

## SUBSTITUSI TEPUNG MOCAF TERHADAP MUTU KERUPUK BIJI DURIAN

**Dwi Ari Cahyani**

<sup>1</sup>Pogram Studi Agroindustri, Politeknik Banjarnegara, Indonesia  
Email: cahyanidwiari@gmail.com

### **Abstract**

*Crackers are a food that is loved by people of various circles. The processing of crackers made from mocaf flour and durian seeds is expected to increase the economic value of cassava and durian seeds. The addition of mocaf flour in cracker processing is expected to produce crackers that have quality in accordance with SNI. This study aims to determine the relationship between the addition of mokaf flour and the boiling time of durian seeds to the moisture content, ash content, fat content and protein content contained in the durian seed crackers produced. The ingredients used in this study were mocaf flour and local durian seeds obtained in Banjarnegara regency. This study is an experimental study using RAL as many as 24 experimental units. The data obtained were analyzed using the BNT test ANOVA at a level of 5%. The results of the analysis showed a noticeable difference in the treatment of the components studied. The moisture content contained in the crackers produced is between 4.2% - 6.35%. Ash content of 0.154 % - 0.245 %. Fat content 0.42 % - 0.94%. Protein content of 2.9 % - 6.94 %. The quality of the crackers produced meets the required standards.*

*Keywords: durian seeds, crackers, mocaf*

### **Abstrak**

Kerupuk merupakan makanan yang banyak digemari oleh masyarakat berbagai kalangan. Pengolahan kerupuk berbahan tepung mocaf dan biji durian diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis singkong dan biji durian. Penambahan tepung mocaf dalam pengolahan kerupuk diharapkan dapat menghasilkan kerupuk yang mempunyai mutu sesuai dengan SNI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara penambahan tepung mokaf dan waktu perebusan biji durian terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein yang terdapat pada kerupuk biji durian yang dihasilkan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa tepung mocaf dan biji durian local yang diperoleh di kabupaten Banjarnegara. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan RAL sebanyak 24 unit percobaan.. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA uji BNT pada taraf 5 %. Hasil analisis menunjukkan adanya beda nyata anatar perlakuan terhadap komponen yang diteliti. Kadar air yang terkandung dalam kerupuk yang dihasilkan antara 4.2 % - 6.35 %. Kadar abu sebesar 0.154 % - 0.245 %. Kadar lemak 0.42 % - 0.94%. Kadar protein sebesar 2.9 % - 6.94 %. Mutu kerupuk yang dihasilkan memenuhi standar yang disyaratkan.

**Kata Kunci:** Biji durian, kerupuk, mocaf

## 1. Pendahuluan

Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan yang banyak dikonsumsi dan digemari oleh masyarakat dari berbagai kalangan dan usia. Kerupuk dibuat dengan bahan baku utama tepung maupun pati yang diberi tambahan bumbu garam, gula maupun penyedap rasa. Pemberian bahan protein tambahan seperti ikan, udang dan lainnya yang bisa menjadi pembeda dalam pembuatan kerupuk (Taewee, 2011). Pembuatan kerupuk umumnya dengan mencampur adonan dengan bumbu secara merata kemudian adonan direbus sampai matang. Setelah adonan matang kemudian dipotong tipis dan dikeringkan sampai kadar air yang diinginkan baru di simpan atau digoreng untuk dikonsumsi. Kerupuk merupakan produk yang memiliki karakteristik tipis dan renyah yang terbuat dari adonan tanpa pemanis dan tanpa adanya penambahan ragi (Xu et al., 2020). Kerupuk merupakan salah satu makanan ringan jenis biskuit yang dapat digunakan sebagai makanan diet (Rosida & Susiloningsih, 2020). Pembuatan kerupuk sering kali menggunakan tambahan borax yang digunakan untuk menjadikan kerupuk lebih renyah (Dyah Suryani, 2019). Kandungan utama yang terdapat pada kerupuk yaitu pati sebesar 33 % – 66 % dan protein sebesar 16 – 43 % dari berat kerupuk (Gangola et al., 2022)

