

Pengaruh penambahan jenis dan konsentrasi hidrokoloid terhadap sifat fisik dan kualitas pemasakan mi kering bebas gluten

Effect of hydrocolloid type and concentration on the physical properties and cooking quality of gluten-free dry noodles

Nurmiati^{1*}, Andi Patimang¹, Nirwana²

¹Jurusan Agroindustri, Politeknik Negeri Fakfak

²Mahasiswa D3 Agroindustri, Agroindustri, dan Politeknik Negeri Fakfak

*Penulis Korespondensi: nurmiati@polinef.ac.id

Diterima 30 Juli 2024, Disetujui Tanggal 22 Desember 2024

DOI <https://doi.org.10.51978/japp.v25i1.763>

Abstrak

Mi merupakan salah satu produk makanan yang sering disantap oleh masyarakat Indonesia. Bahan baku pembuatan mi adalah terigu yang mengandung gluten, yang menjadi salah satu penyebab penyakit seliak. Eksperimen pembuatan mi bebas gluten dari tepung lokal yaitu tepung sago, tepung ubi kuning, dan kacang hijau dengan penambahan hidrokoloid agar menyerupai karakteristik mi pada umumnya. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan guar gum dan xanthan gum terhadap sifat fisik dan kualitas pemasakan mi kering bebas gluten. Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif menggunakan rancangan acak lengkap faktorial. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan aplikasi Minitab 20. Pengujian menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan pengujian lanjutan dengan menggunakan uji BNJ/Tukey pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pencetakan adonan mi belum terbentuk sempurna, meski untaian mi masih putus-putus. Secara visual mi kering bebas gluten berwarna kuning kecokelatan. Konsentrasi xanthan gum dan guar gum mempunyai pengaruh yang nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap kelembaban yang dihasilkan. Konsentrasi xanthan gum dan guar gum berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap lama pemasakan yang diperoleh dan xanthan gum dan guar gum berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap daya serap air, susut dan lama pemasakan dan waktu pemasakan yang dihasilkan.

Kata Kunci: bebas gluten, hidrokoloid, kualitas pemasakan

Abstract

Noodles are one of the food products frequently consumed by the Indonesian people. The main ingredient for making noodles is wheat flour, which contains gluten, one of the causes of celiac disease. The experiment involved making gluten-free noodles from local flours, namely sago flour, yellow sweet potato flour, and mung bean flour, with the addition of hydrocolloids to resemble the characteristics of conventional noodles. The research aims to determine the effect of adding guar gum and xanthan gum on the physical properties and cooking quality of gluten-free dry noodles. This research was conducted using a qualitative and quantitative approach with a factorial completely randomized design. Data analysis was conducted using the Analysis of Variance (ANOVA) test with the Minitab 20 application. The testing showed a significant effect, so further testing was conducted using the BNJ/Tukey test at the 5% level. The research results indicate that the noodle dough's molding ability has not yet formed perfectly, although the strands of noodles are still fragmented. Visually, gluten-free dry noodles are yellowish-brown in color. The concentration of xanthan gum and guar gum has a significant effect ($\alpha \leq 0.05$) on the resulting moisture. The concentration of xanthan gum and guar gum has a significant effect ($\alpha \leq 0.05$) on the cooking time obtained,

and xanthan gum and guar gum have a significant effect ($\alpha \leq 0.05$) on water absorption, shrinkage, cooking time, and the resulting cooking time.

Keywords: cooking quality, gluten-free, hydrocolloid

PENDAHULUAN

Konsumsi mi telah menjadi gaya hidup yang sangat melekat pada hampir semua golongan usia, mulai dari anak kecil, remaja hingga dewasa. Hal itu disebabkan karena mi menjadi salah satu makanan dengan tingkat penerimaan sangat luas di seluruh dunia (Adejunwon *et al.*, 2019). Terigu menjadi bahan utama yang sering digunakan dalam pembuatan mi. Kandungan gluten pada terigu merupakan kunci keberhasilan pembuatan mi.

