



Substitusi Terigu Dengan Tepung Kernel Biji Mangga Pada Produksi Cookies

[Substitution of Wheat With Mango Seed Kernel Flour in Cookies Production]

Fajriyati Mas'ud^{1*})

¹ Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea Makassar, Sulawesi Selatan

* Email korespondensi : fajri888@poliupg.ac.id

Dikirim 26 Maret 2023

Direvisi 27 Maret 2023

Diterima 13 April 2023

ABSTRACT

Mango seed kernel flour contains high carbohydrates, besides that it also contains almost equal levels of protein and fat, so it has the potential to be used as a substitute for wheat flour in making cookies. This study examined the effects of tape yeast and tempeh yeast at concentrations of 1%, 2% and 3% and fermentation times of 15, 28, and 41 h, so there were 18 experimental units. The best results were obtained by using 2% tempeh yeast for 41 hours, namely 7.18% protein. Further optimization of the fermentation process study gave optimum results in the fermentation process of 2.23% tempeh yeast in 500 g of mango seed kernel flour for 41,04 h. Under these processing conditions, mango seed kernel flour can be produced with a protein content of 7.24%. Furthermore, for the application of fermented mango seed kernel flour as a substitute for wheat flour in making cookies, the best results were obtained at a ratio of 30% mango kernel flour and 70% wheat flour based on the taste and aroma of the cookies product. Substitution of wheat with mango kernel flour is only feasible organoleptically at a maximum level of 30%.

Keywords: mango seed kernel flour, fermentation, tape yeast, tempeh yeast, cookies

ABSTRAK

Tepung kernel biji mangga mengandung karbohidrat yang tinggi, selain itu juga mengandung protein dan lemak yang kadarnya hampir seimbang, sehingga potensial digunakan sebagai pensubstitusi tepung terigu pada pembuatan cookies. Hingga saat ini tepung terigu masih diimpor, sehingga pengembangan tepung kernel biji mangga melalui bioteknologi fermentasi yang mampu meningkatkan kadar protein diharapkan dapat menurunkan nilai impor terigu. Penelitian ini mengkaji efek ragi tape dan ragi tempe pada konsentrasi 1%, 2% dan 3% dan waktu fermentasi 15, 28, dan 41 jam sehingga terdapat 18 unit percobaan. Hasil terbaik diperoleh pada penggunaan ragi tempe 2% selama 41 jam yaitu 7,18% protein. Kajian optimasi proses fermentasi lebih lanjut memberikan hasil optimum pada proses fermentasi 2.23% ragi tempe pada 500 g tepung kernel biji mangga selama 41 jam 04 menit. Pada kondisi proses tersebut dapat dihasilkan tepung kernel biji mangga dengan kadar protein sebesar 7,24%. Lebih lanjut, untuk aplikasi tepung kernel biji mangga terfermentasi sebagai pensubstitusi terigu pada pembuatan cookies, diperoleh hasil terbaik pada rasio 30% tepung kernel biji mangga dan 70% terigu berdasarkan rasa dan aroma produk cookies. Substitusi terigu dengan tepung tepung kernel biji mangga hanya layak secara organoleptik pada tingkat maksimal 30%.

Kata kunci: tepung kernel biji mangga, fermentasi, ragi tape, ragi tempe, cookies

1. Pendahuluan

Gandum sebagai bahan baku tepung terigu dimanfaatkan untuk pembuatan cookies. Kebutuhan gandum diprediksi akan semakin meningkat di masa mendatang. Di sisi lain, kondisi iklim di Indonesia sangat sulit untuk memproduksi gandum, tanaman ini hanya dapat tumbuh subur di daerah beriklim subtropis, hal ini menjadikan impor gandum akan semakin meningkat. Kajian terkait upaya perolehan bahan baku khususnya dari limbah pengolahan hasil pertanian sebagai pengganti terigu merupakan hal yang urgen dilakukan, sebab bahan tersebut masih mengandung zat gizi yang cukup tinggi, hal tersebut sejalan dengan upaya untuk mengurangi impor gandum dan ketergantungan terhadap terigu, upaya tersebut dapat dilakukan dengan mengembangkan bahan baku lokal. Salah satu jenis bahan baku lokal

yang berpotensi sebagai pensubstitusi tepung terigu (substitusi sebagian) adalah tepung kernel biji mangga yang merupakan hasil samping pengolahan buah mangga menjadi manisan, asinan, selai, dan jus buah. Tepung kernel biji mangga mengandung protein sebesar 6-7%, lemak sebesar 7-10%, karbohidrat sekitar 35- 39% (Mas'ud et al., 2020), selain itu juga mengandung komponen fitokimia yang bermanfaat bagi Kesehatan, bahan tersebut sangat berpotensi sebagai pensubstitusi tepung terigu.

