemampuan untuk membentuk struktur *double helix* pada gum xanthan. Gum xanthan adalah polisakarida yang terdiri dari unit heteropolisakarida yang mengandung banyak gugus hidroksil (Ramadhan, 2015).

Kadar Protein

Perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan tidak diperoleh interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar protein makaroni. Proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka berpengaruh nyata, sedangkan konsentrasi gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata pada kadar protein makaroni yang dihasilkan. Nilai rerata kadar protein makaroni pada perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Nilai rerata kadar protein makaroni perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka

Tepung Cassava : Tepung Biji Nangka (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%)	DMRT	Notasi
80 : 20	4,283 ± 0,190	-	a
70 : 30	5,455 ± 0,372	0,600	b
60 : 40	6,323 ± 0,236	0,626	c

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$

Berdasarkan **Tabel 1**, semakin sedikit penambahan tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka menghasilkan kadar protein yang tinggi. Kandungan protein yang dimiliki oleh bahan yang digunakan diduga menjadi salah satu faktor penyebabnya. Hasil analisa protein tepung biji nangka yaitu sebesar 10,689%, yang lebih tinggi dibandingkan kadar protein tepung cassava menurut penelitian Poly (2017) yaitu 2,6%, sehingga kadar protein akan meningkat dengan penambahan tepung biji nangka. Menurut Hasroni (2016) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya kandungan protein pada bahan dasar yang digunakan dapat mempengaruhi hasil kadar protein. Nilai rerata

kadar protein makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Nilai rerata kadar protein makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan

Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Rata-Rata Kadar Protein (%)	DMRT	Notasi
1,5	5,150 ± 0,885	-	a
2	5,368 ± 1,020	0,600	a
2,5	5,543 ± 0,911	0,626	a

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$

Tabel 2. menyatakan konsentrasi gum xanthan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein makaroni. Hal ini karena hidrokoloid merupakan suatu polisakarida yang memiliki fungsi sebagai pembentuk gel dan pengental, bukan merupakan sumber protein (Widyaningtyas, 2015).

Serat Kasar

Hasil analisa sidik ragam antara perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan tidak diperoleh interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap kadar serat kasar makaroni. Perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka berpengaruh nyata, sedangkan penambahan gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata terhadap serat kasar makaroni yang dihasilkan. Nilai rerata serat kasar makaroni pada perlakuan proporsi tepung dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Nilai rerata serat kasar pada perlakuan proporsi tepung

Tepung Cassava : Tepung Biji Nangka (%)	Rata-Rata Kadar Serat Kasar (%)	DMRT	Notasi
80 : 20	3,381 ± 0,270	-	a
70 : 30	3,498 ± 0,365	0,546	ab
60 : 40	4,433 ± 0,039	0,570	b

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$

Berdasarkan **Tabel 3**, semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka maka kadar serat kasar semakin tinggi. Hal ini diduga karena tepung biji nangka yang ditambahkan pada setiap perlakuan berbeda-beda, dimana tepung biji nangka memiliki kadar serat lebih tinggi daripada tepung cassava. Hasil analisa kadar serat kasar tepung biji nangka yaitu 5,436%, sedangkan tepung cassava 1,925%. Menurut Hadi (2017) serat kasar tepung biji nangka yaitu 3,12%. Menurut Indrianti (2015) serat kasar yang dimiliki tepung cassava sebesar 2,10%. Nilai rata-rata serat kasar makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan dapat dilihat pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Nilai rata-rata serat kasar makaroni pada perlakuan konsentrasi gum xanthan