Namun penelitian beberapa tahun terakhir mengungkapkan bahwa gluten menjadi salah satu penyebab *celiac disease* (Taneya *et al.*, 2014) yang merupakan penyakit intoleransi terhadap gluten yang mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh (Eugene & Asmoro, 2022). Oleh karena itu, penelitian pengembangan terkait pengganti terigu banyak dilakukan, khususnya mi yang dapat digunakan dari berbagai sumber bahan seperti kacang-kacangan, sereal, umbi-umbian, ataupun sumber lain yang memiliki fungsi yang sama dengan gluten. Penelitian pembuatan mi dari tepung komposit bebas gluten dengan menggunakan bahan seperti pati sagu, tepung beras dan tapioka telah dilakukan (Ali *et al.*, 2018). Bahan lain seperti tepung ubi jalar (Mulyadi *et al.*, 2014; Mahmudatussa'adah, 2021), pati sagu (Purwani *et al.*, 2006), campuran pati sagu dan kacang hijau (Agustia *et al.*, 2016; Wahjuningsih *et al.*, 2020) telah dilakukan dengan memberikan hasil yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan mi bebas gluten dapat menggunakan tepung yang merupakan pangan lokal. Penelitian pembuatan mi dari tepung komposit bebas gluten dengan menggunakan bahan seperti pati sagu, tepung beras dan tapioka telah dilakukan (Ali *et al.*, 2018). Bahan baku seperti tepung ubi jalar (Mulyadi *et al.*, 2014;

Mahmudatussa'adah, 2021), pati sagu (Purwani *et al.*, 2006), campuran pati sagu dan kacang hijau (Agustia *et al.*, 2016; Wahjuningsih *et al.*, 2020) telah dilakukan dengan menunjukkan hasil yang dapat diterima. Hal ini menunjukkan bahwa pembuatan mi bebas gluten dapat menggunakan tepung yang dari pangan lokal. Pembuatan mi dengan menggunakan tepung komposit bebas gluten memiliki kendala diantaranya, adonan tidak elastis, kesulitan saat pencetakan, untai mi yang mudah putus, dan susut pemasakan yang tinggi. Kekurangan tersebut dapat diatasi dengan penambahan hidrokoloid. Hidrokoloid tersebut dapat menggantikan fungsi gluten yaitu memberikan ketahanan saat pemasakan, meningkatkan kekenyalan, dan mengurangi tekstur lengket (Zoghi *et al.*, 2020).

Beberapa hidrokoloid telah digunakan dalam pembuatan mi bebas gluten dengan keberhasilan cukup baik (Gaspere dan Rosell 2019; Culetu *et al.*, 2021). *Guar gum* dan *xanthan gum* termasuk dalam hidrokoloid yang sering digunakan dalam berbagai pembuatan produk mi bebas gluten (Sabbatini *et al.*, 2014; Kaur *et al.*, 2015; Sanguinetti *et al.*, 2015; Lubis 2018). Berdasarkan uraian di atas maka pembuatan mi tepung komposit bebas gluten dapat dilakukan dengan menggunakan bahan lokal dan penggunaan hidrokoloid *guar gum* dan *xanthan gum* untuk mengetahui efek penambahan hidrokoloid tersebut pada sifat fisik dan kualitas pemasakan mi kering bebas gluten. Pembuatan mi dari tepung komposit bebas gluten ini diharapkan dapat menjadi salah satu solusi bagi konsumen mi yang menginginkan diet gluten.

METODE

Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung pangan lokal yaitu wadah, pisau, talenan panci, dan oven pengering. Alat yang digunakan untuk pembuatan mi adalah kompor gas, blender (*cosmos*), *food processor* dan alat pencetak mi (*atlas*). Alat yang digunakan untuk analisa kimia yaitu oven udara, gelas *beaker*, gelas ukur, *hot plate*, cawan petri, timbangan analitik, dan desikator.