Lebih lanjut, guna memaksimalkan penggunaan tepung kernel biji mangga yang bermanfaat bagi tubuh ini dapat dilakukan melalui metode yang lebih modern yaitu bioteknologi fermentasi oleh khamir dan kapang. Fermentasi berfungsi untuk memperpanjang umur simpan, meningkatkan nilai gizi, fungsionalitas, karakteristik sensori, dan nilai ekonomi bahan pangan. Khamir dan kapang merupakan salah satu jenis mikroba yang sering digunakan dalam proses fermentasi dikarenakan dapat meningkatkan daya cerna tanpa memproduksi toksin dan tidak mudah terkontaminasi. Fermentasi juga dapat meningkatkan kadar protein, sedangkan kadar lemak dan karbohidrat mengalami penurunan (Martins et al., 2011), namun selama proses fermentasi senyawa bioaktif seperti fenolik yang terikat pada serat-serat kasar akan terlepas, semakin banyak senyawa bioaktif yang terlepas, maka akan semakin meningkat aktivitas antioksidannya. Hal tersebut dikarenakan pada saat fermentasi akan menghasilkan enzim yang dapat melepaskan senyawa bioaktif yang terikat pada serat tidak larut (Zubaidah et al., 2011). Salah satu tujuan penting dilakukannya fermentasi yaitu untuk menyeragamkan ukuran tepung kernel biji mangga dengan tepung terigu, adapun ukuran tepung terigu yaitu 125 μm (Tambun et al., 2015).

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh hasil kajian tentang metode proses fermentasi yang terbaik untuk menghasilkan tepung kernel biji mangga yang layak digunakan sebagai pensubstitusi tepung terigu. Selain itu juga diketahui sifat-sifat fisiko kimia yang berkaitan dengan mutu *cookies* yang dihasilkan, berdasarkan SNI *cookies* Nomor 2973:2011.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang pada bulan Februari hingga September 2022. Buah mangga diperoleh dari pasar tradisional di Makassar. Pembuatan tepung kernel biji mangga dilakukan dengan cara sebagai berikut: biji mangga dicuci dan kernel dikeluarkan, selanjutnya kernel biji dicincang halus lalu direndam dalam air hangat dan natrium metabisulfat 3% selama 30 menit untuk mencegah pencoklatan. Pengeringan dilakukan pada oven suhu 50°C selama 15 jam.

Proses fermentasi masing-masing menggunakan 500 g kernel biji mangga dan ragi tape pada kondisi anaerob serta ragi tempe pada kondisi aerob terkontrol dalam wadah stainless, masing-masing ragi digunakan sebanyak 1%, 2%, dan 3% serta difermentasi selama 15 jam, 28 jam, dan 41 jam sehingga terdapat 18 unit percobaan. Tepung yang menghasilkan kadar protein tertinggi (metode Kjeldahl) selanjutnya digunakan sebagai pensubstitusi terigu pada produksi *cookies*. Untuk menghasilkan data yang lebih bermakna, kajian dilanjutkan pada optimasi proses fermentasi menggunakan data perlakuan terbaik sebagai titik tengah perancangan percobaan. Batas bawah dan batas atas perlakuan persentase ragi dan waktu fermentasi berturut-turut adalah 1% dan 3% serta 36 jam dan 46 jam. Data dianalisis menggunakan software *Design Exper 6.0*.

Penelitian dilanjutkan dengan membuat *cookies* dari tepung kernel biji mangga hasil fermentasi. Rasio tepung kernel biji mangga dengan terigu yaitu 30:70, 20:80, 10:90, dan 100% terigu sebagai kontrol. Pembuatan *cookies* dilakukan dengan cara dicampurkan 2 butir telur, 150 g gula pasir halus, 400 g margarin, 2 g soda kue, dan 2 g vanili, bahan-bahan dihomogenkan dengan mixer hingga adonan mengembang. Ditambahkan 15 g coklat bubuk dan 60 g maizena dan dihomogenkan dengan kecepatan rendah. Ditambahkan 500 g campuran tepung kernel biji mangga dan terigu sesuai rasio yang telah ditentukan dan selanjutnya dihomogenkan. Adonan *cookies* dicetak dan dipanggang pada oven bersuhu 100°C selama 1 jam. Produk disimpan dalam wadah kaca bertutup rapat menunggu analisis. Mutu *cookies* diketahui dengan melakukan analisis kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar lemak, serat kasar, dan uji hedonik terhadap rasa *cookies*.