Singkong merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di Kabupaten Banjarnegara. Singkong mempunyai karakteristik yang mudah busuk setelah dipanen. Pengolahan singkong menjadi tepung merupakan salah satu alternatif untuk memperpanjang umur simpan. Singkong yang baik dibuat mocaf berumur antara 6- 12 bulan dan singkong dalam kondisi baik tidak berwarna kecoklatan yang dapat mempengaruhi hasil akhir tepung mocaf yang dihasilkan (Soesilowati et al., 2020). Proses fermentasi pada pengolahan mocaf dapat merubah karakteristik tepung yang dihasilkan baik struktur kimia maupun fisika (Afifah Lis Apriliani & Haris Mulyadi, 2022). Berbeda dengan tepung singkong yang lainnya mocaf mempunyai karakteristik mendekati tepung terigu. Pengolahan tepung mokaf menjadi salah satu metode yang lebih efektif untuk menghilangkan kandungan sianida (HCN) dibandingkan pengolahan tepung singkong yang lainnya (Ratnawati et al., 2020) . Proses fermentasi pada pengolahan mocaf menggunakan, *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Xanthomonas campestris* yang bersifat non-patogen bagi manusia, dapat meningkatkan kadar protein dan lemak dan menurunkan kadar. Penggunaan tepung mocaf yang terbatas dikarenakan harga yang lebih mahal dan tidak bisa mensubstitusi tepung terigu menjadi penghambat pelaku usaha untuk menggunakan bahan baku tepung mocaf (Triyono et al., 2019). Tepung mocaf dapat mensubstitusi penggunaan tepung terigu ataupun tepung beras sebesar 50 -100 % pada pengolahan kue kering maupun kue tradisional dan dapat mensubstitusi 30 – 40 % pada pengolahan mie maupun pastry. Pada pengolahan cookies substitusi tepung mocaf berpengaruh pada aroma, warna dan rasa cookie yang dihasilkan namun tidak berpengaruh terhadap tekstur cookies (Unayah et al., 2020). Pada pengolahan kerupuk tepung mocaf 100% dapat menggantikan penggunaan tepung terigu (Soesilowati et al., 2020). Menurut (Yenrina et al., 2020), tepung mocaf tidak mempunyai kandungan protein seperti pada tepung terigu. Karakteristik tepung mocaf yaitu tidak mengandung gluten yang cocok dikonsumsi untuk penderita protein tertentu, penyandang autisme dan penyakit celiac (Kurnianto et al., 2022). Gluten merupakan senyawa protein kompleks yang menentukan

reologi bahan pangan (David Wesley et al., 2021). Menurut (Rico et al., 2019), bahan non gluten mempunyai tingkat lastisitas yang rendah dan warna yang jelek.

Durian merupakan salah satu komoditas pertanian di kabupaten Banjarnegara. Durian merupakan buah yang mempunyai aroma yang khas dan menyengat, Komposisi daging buah hanya berkisar antara 50 – 65 % dan sisanya berupa kulit dan biji yang tidak dikonsumsi menjadi sampah (Mohd Ali et al., 2020). Biji durian merupakan salah satu limbah yang jarang dimanfaatkan untuk bahan pangan. Biji durian biasanya dibuang atau dijadikan bibit tanaman baru. Biji durian dalam berbagai penelitian digunakan sebagai gum karena kandungan protein dan karakteristik biji durian yang lengket dan berlendir (Fang et al., 2022). Menurut penelitian sebelumnya, biji durian juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan edible film. Pengolahan biji durian menjadi edible film mempunyai kandungan antioksidan tertinggi sebesar 33.28% dengan penambahan ekstrak rosela 30 ppm (Rahmawati et al., 2022). Karakteristik biji durian mempunyai bentuk yang bulat lonjong dan memiliki warna putih kekuningan. Setiap 100 gr biji durian mengandung 51.1 gr kadar air, karbohidrat 46,2 gr, protein 2,5 gr dan kandungan lemak sebesar 0,2 gr. Biji durian mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi dibandingkan dengan singkong maupun ubi jalar. Biji durian memberikan efek meningkatkan kekerasan pasta serta memiliki daya rekat yang rendah (Mirhosseini et al., 2015). Kandungan karbohidrat pada biji durian sebesar 41.76 – 56.16 % dan kandungan protein sebesar 3.24 – 3.25 % (Purnama et al., 2022). Pengolahan kerupuk berbahan substitusi tepung mokaf dan biji durian diharapkan menjadi alternatif menambah nilai ekonomis singkong dan biji durian yang terbuang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kerupuk yang dihasilkan dari berbagai perlakuan komposisi tepung mokaf dan biji durian yang berbeda.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan tepung mokaf yang dibuat menggunakan fermentasi ragi tape, sedangkan biji durian yang digunakan merupakan durian lokal yang diperoleh di desa Dirun kecamatan Sigaluh Banjarnegara. Bahan tambahan lain yang digunakan berupa garam dan bumbu penyedap rasa. Metode penelitian menggunakan penelitian eksperimen disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf yaitu penambahan tepung mokaf yakni 0% (A1), 25% (A2), 50% (A3) dan 75% (A4) (b/b) dan lama waktu perebusan biji durian selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit. Jumlah percobaan sebanyak 24 unit. Perlakuan yang dicobakan sebagai berikut :