Bahan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan mi yaitu ubi jalar kuning, pati sagu, kacang hijau, minyak nabati, garam dan air.

Bahan untuk analisis yaitu kertas saring dan aquadest.

Prosedur

1. Rancangan Penelitian

Eksperimen penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL) dengan menggunakan 2 faktor. Faktor 1 merupakan jenis hidrokoloid yaitu *guar gum* dan *xanthan gum*. Faktor 2 merupakan konsentrasi hidrokoloid dengan masing-masing 3 taraf. Formulasi bahan untuk pembuatan mi kering dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Formulasi bahan pada mi kering

Komposisi	Hidrokoloid (%)					
	Guar Gum			Xanthan Gum		
	0,63	1,25	1,85	0,63	1,25	1,85
Tepung ubi jalar kuning (g)	50	50	50	50	50	50
Pati sagu (g)	40	40	40	40	40	40
Tepung kacang hijau (g)	10	10	10	10	10	10
Garam (g)	2	2	2	2	2	2
Minyak Nabati (ml)	5	5	5	5	5	5
Air (ml)	80	60	55	80	60	50

2. Pembuatan Tepung

Pati sagu yang masih dalam keadaan basah dikeringkan dalam *food dehydrator* dengan suhu 50°C, lalu dihaluskan dan diayak dengan ayakan 60 mesh. Pembuatan tepung ubi jalar kuning dan tepung kacang hijau dilakukan dengan metode pengeringan dan pengayakan (Julianti *et al.* 2015; Ratnawati *et al.*, 2019).

3. Pembuatan Mi

Tepung ubi jalar kuning, pati sagu, tepung kacang hijau dicampur dengan hidrokoloid (sesuai formulasi) kemudian dicampur menggunakan *food processor* selama ± 1 menit, kemudian ditambahkan garam, air dan minyak nabati kemudian diaduk hingga homogen. Adonan didiamkan dan ditutup selama ± 45 menit, kemudian diuleni

sesaat, lalu dimasukkan ke dalam mesin cetakan mi dan dilanjutkan dengan pemotongan untuk membentuk untaian mi. Selanjutnya mi yang sudah dicetak dikukus di dalam panci selama ± 5 menit dan dioven selama ± 3 jam dengan suhu 60°C. Mi kering disimpan dalam wadah untuk selanjutnya dianalisis (Sabbatini *et al.*, 2014; Herawati *et al.*, 2017).

4. Pengamatan Sifat Fisik Mi

Mi yang diperoleh kemudian dianalisis sifat fisik terhadap kemampuan mi dicetak pada mesin (*machinability*); warna secara visual (Wahyono *et al.*, 2017) dan kelembapan (Sabbatini *et al.*, 2014).

5. Pengamatan Kualitas Pemasakan

Kualitas pemasakan dilakukan pengukuran terhadap kualitas pemasakan (Wahyono *et al.*, 2017), waktu pemasakan (Purwandari *et al.*, 2014), dan *water uptake* (Pakhare *et al.*, 2016).

6. Analisis Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan aplikasi *Minitab 20*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Sifat fisik pada mi penting dilakukan untuk mengetahui mutu pada mi tersebut. Mutu mi yang baik dapat dilihat saat mulai pembentukan adonan. Pembentukan adonan mi dapat dilakukan namun belum sempurna. Pencetakan mi juga dapat dilakukan tetapi masih terputus-putus. Hasil pengamatan sifat fisik mi saat pencetakan dan warna mi setelah dikeringkan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Visualisasi kemampuan cetak pada mesin dan warna mi kering