3. Hasil dan Pembahasan

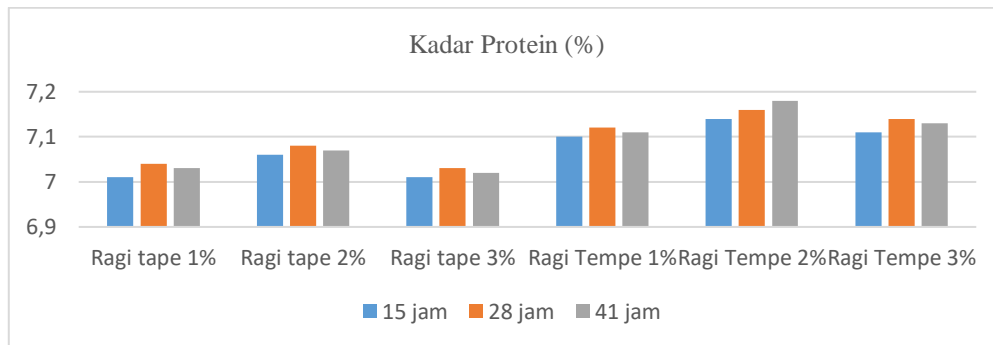
Fermentasi Tepung Kernel Biji Mangga

Cookies umumnya dikonsumsi oleh anak-anak saat sarapan sehingga kandungan gizinya harus dapat memenuhi kebutuhan aktifitas di pagi hari, perhatian utama yaitu pada kandungan proteinnya disamping kandungan gizi lainnya. Protein dibutuhkan untuk menunjang proses tumbuh kembang anak-anak. Oleh sebab itu, pada kajian ini kadar protein tepung kernel biji mangga hasil fermentasi dijadikan

indikator sebagai perlakuan terbaik dalam memilih bahan baku pembuatan *cookies*. Fermentasi merupakan proses perubahan kimia pada substrat sebagai hasil kerja enzim dari mikroba dengan menghasilkan produk tertentu. Proses ini berjalan tergantung pada jenis substrat, jenis mikroba, dan kondisi lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan metabolisme mikroba. Selama fermentasi berlangsung, terjadi perubahan pH, kelembaban, dan aroma, serta perubahan komposisi zat makanan, antara lain protein, lemak, serat kasar, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Bidura et al., 2008).

Hasil fermentasi kernel biji mangga memberikan data kadar protein tertinggi yaitu pada penggunaan ragi tempe 2% selama 41 jam (Gambar 1), ragi tempe mengandung mikroba yang akan mengalami penambahan biomassa sel selama proses fermentasi, dimana biomassa tersebut merupakan protein sel tunggal (SCP/*single cell protein*). Selain itu, selama proses fermentasi terjadi dekomposisi selulose dan karbohidrat untuk mendukung pertumbuhan mikrobia, sehingga persentase protein secara relatif meningkat. Hasil penelitian ini didukung oleh Bidura et al., (2012) yang melaporkan bahwa dalam proses fermentasi secara nyata meningkatkan kandungan protein.

Pada penelitian ini, peningkatan kadar protein tersebut optimum terjadi pada penggunaan ragi tempe 2% selama 41 jam, data ini menjelaskan pula bahwa penggunaan/penambahan konsentrasi ragi hingga 3% pada fermentasi tepung kernel biji mangga menjadi kurang bermanfaat. Hal lain yang dapat dijelaskan dari hasil fermentasi tepung kernel biji mangga yaitu adanya mikroba pada ragi yang dapat berperan sebagai sumber probiotik dan meningkatkan pencernaan bahan (Bidura et al., 2014). Analisis terhadap kadar protein dari setiap unit percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.