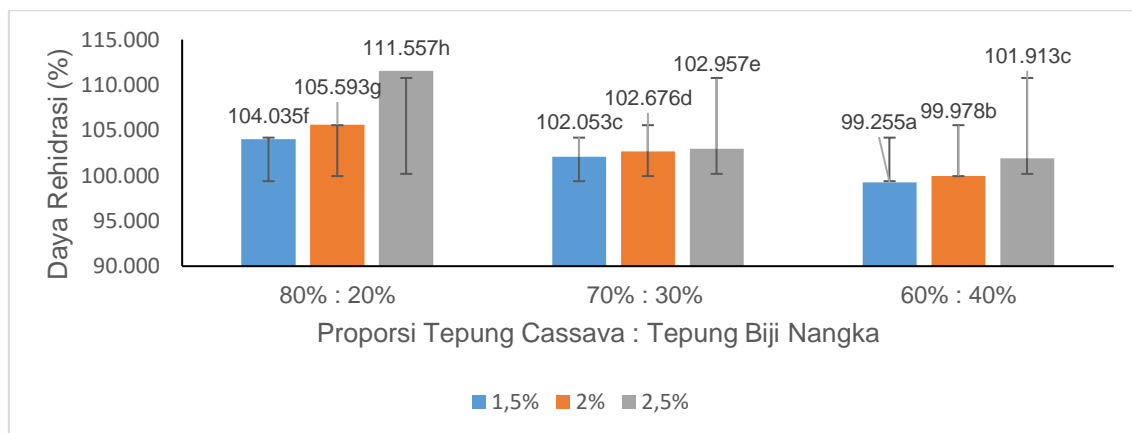
Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Rata-Rata Kadar Serat Kasar (%)	DMRT	Notasi
1,5	3,590 ± 0,627	-	a
2	3,853 ± 0,488	0,546	a
2,5	3,868 ± 0,562	0,570	a

Keterangan: Nilai notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata $p \leq 0,05$

Tabel 4. menunjukkan konsentrasi gum xanthan tidak memiliki pengaruh nyata terhadap serat kasar makaroni. Hal ini disebabkan gum xanthan tidak memiliki kadar serat. Menurut Widyaningtyas (2015) hidrokoloid merupakan polisakarida yang memiliki fungsi sebagai pembentuk gel dan pengental.

Daya Rehidrasi

Hasil analisa sidik ragam memperoleh hasil bahwa antara proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan didapat interaksi yang nyata ($p \leq 0,05$) terhadap daya rehidrasi makaroni. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap daya rehidrasi makaroni dapat dilihat pada **Gambar 6.**



Gambar 6. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap daya rehidrasi makaroni

Berdasarkan **Gambar 6.** diperoleh hasil berkisar antara 99,255% - 111,557%. Sedikitnya penambahan tepung cassava dan banyaknya tepung biji nangka maka daya rehidrasi semakin rendah, sedangkan banyaknya gum xanthan yang digunakan maka daya rehidrasi semakin tinggi. Hal ini dikarenakan proporsi tepung cassava yang semakin rendah menyebabkan kadar pati semakin menurun, karena tepung cassava mempunyai kadar pati lebih tinggi daripada tepung biji nangka. Kandungan pati terutama

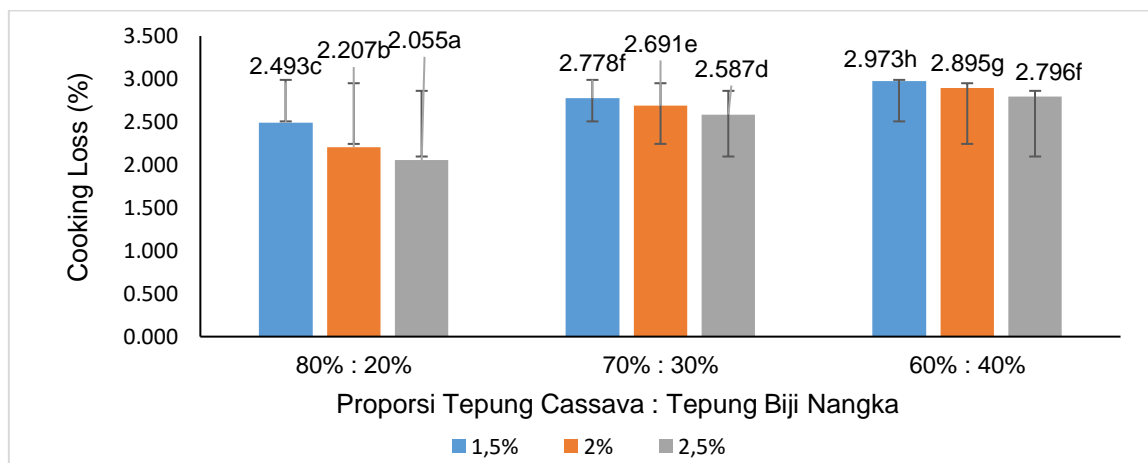
amilosa yang terdapat pada bahan baku sangat berperan penting terhadap daya rehidrasi suatu produk.