Jenis Hidrokoloid	Level (%)	Pengamatan	
		<i>Machinability</i>	Warna*
Guar Gum	0,63	Adonan rapuh, dapat dibentuk walaupun belum sempurna, mi dapat dicetak tapi banyak putus-putus	Kuning agak gelap dan kecokelatan
	1,25	Adonan dapat dibentuk walau belum sempurna, mi dapat dicetak tetapi masih putus-putus	Kuning cerah dan sedikit kecokelatan
	1,85	Adonan dapat dibentuk walau belum sempurna, mi dapat dicetak, tetapi masih putus-putus	Kuning cerah dan keemasan
Xanthan Gum	0,63	Adonan dapat dibentuk, tetapi belum sempurna, mi dapat dicetak walaupun putus-putus	Kuning kecokelatan dan sedikit keemasan
	1,25	Adonan dapat dibentuk, mi dapat dicetak walaupun masih rapuh	Kuning agak cerah dan sedikit kecokelatan
	1,85	Adonan dapat dibentuk, mi dapat dicetak walaupun masih rapuh	Kuning kecokelatan dan sedikit gelap

Keterangan: * pengamatan dilakukan setelah mi dikeringkan

***Machinability* (Kemampuan Cetak Mi)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *guar gum* dengan konsentrasi 0,63% memberikan adonan mi yang rapuh dan kesulitan saat pencetakan. Untaian mi yang diperoleh rapuh sehingga lebih mudah putus. Sedangkan dengan penambahan konsentrasi lebih tinggi yaitu 1,25% dan 1,85% tetap memberikan adonan yang belum terbentuk sempurna, akan tetapi pencetakan mi tidak sesulit pada konsentrasi 0,63%. Pada pembuatan mi dengan penambahan *xanthan gum* konsentrasi

0,63%, pencetakan adonan mi dapat dilakukan namun masih rapuh sehingga untaian mi lebih mudah putus. Penambahan *xanthan gum* dengan konsentrasi lebih tinggi yaitu 1,25% dan 1,85% masih memberikan adonan yang belum sempurna, namun pencetakan mi sudah dapat dilakukan dengan baik, walaupun masih rapuh sehingga untaian mi masih rapuh. Hasil pencetakan mi ini tidak jauh berbeda dengan penelitian Purba *et al.*, (2014) dengan menggunakan ubi jalar sebagai bahan dalam pembuatan mi. Hal ini juga menunjukkan bahwa pembuatan mi bebas

gluten dengan penambahan hidrokoloid *guar gum* dan *xanthan gum* dapat dilakukan.

Warna

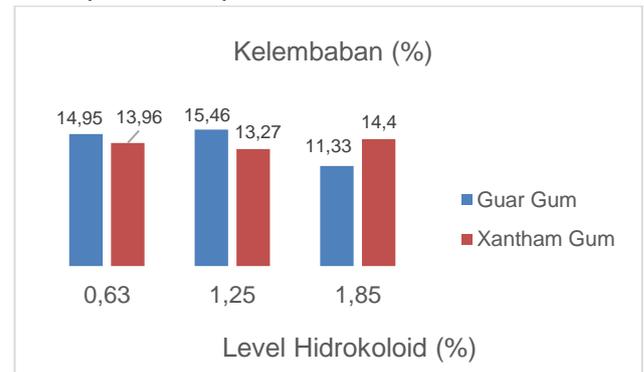
Berdasarkan data pada Tabel 2, diperoleh hasil bahwa dengan penambahan 0,63% *guar gum* menghasilkan warna kuning agak gelap dan kecokelatan, penambahan 1,25% *guar gum* menghasilkan warna kuning cerah dan sedikit kecokelatan, dan penambahan 1,85% *guar gum* menghasilkan warna kuning cerah dan keemasan. Penambahan *xanthan gum* 0,63% menghasilkan warna kuning kecokelatan dan sedikit keemasan, dan 1,25% *xanthan gum* menghasilkan warna kuning agak cerah dan sedikit kecokelatan.