A0T1 = 0 % mocaf + waktu perebusan 10 menit  
A0T2 = 0 % mocaf + waktu perebusan 20 menit  
A0T3 = 0 % mocaf + waktu perebusan 30 menit  
A1T1 = 25 % mocaf + waktu perebusan 10 menit  
A1T2 = 25 % mocaf + waktu perebusan 20 menit  
A1T3 = 25 % mocaf + waktu perebusan 30 menit  
A3T1 = 50 % mocaf + waktu perebusan 10 menit  
A3T2 = 50 % mocaf + waktu perebusan 20 menit  
A3T3 = 50 % mocaf + waktu perebusan 30 menit  
A4T1 = 75 % mocaf + waktu perebusan 10 menit  
A4T2 = 75 % mocaf + waktu perebusan 20 menit

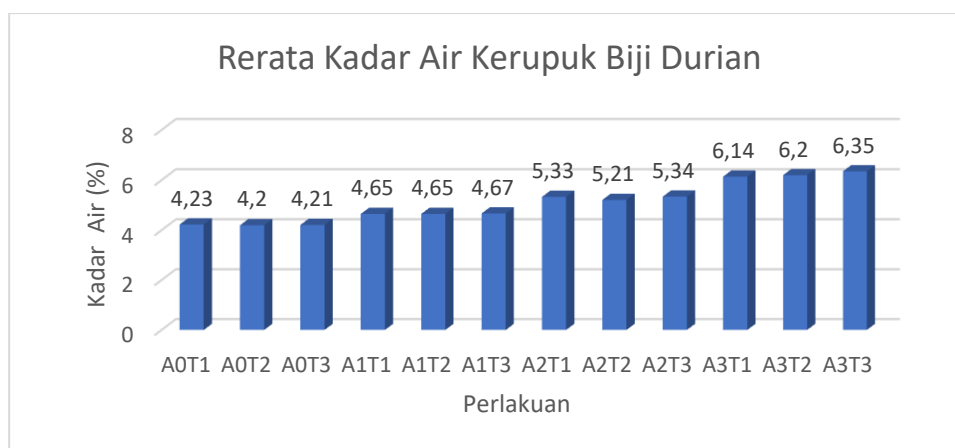
A4T3 = 75 % mocaf + waktu perebusan 30 menit

Setiap percobaan dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA uji BNT pada taraf 5 %. Pengamatan meliputi kadar air dan kadar abu menggunakan metode thermogravimetri, kadar lemak menggunakan metode Soxhlet dan kadar protein menggunakan metode Kjeldahl. Kerupuk biji durian yang diteliti dibuat dengan menggunakan campuran komposisi tepung mokaf dan biji durian yang direbus terlebih dahulu dengan waktu yang berbeda kemudian dihaluskan. Adonan kemudian ditambahkan dengan gram dan tambahan bumbu penyedap kemudian dikukus selama 30 menit. Adonan kerupuk yang telah matang kemudian dibiarkan sampai dingin lalu dipotong tipis dan dikeringkan menggunakan cabinet dryer selama 3 jam dengan suhu 50 °C. Kerupuk kemudian dianalisis kadar air, kadar abu, protein dan lemak.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kadar Air