Beberapa hal yang mempengaruhi daya rehidrasi diantaranya kadar air, amilosa pada pati, dan komponen bahan. Kadar amilosa pada tepung cassava lebih tinggi (31,58%) dibandingkan tepung biji nangka (28%). Menurut Hardoko (2020) bahwa daya rehidrasi berkaitan dengan sifat gelatinisasi pati, dan kandungan amilosa pada bahan yang digunakan. Amilosa merupakan bagian dari pati yang memiliki kemampuan daya serap air.

Penambahan gum xanthan yang semakin banyak menyebabkan daya rehidrasi semakin tinggi. Hal ini diduga karena karakteristik yang dimiliki gum xanthan yaitu lebih mudah mengikat air. Menurut Akbar (2017) tentang mekanisme gum xanthan, yaitu senyawa polimer yang bersifat hidrofilik akan mengembang saat didispersikan kedalam air, setelah itu melalui pembentukan ikatan hidrogen terjadi proses hidrasi molekul air, kemudian molekul-molekul tersebut akan terjebak dalam struktur molekul kompleks.

Cooking Loss

Hasil analisa sidik ragam pada perlakuan proporsi tepung cassava : tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan diperoleh interaksi nyata ($p \leq 0,05$) terhadap *cooking loss* makaroni. Grafik hubungan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dengan penambahan gum xanthan terhadap *cooking loss* makaroni dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Grafik perlakuan proporsi tepung cassava: tepung biji nangka dan konsentrasi gum xanthan terhadap *cooking loss* makaroni

Berdasarkan **Gambar 7**, bahwa semakin sedikit tepung cassava dan semakin banyak tepung biji nangka maka nilai *cooking loss* semakin tinggi, sedangkan semakin

banyak gum xanthan yang digunakan maka nilai *cooking loss* semakin rendah. Perbedaan nilai *cooking loss* makaroni disebabkan dari kandungan pati pada bahan dasar. Tepung cassava memiliki kadar pati sebesar 88,902%, sedangkan tepung biji nangka 65,477%. Menurut Setyani (2017) kecilnya total padatan yang hilang selama proses pemasakan disebabkan karena tingginya kadar pati pada bahan, sehingga menyebabkan struktur gel semakin kuat terbentuk. Semakin tinggi *cooking loss* maka dapat dikatakan kualitas makaroni semakin buruk. Ikatan yang lemah antar molekul pati menyebabkan nilai *cooking loss* tinggi (Kristanti, 2017). Menurut Desai (2018) pasta dengan *cooking loss* $\leq 8\%$ merupakan kriteria pasta yang berkualitas baik.

Semakin banyak gum xanthan yang digunakan maka *cooking loss* semakin rendah. Hal ini diduga karena penambahan gum xanthan dapat mempertahankan pati sehingga pada saat proses pemasakan hanya sedikit padatan yang hilang. Menurut Diniyah (2017) yang menyatakan nilai *cooking loss* yang rendah disebabkan karena sedikitnya bahan pengikat yang digunakan. Penambahan gum xanthan menyebabkan bahan-bahan padatan saling berikatan. Menurut Ratnawati (2018) bahwa sedikitnya padatan yang terlarut saat proses pemasakan disebabkan karena adanya pembentukan ikatan kompleks antara amilosa dan hidrokoloid yang akan menurunkan terjadinya proses lepasnya amilosa dari granula pati.

Uji Organoleptik

Hasil analisa uji Friedman menunjukkan bahwa perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka serta konsentrasi gum xanthan diperoleh hasil berbeda nyata pada warna makaroni, tekstur makaroni dan rasa makaroni, sedangkan pada aroma diperoleh hasil tidak berbeda nyata. Nilai rerata uji organoleptik makaroni terdapat pada

Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rerata uji organoleptik makaroni

Perlakuan		Rata-Rata Skor Kesukaan			
Proporsi T.Cassava : T.Biji Nangka (%)	Konsentrasi Gum Xanthan (%)	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
80 : 20	1,5	3,48	3,16	3,24	3,52
80 : 20	2	3,44	3,2	3,08	3,48
80 : 20	2,5	3,2	3,4	3,24	3,68
70 : 30	1,5	3,84	3,36	3,28	3,8
70 : 30	2	3,96	3,04	3,32	3,64
70 : 30	2,5	3,64	3,2	3,28	3,8
60 : 40	1,5	2,8	3,32	2,64	2,96
60 : 40	2	2,68	3,08	2,64	2,84
60 : 40	2,5	2,52	3,04	2,56	2,96