Warna yang dihasilkan pada produk mi kering ini dominan menghasilkan warna kuning. Hal ini terjadi karena penambahan ubi kuning lebih banyak dibandingkan dengan penambahan tepung lain. Tepung ubi jalar yang lebih banyak dari tepung sagu dan kacang hijau akan menghasilkan warna mi yang kurang cerah (Rakmah, 2012). Hasil ini tidak berbeda dengan penelitian (Utami, 2016) yang menunjukkan penggunaan tepung ubi jalar memberikan warna alami kuning pada mi. Warna cokelat pada mi dapat disebabkan oleh reaksi pencokelatan nonenzimatis maillard dari tepung yang digunakan. Kandungan protein pada kacang hijau dapat menghasilkan reaksi maillard karena adanya pemanasan saat pengukusan dan pengeringan dengan oven sehingga warna mi yang diperoleh lebih gelap (Winarno, 2004).

Kelembaban

Uji kelembaban pada mi yang diperoleh berkisar antara 11,33% - 15,46%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi hidrokoloid berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0.05$) terhadap kelembaban yang dihasilkan. Perlakuan penambahan *guar gum* 1,25% menghasilkan nilai kelembaban yang paling tinggi yaitu

sebesar 15,46%, hal ini menunjukkan bahwa penambahan jenis hidrokoloid *guar gum* dengan konsentrasi tersebut mampu menyerap air lebih banyak dibanding dengan perlakuan yang lain. Hasil kelembaban pada mi dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kelembaban mi kering dengan hidrokoloid yang berbeda

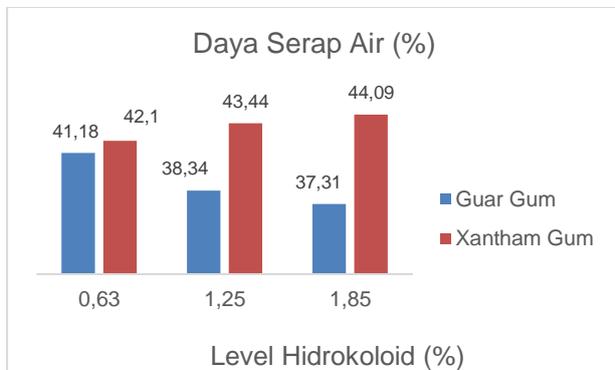
Pengaplikasian hidrokoloid pada makanan menunjukkan sifat larut yang baik dalam air. Menurut Goff & Guo (2019), kelarutan hidrokoloid ini terkait dengan proses hidrasi yang berkelanjutan, yaitu ikatan antarmolekul hidrokoloid secara bertahap berubah menjadi ikatan molekul-air. Hidrokoloid dengan struktur molekul bercabang akan memiliki kelarutan air yang sangat tinggi bahkan pada suhu ruang. Penggunaan tepung bebas gluten dengan kandungan serat yang lebih tinggi juga memengaruhi penyerapan air. Kandungan serat yang lebih tinggi akan meningkatkan penyerapan air (Violita *et al.*, 2020). Hal ini disebabkan oleh banyaknya gugus hidroksil bebas yang bersifat polar di dalam serat. Hal inilah yang menyebabkan kelembaban mi yang diperoleh tinggi dibanding dengan mi lain tanpa penambahan hidrokoloid (Larasati, 2023).

Kualitas Pemasakan

Daya Serap Air

Daya serap air mi kering yang telah dimasak berkisar antara 37,31% – 44,09%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam

menunjukkan bahwa jenis hidrokoloid berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap daya serap air yang dihasilkan. Daya serap air tertinggi diperoleh pada penambahan *xanthan gum* 1,85% yaitu sebesar 44,09%. Daya serap air dinilai sebagai peningkatan berat mi basah dibandingkan dengan berat mi kering. Proses pemasakan menyebabkan kandungan amilosa yang terdapat pada tepung dapat menyerap air yang lebih banyak. Oleh karena itu tingkat pengembangan dan penyerapan air tergantung pada kandungan amilosa. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka kemampuan pati untuk menyerap air lebih banyak sehingga daya kembang juga jauh lebih besar, hal ini disebabkan karena amilosa mempunyai kemampuan membentuk ikatan hidrogen yang lebih besar dari pada amilopektin (Alam *et al.*, 2007). Pengamatan kualitas pemasakan pada daya serap air dapat dilihat pada Gambar 2.