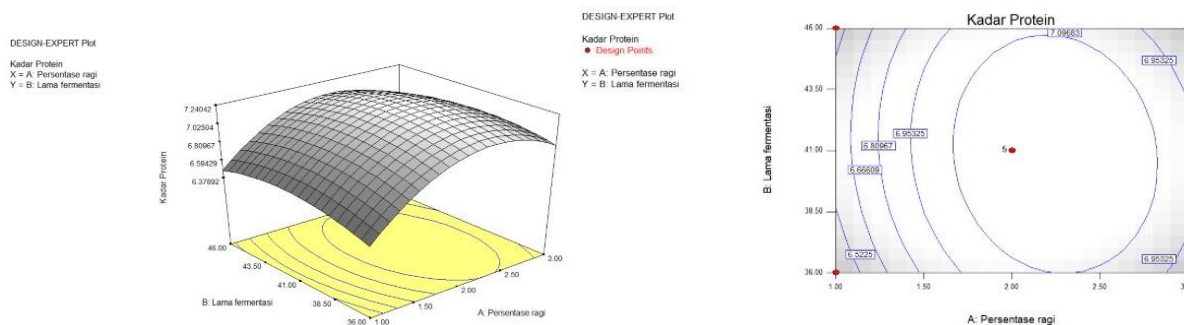
Gambar 1. Kadar Protein Tepung Kernel Biji Mangga Hasil Fermentasi

Mikroba fermentasi mempunyai kemampuan katabolik terhadap komponen organik kompleks, dan diubah menjadi komponen sederhana. Adapun ragi tempe yang mengandung kapang *Rhizopus oligusporus* dan *Rhizopus oryzae* dapat menyederhanakan partikel bahan, sehingga akan meningkatkan tingkat penyerapannya dalam tubuh, mikroba pada ragi tempe mengubah protein kompleks menjadi asam amino sederhana yang mudah diserap (Mahfudz et al., 1996).

Optimasi Proses Fermentasi Tepung Kernel Biji Mangga

Optimasi proses pada pengolahan pangan merupakan metode yang mampu memberikan data yang lebih valid, dan lebih bermakna sebagai lanjutan dari hasil terbaik yang diperoleh dari kajian sebelumnya, dimana hasilnya memberikan informasi tentang proses yang optimum. Data yang dihasilkan dapat lebih membantu aplikasi teknologi fermentasi tepung kernel biji mangga di tingkat industri. Optimasi proses membantu industri untuk berproses lebih efektif dan efisien.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, diketahui bahwa proses fermentasi tepung kernel biji mangga terbaik dilakukan dengan menggunakan konsentrasi ragi tempe sebanyak 2,23% selama 41 jam 04 menit. Pada kondisi proses tersebut dapat dihasilkan protein sebesar 7,24%. Hal ini berarti penggunaan ragi yang kurang dari 2,23% akan dihasilkan kadar protein yang lebih rendah dari 7,24% dan penggunaan ragi yang melebihi 2,23% tidak berpengaruh pada peningkatan kadar protein tepung kernel biji mangga. Demikian pula waktu fermentasi yang kurang dari 41 jam 04 menit akan dihasilkan kadar protein yang kurang dari 7,24%, dan penambahan waktu fermentasi lebih dari 41 jam 04 menit tidak berpengaruh pada peningkatan kadar protein tepung kernel biji mangga. Hasil analisis of varians diketahui bahwa efek persentase ragi lebih berpengaruh dalam meningkatkan kadar protein tepung kernel biji mangga dibandingkan dengan efek lama waktu fermentasi (Gambar 2). Kurva pada plot persentase ragi lebih cembung dibandingkan kurva pada plot lama fermentasi, artinya bahwa perubahan konsentrasi ragi sedikit saja maka akan berdampak besar terhadap kadar protein.



Gambar 2. Plot kurva pengaruh konsentrasi ragi tempe dan waktu fermentasi terhadap kadar protein tepung kernel biji mangga

Cookies Tepung Kernel Biji Mangga

Substitusi terigu dengan tepung kernel biji mangga hanya dapat dilakukan hingga 30% untuk menghasilkan produk *cookies* yang disukai berdasarkan uji hedonik. Pada penelitian ini, dicobakan rasio 10:90, 20:80, 30:70 dan kontrol (tanpa tepung kernel biji mangga). *Cookies* tepung kernel biji mangga yang dihasilkan selanjutnya dianalisis dan hasilnya seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Gizi *Cookies* Tepung Kernel Biji Mangga

Jenis Analisis	0% (kontrol)	10%	20%	30%	Cookies komersial	SNI
Kadar Air (%)	3,98	2,73	1,97	1,83	2,17	Maks 5
Kadar Protein (%)	8,74	8,79	8,83	9,11	7,33	Min 9
Kadar Lemak (%)	45,91	43,82	36,15	33,72	20,43	Min 9,5
Kadar Karbohidrat (%)	73,42	71,00	71,18	71,85	68,10	Min 70

Berdasarkan data pada Tabel 2, kadar protein *cookies* yang memenuhi standar SNI minimum 9% hanya pada tingkat substitusi 30% tepung tepung kernel biji mangga, bahkan pada *cookies* komersial pun standar SNI tidak terpenuhi. Kandungan protein yang tinggi pada tepung kernel biji mangga hasil fermentasi dapat membantu terpenuhinya syarat minimum kadar protein *cookies* berdasarkan SNI. Selanjutnya pada uji organoleptik, produk *cookies* tepung kernel biji mangga yang dicobakan menggunakan skala hedonik dari 46 orang panelis, *cookies* disajikan dengan pembandingan satu merek *cookies* komersial. Pengujian hedonik ini dinilai pada aspek rasa dan aroma.