Keterangan: Semakin tinggi angka, maka semakin disukai

Tabel 5 menunjukkan tingkat kesukaan terhadap warna makaroni yang tertinggi yaitu pada perlakuan tepung cassava: tepung biji nangka (70 : 30) dengan konsentrasi gum xanthan 2%. Perbedaan warna ini disebabkan karena tepung cassava berwarna putih dan tepung biji nangka yang berwarna agak kecoklatan. Banyaknya tepung biji nangka yang digunakan maka warna makaroni juga agak kecoklatan, dan juga penambahan ekstrak daun kelor yang berwarna hijau tua membuat warna makaroni semakin gelap. Menurut Khotijah (2016) bahwa bahan yang digunakan dapat menyebabkan perbedaan warna pada setiap produk yang dihasilkan.

Hasil tingkat kesukaan terhadap aroma makaroni diperoleh hasil tertinggi pada perlakuan proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (80:20) dengan penambahan gum xanthan 2,5%. Perbedaan aroma makaroni dapat disebabkan karena persentase tepung cassava dan tepung biji nangka yang digunakan dalam pembuatan makaroni. Banyaknya tepung biji nangka menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma makaroni menurun. Menurut Hasroni (2016) aroma khas biji nangka makin tajam dengan meningkatnya persentase tepung biji nangka. Aroma yang khas dan langu yang dimiliki biji nangka menyebabkan produk yang dihasilkan memiliki bau yang khas.

Hasil tingkat kesukaan terhadap rasa makaroni yang tertinggi yaitu pada perlakuan tepung cassava: tepung biji nangka (70:30) dengan gum xanthan 2%. Perbedaan rasa makaroni dapat disebabkan karena jumlah persentase tepung cassava dan tepung biji nangka yang ditambahkan dalam pembuatan makaroni. Banyaknya penggunaan tepung biji nangka menyebabkan tingkat kesukaan panelis terhadap rasa makaroni semakin menurun. Menurut Hadi (2017) penambahan tepung biji nangka menyebabkan rasa sedikit pahit pada produk yang dihasilkan. Biji nangka memiliki senyawa saponin yang menjadi penyebab rasa pahit pada suatu produk.

Hasil tingkat kesukaan terhadap tekstur makaroni yang tertinggi pada proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) dengan gum xanthan 2,5%. Perbedaan tekstur makaroni dapat disebabkan karena jumlah tepung cassava dan tepung biji nangka yang ditambahkan pada pembuatan makaroni. Menurut penelitian Wakid (2019) peningkatan proporsi tepung biji nangka menyebabkan panelis tidak terlalu menyukai tekstur produk yang dihasilkan. Tingginya proporsi tepung biji nangka, menyebabkan tekstur yang dihasilkan semakin mudah pecah.