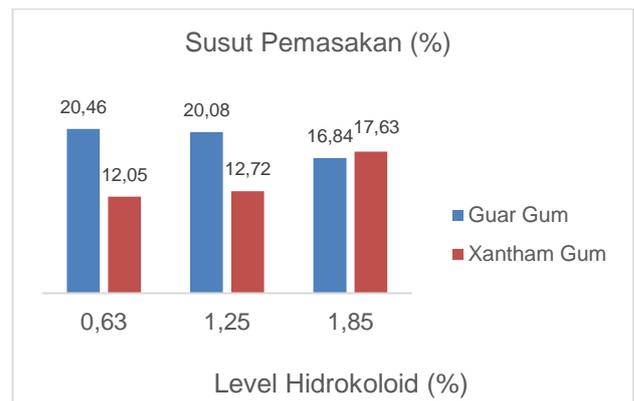


Gambar 2. Daya serap air mi kering dengan hidrokoloid yang berbeda

Daya serap air yang tinggi menunjukkan bahwa mi dapat menyerap lebih banyak air selama proses pemasakan sehingga mampu meningkatkan daya kembangnya. Daya serap air juga mempengaruhi kualitas konsumsi, karena penyerapan air yang tidak cukup dapat menyebabkan mi menjadi keras dan kasar, sementara penyerapan air yang berlebihan dapat menyebabkan mi menjadi terlalu lembut dan lengket (Yadav *et al.*, 2014).

Susut Pemasakan

Susut pemasakan mi basah yang dihasilkan berkisar antara 12,05%-20,46% berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis hidrokoloid berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap susut pemasakan yang dihasilkan. Susut pemasakan dapat juga dikatakan dengan kehilangan padatan yang menunjukkan banyaknya pati yang keluar dari untaian mi selama pemasakan. Mi dengan kualitas baik memiliki waktu masak yang singkat dan kehilangan padatan yang kecil (Yadav *et al.*, 2014). Hasil susut pemasakan pada mi kering dapat dilihat pada Gambar 3.



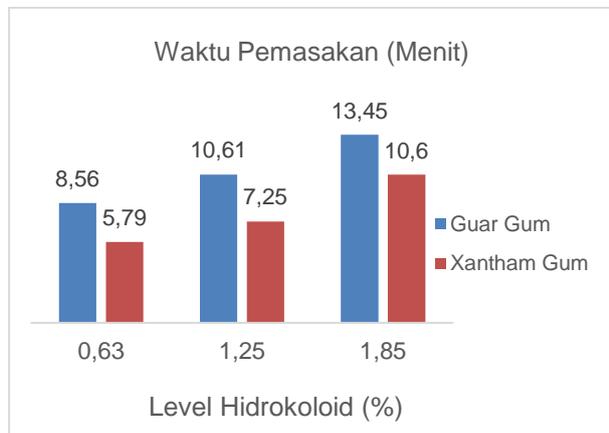
Gambar 3. Susut pemasakan mi kering dengan hidrokoloid yang berbeda

Mi kering yang diperoleh dengan penambahan *xanthan gum* 0,63%, atau 12,05%, memiliki susut pemasakan paling rendah. Sampel mi kering yang ditambahkan *guar gum* 1,85% memiliki susut pemasakan paling rendah. Ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Muhandri *et al.* (2013), yang menemukan bahwa konsentrasi *guar gum* yang lebih tinggi meningkatkan elongasinya dan menurunkan susut masak mi. Rasio amilosa dan amilopektin memengaruhi susut masak sebagian besar. Kadar amilosa yang rendah dapat menyebabkan struktur gel yang terbentuk tidak kuat, sehingga padatan yang terlarut lebih besar, yang menyebabkan susut masak yang lebih besar (Rahim, 2007).