Data menunjukkan bahwa *cookies* komersial masih lebih disukai dibanding dengan *cookies* tepung kernel biji mangga, hal ini diduga dipengaruhi oleh adanya rasa agak sepat akibat pengaruh kandungan polifenol yang tinggi pada tepung kernel biji mangga, selain itu juga masih dipengaruhi oleh faktor kebiasaan dalam hal konsumsi *cookies*. Hasil juga menjelaskan bahwa substitusi terigu dengan tepung kernel biji mangga pada rasio 80:30 lebih disukai panelis, baik dari aspek rasa maupun aroma *cookies*. Tingginya kadar lemak pada tepung kernel biji mangga menyebabkan produk *cookies* terasa agak berminyak dan juga berdampak pada aroma *cookies*.

4. Kesimpulan

Pada proses fermentasi tepung kernel biji mangga, jenis ragi yang tepat yaitu ragi tempe sebesar 2.23% dalam 500 g bekatul selama 41 jam 04 menit. Pada kondisi proses tersebut dapat dihasilkan tepung kernel biji mangga dengan kadar protein sebesar 7,24%. Lebih lanjut, untuk aplikasi tepung kernel biji mangga terfermentasi sebagai pensubstitusi terigu pada pembuatan *cookies*, diperoleh hasil terbaik pada rasio 30% tepung kernel biji mangga dan 70% terigu berdasarkan rasa dan aroma produk *cookies*. Substitusi terigu dengan tepung kernel biji mangga hanya layak secara organoleptik pada tingkat maksimal 30%.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada pimpinan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang atas penyediaan sarana dan prasarana penelitian ini.

6. Daftar Pustaka

Mas'ud, F., Sayuti, M., & Rifai, A. (2020). Mango seed kernel flour (*Mangifera indica*): nutrient composition and potential as food. *Mal J Nutr*, 26(1), 101-106.
 Martins, S., Mussatto, S., GuillermoMartínez-Avila, JulioMontañez-Saenz, Cristóbal N.Aguilar., & Jose A.Teixeira, JA. (2011). Bioactive phenolic compounds: Production and extraction by solid-state

- fermentation. A review. *Biotechnology Advances*, 29 (3), 365-373.
- Zubaidah, E., Ella, S., & Josep, H. (2012). Studi Aktivitas Antioksidan pada Bekatul dan Susu Skim Terfermentasi Probiotik (*Lactobacillus plantarum* B2 dan *Lactobacillus acidophilus*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 111-118.)
- Tambun, R., Pratama, N., Ely., & Hanum, F. (2015). Penentuan Distribusi Ukuran Partikel Tepung Terigu dengan menggunakan Metode Pengapungan Batang. *Jurnal Teknik Kimia*. 4(1).
- Bidura, I.G.N.G., Susila, T.G.O., & Partama, I. B. G. (2008). Limbah, Pakan Ternak Alternatif dan Aplikasi Teknologi. Udayana University Press, Denpasar.
- Bidura, I.G.N., Mahardika, G, I. G., Suyadnya, I. P., Partama, I.B.G., Oka, I.G. L., Candrawati D.P.M.A., & Aryani I.G.A.I. (2012). The implementation of *Saccharomyces* spp.n-2 isolate culture (isolation from traditional yeast culture) for improving feed quality and performance of male Bali ducking. *Agricultural Science Research Journal*. 2 (9), 486-492.
- Bidura, IGNG., Candrawati, DPMA., & Partama. I.B.G. (2014). Selection of *Saccharomyces* spp isolates (isolation from colon beef of Bali cattle) as probiotics agent and colon cancer prevention and its effect on pollard quality as feed. *Journal of Biological and Chemical Research*. 31(2), 1043-104.
- Mahfudz, L. D., Hayashi, K., Hamada, M., Ohtsuka, A., & Tomita, Y. (1996). The Effective Use of Shochu Distillery By-Product as Growth Promoting Factor for Broiler Chicken. *Japanese Poultry Sci*, 33 (1), 1-7.