KESIMPULAN

Proporsi tepung cassava dan tepung biji nangka (70:30) serta penambahan gum xanthan 2% menghasilkan makaroni terbaik dengan kadar air 10,776%, kadar abu 1,680%, kadar pati 65,871%, kadar protein 5,430%, kadar amilosa 19,741%, serat kasar 3,745%, aktivitas antioksidan 10,530%, *cooking loss* 2,691%, daya rehidrasi 102,676%, dan uji organoleptik warna 3,96 (sangat suka), uji organoleptik aroma 3,03 (suka), uji organoleptik rasa 3,32 (suka), dan uji organoleptik tekstur 3,64 (sangat suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. 2017. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Asam Sitrat terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensoris Selai Lembaran Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava Linn*). Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya
- Desai A. S., M. A. Brennan, dan C. S. Brennan. 2018. *Influence of Semolina Replacement with Salmon (Oncorhynchus tshawytscha) Powder on The Physicochemical Attributes of Fresh Pasta. International Journal of Food Science and Technology*, 54 (5): 1-9.
- Diniyah, N., Denik, S., Wiwik, S.W., dan Achmad, S. 2017. Karakterisasi Mi Mojang (Mocaf-Jagung) dengan Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengikat. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* Vol.14 No.2 Hal.98 – 107
- Duma, N., dan Rosniati. 2010. Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Maizena pada Pembuatan Pasta. *Jurnal Dinamika Penelitian BIPA* Vol. 21 No.38. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan. Makassar
- Dwityanti, M., Efendi, K., Rachmania, R.A., dan Septiani, R. 2019. Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus Lam.*) dalam Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Diabetes Gestasional yang Diinduksi *Streptozotocin*. *Jurnal Jamu Indonesia* 4 (1): 1 – 7
- Febrianty, K. 2015. Pengaruh Proporsi Tepung (Ubi Jalar Terfermentasi : Kecambah Kacang Tunggak) dan Lama Perkecambahan Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Flake. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3 (3) : 828
- Fitriani. 2013. Pengembangan Produk Makaroni Dari Campuran Jewawut (*Setaria italica L.*), Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas varietas Ayamurasaki*) Dan Terigu. *Jurnal Pangan* Vol.22 No.4 hal.349-364
- Hadi, N., Yusmarini., dan Raswen, E. 2017. Pemanfaatan Tepung Biji Nangka dan Tepung Jagung Dalam Pembuatan Flakes. *Jom Faperta* Vol.4 No.2
- Hardoko., Priscilla, F., Titri, M.S. 2020. Substitusi Tepung Singkong Terhadap Tepung Terigu dan Penambahan Protein dalam Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Sains dan teknologi* Vo.4 No.1 Universitas Brawijaya Malang
- Hasroni, H., Faizah, H., dan Akhbyar, A. 2016. Substitusi Pati Sagu dengan Tepung Biji Nangka dalam Pembuatan Mie Instan. *JOM Faperta* Vol.3 No.2. Universitas Riau
- Indrianti, N., Diki N.S., Nur K.I.M. 2015. Perbandingan Penggunaan Tepung Ubi Kayu dari Umur Panen yang Berbeda dan Penambahan Tepung Jagung dalam Pembuatan Mi Kering. *Jurnal Pangan* Vo.24 No.1. hal 63-74.
- Kosasih, I. 2017. Pengaruh Perbandingan Tepung Terigu dengan Mocaf dan Penambahan Daun *Black Mulberry (Morus nigra)* sebagai Antioksidan Terhadap

- Karakteristik Fisik dan Kimia Mie Basah. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Nuraini, D.N. 2011. Aneka Manfaat Biji-Bijian. Gava Media. Yogyakarta
- Palupi, H.T., Zainul, A., dan Nugroho, M. 2011. Pengaruh Pre Gelatinisasi Terhadap Karakteristik Tepung Singkong. Jurnal Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian Vol.1 No.1
- Pasaribu, M.S., 2017. Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Xanthan Gum dengan Karagenan dan Lama Pemasakan Terhadap Mutu Jelly Terong Belanda. Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian Vol.5 No.4. Fakultas Petanian USU. Medan
- Poly, H.N. 2017. Kajian Perbandingan Jumlah Komposit Tepung Singkong (*Cassava*) ,Tepung Kacang Koro (*Canavalia Ensiformis*) & Tepung Terigu (*Triticum Aestivum*) Dan Waktu Pengukusan Terhadap Karakteristik Makaroni. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Ramadhan, K., Atmaka,W., dan Widowati,E. 2015. Kajian Pengaruh Variasi Penambahan *Xanthan Gum* Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Serta Organoleptik *Fruit Leather* Kulit Buah Naga Daging Super Merah (*Hylocereus costaricensis*). Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Vol. 8 No.2. Universitas Sebelas Maret
- Ratnawati, L., dan Afifah, N. 2018. Pengaruh Penggunaan Guar Gum, CMC dan Karagenan terhadap Kualitas Mie yang Terbuat dari Campuran Mocaf, Tepung Beras, dan Tepung Jagung. Jurnal Pangan Vol.27 No.1. Pusbang TTG-LIPI
- Setyani, S., Sussi, A., Florentina. 2017. Substitusi Tepung Tempe Jagung pada Pembuatan Mie Basah. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Vol. 22 No.1
- Sibuea, P. 2001. Penggunaan Gum Xanthan pada Subtitusi Parsial Terigu dengan Tepung Jagung dalam Pembuatan Roti. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Vo. 12 No.2
- Sutrisno, O.D., Agustina, L., dan Al Hakim, H.M. 2019. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil pada Pembuatan Minum Probiotik Kacang Nagara (*Vigna unguiculata ssp. Cylindrica*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Vol.5 No.2.
- Widyaningtyas, M., Wahono, H.S. 2015. Pengaruh jenis dan Konsentrasi Hidrokoloid (*Carboxyl Methyl Cellulose*, *Xanthan Gum*, dan Karagenan) terhadap Karakteristik Mie Kering Berbasis Pasta Ubi Jalar Varietas Ase Kuning. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.3 No.2 Hal.421