Susut pemasakan terjadi karena kandungan pati tergelatinisasi yang mengakibatkan ikatan yang lemah pada permukaan mi. Nilai susut pemasakan yang lebih rendah menunjukkan tekstur yang homogen dan kualitas mi yang baik (Rayas-Duarte *et al.*, 2005).

Waktu Pemasakan

Waktu pemasakan yang dihasilkan berkisar antara 5,79 - 13,45 menit. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis hidrokoloid dan konsentrasi hidrokoloid berpengaruh sangat nyata ($\alpha \geq 0,05$) terhadap waktu pemasakan yang dihasilkan. Waktu pemasakan paling rendah diperoleh pada penambahan *xanthan gum* 0,63 yaitu s 5,79 menit. Hal ini sesuai dengan penelitian Yadav *et al.*, (2014), yang menyatakan bahwa mi dengan kualitas baik memiliki waktu masak yang singkat dan kehilangan padatan yang kecil. Hasil waktu pemasakan dapat dilihat pada pada mi kering dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Waktu pemasakan mi kering dengan hidrokoloid yang berbeda

Berdasarkan pada Gambar 4 menunjukkan penurunan waktu pemasakan. Waktu pemasakan mi kering ini jauh lebih rendah daripada studi Afifah & Ratnawati (2017), yang membutuhkan waktu masak 12,40 menit. Waktu pemasakan ini bergantung pada kemampuan bahan untuk menyerap air selama pemasakan. Penambahan hidrokoloid dapat mempersingkat waktu pemasakan

karena kemampuan hidrokoloid untuk mengikat air, yang dapat meningkatkan laju rehidrasi bahan selama pemasakan (Srikaeo *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Mi kering yang diperoleh berwarna dominan kuning kecokelatan dan memiliki kemampuan cetak adonan yang rapuh. Konsentrasi hidrokoloid xanthan gum dan guar gum berpengaruh nyata ($\alpha \leq 0,05$) terhadap kelembaban, susut pemasakan, dan waktu pemasakan. Jenis hidrokoloid xanthan gum dan guar gum juga berpengaruh terhadap daya serap air, susut pemasakan, dan waktu pemasakan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Fakfak yang telah memfasilitasi penelitian. Semoga penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N., Ratnawati, L. (2017). Quality Assesment of Dry Noodles Made from Blend of Mocaf Flour Rice Flour and Corn Flour. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 101:1–9.
- Agustia, F. C, Subardjo, Y. P, & Sitasari, A. (2016). Formulasi dan karakterisasi mi bebas gluten tinggi protein berbahan pati sagu yang disubstitusi tepung kacang-kacangan. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 11(3), 183-190.
- Eugene, E., & Asmoro, T. A. (2022). Pembuatan Pizza Bebas Gluten Berbahan Dasar Tepung Ubi Ungu dan Tepung Mocaf. *Eligible: Journal of Social Sciences*, 1(2), 125-137.
- Goff, H. D., & Guo, Q. (2019). The role of hydrocolloids in the development of food structure.

- Ismet, E.P. (2013). Analisa Efisiensi Alat Pengering Tenaga Surya Tipe Tray Dryer Pada Proses Pengeringan Biji Kopi. *Jurnal Teknik Mesin Vol. 3. ITP*.
- Kaur, A. K. Shevkani, N. Singh, P. Sharma, & S. Kaur. (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*.
- Larasati, S. (2023). The Influence of Noodle Made from a Mixture of Moringa Leaf Powder and Wheat Flour on Consumer Preference Levels. *Gastronary, 2(2)*, 72-83.
- Lubis, Y. M. Sulaiman, M. I. & Hayati, M. (2018). Karakteristik Mi Jagung dengan Penambahan Jenis Hidrokolid (Guar Gum dan Xanthan Gum) pada Berbagai Konsentrasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 10(2)*, 40-44.
- Mahmudatussa'adah, A. Maulani, R. R, Patriasih, R, Karpin, K, Setiawati, T, Juwaedah, A, & Wiraatmadja, E. L. (2021). Substitusi ubi jalar puree dalam pengolahan mi basah. Dalam *Jurnal Fisika: Seri Konferensi. 1869, (1):20-61. Penerbitan IOP*.
- Muhandri, T, Subarna, & Palupi, N. S. (2013). Karakteristik Mi Basah Jagung Akibat Pengaruh Laju Pengumpanan dan Penambahan Guar Gum. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan, 24(1)*, 110-110.
- Mulyadi, A. F, Wijana, S, Dewi, I. A & Putri, W. I. (2014). Studi pembuatan mi kering ubi jalar kuning (Ipomoea Batatas)(kajian penambahan telur dan CMC). In *Prosiding Seminar Nasional BKS PTN Barat (Vol. 1186, p. 1194). Nasional VoER ke-3, hal 471-481, Universitas Sriwijaya, Palembang*
- Purwandari, U, Khoiri, A, Muchlis, M, Noriandita, B, Zeni, N. F, Lisdayana, N, & Fauziah, E. (2014). Textural, cooking quality, and sensory evaluation of gluten-free noodle made from breadfruit, konjac, or pumpkin flour. *International Food Research Journal. 21(4): 1623*.
- Purwani, E.Y, Widaningrum, R. Thahir. & Muslich. (2006). Effect of Heat Moisture Treatment of Sago Starch on Its Noodle Quality. *Indonesian Journal of Agricultural Science 7(1):8-14*.
- Rahim A. (2007). Pengaruh Cara Pengolahan Instant Starch Noodle Dari Pati Aren Terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris. Tesis. Yogyakarta: Program Rakmah, Yaumil. (2012). Studi Pembuatan Bolu Gulung dari Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas) (skripsi). Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Rayas-Duarte, P, Mock, CM & Satterlee, LD. (2005). Quality of spaghetti containing buckwheat, amaranth, and lupin flours *Cereal*
- Sabbatini, S. B., Sanchez, H. D., Torre, M. A., & Osella, C. A. (2014). Design of a premix for making gluten free noodles. *International Journal of Nutrition and Food Sciences. 3(5): 488-492*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Srikaeo, K.P, Laothongsan, C, dan Lerdluksamee. (2018). Effects of Gums on Physical
- Utami, D.A. (2016). Kajian Substitusi Tepung Ubi Jalar (Ipomoea Batatas L.) Dan Penambahan Kurma (Phoenix Dactilyfera L.) Pada Biskuit Fungsional. Bandung. Universitas Pasundan
- Violalita, F., Syahrul, S., Yanti, H. F., & Fahmy, K. (2020, June). Characteristics of gluten-free wet noodles substituted with soy flour. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 515, No. 1, p. 012047)*. IOP Publishing.
- Wahjuningsih, S. B, Azkia, M. N dan Anggraeni, D. (2020). Kajian Mi Sorgum (Sorghum bicolor L.), Kacang Hijau (Vigna radiata) dan Sagu (Metroxylon sagu): Formulasi dan Karakterisasi

- Fisik. *Penelitian Terkini dalam Jurnal Ilmu Nutrisi dan Pangan*, 8(1), 217-225.
- Wahyono, A, dan Bakri, A. (2018). Physicochemical and sensorial characteristics of noodle enriched with oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*) powder. In *Journal of Physics: Conference Series*. 953(1).
- Winarno FG. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Yadav, BS, Ritika B. Yadav, R.B. Kumari, M.M and B. S. Khatkar. 2014. Studies on suitability of wheat flour blends with sweet potato, colocasia and water chestnut flours for noodle making. *LWT - Food Science and Technology*.