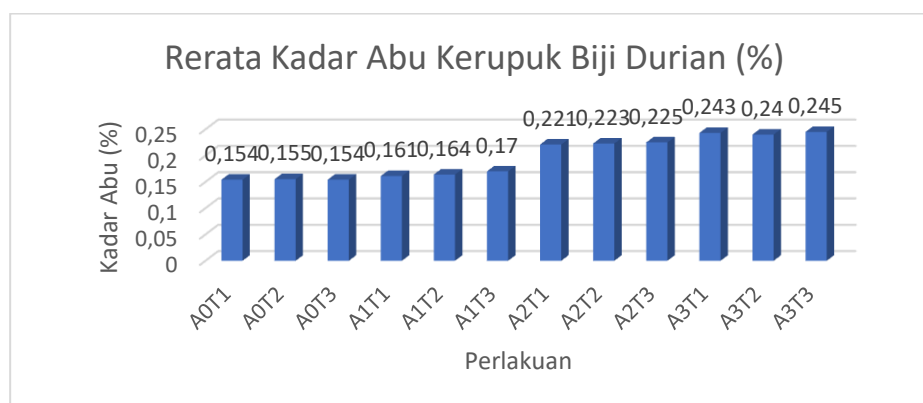
Kadar air merupakan kandungan air yang ada di dalam bahan. Kadar air dalam suatu bahan pangan merupakan suatu indikator mutu produk. Banyak sedikitnya kandungan air dalam bahan bisa menjadi penentu tingkat kerenyahan maupun tingkat kesegaran produk. Kadar air juga berpengaruh bagi tekstur dan citarasa produk serta umur simpan produk tersebut. Kualitas yang terkandung dalam suatu bahan menjadi penentu dalam kualitas produk yang dihasilkan yang dapat dikaitkan dengan lama penyimpanan produk tersebut (Mohammed et al., 2022). Hasil analisis data menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Kadar air yang terkandung dalam kerupuk yang dihasilkan antara 4.2 % dan tertinggi 6.35 %. Nilai kadar air yang diperoleh dalam penelitian ini masih memenuhi standar yang dipersyaratkan untuk kerupuk yaitu maksimal kadar air 12% untuk kerupuk mentah berdasarkan SNI 01-4307-1996. Kadar air dalam bahan dipengaruhi oleh lamanya waktu perebusan biji durian yang dilakukan. Semakin lama perebusan biji durian kadar air dalam kerupuk semakin tinggi. Kadar air juga dipengaruhi oleh suhu pengeringan yang dilakukan. Semakin tinggi suhu pengeringan yang diberikan maka kadar air bahan akan semakin rendah. Penambahan tepung mocaf dalam penelitian ini meningkatkan kandungan air dalam kerupuk yang dihasilkan. Semakin banyak tepung mokaf yang ditambahkan kadar air dalam kerupuk biji durian semakin tinggi. Hal ini dikarenakan tepung mocaf yang digunakan mempunyai kadar air yang tinggi sebesar 9.25%. Tingginya kadar air pada perlakuan penambahan tepung mocaf terbanyak karena tepung mocaf mempunyai karakteristik daya rehidrasi sehingga tepung mokaf dapat menyerap air setelah terjadinya proses gelatinisasi. Kandungan air juga dipengaruhi oleh kandungan pati yang ada pada tepung mocaf seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Nor et al., 2014). Menurut (Owusu & Oduro, 2011) pengolahan kerupuk menggunakan tepung mocaf dapat mengurangi kadar air pada produk dibandingkan dengan pengolahan kerupuk menggunakan tepung terigu. Menurut (Manzocco et al., 2020), oksidasi minyak juga berpengaruh terhadap kadar air yang ada pada kerupuk yang dihasilkan. Kadar air pada kerupuk pada penelitian (Idowu et al., 2019) juga mengalami peningkatan seiring dengan penambahan protein yang berasal dari ikan salmon. Rerata kadar air pada kerupuk biji durian yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Rerata Kadar Air Kerupuk Biji Durian

### 3.2 Kadar Abu

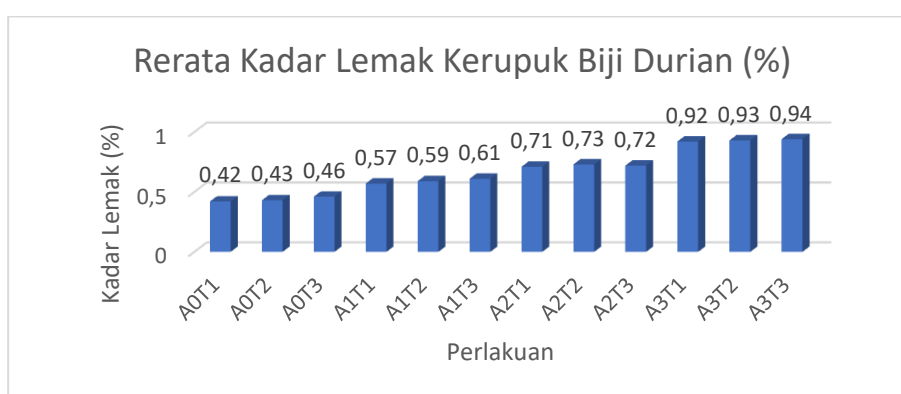
Kadar abu dalam suatu bahan merupakan suatu penentu adanya mineral yang terkandung dalam bahan tersebut. Abu bersifat an organic. Abu dihasilkan dari suatu proses pembakaran bahan organic dalam pengolahan pangan. Hasil penelitian terhadap rerata kadar abu pada kerupuk biji durian menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Dari hasil penelitian yang dilakukan rerata kadar abu yang terdapat pada kerupuk biji durian mempunyai nilai terendah sebesar 0.154 % dan kadar abu tertinggi sebesar 0.245 %. Nilai kadar abu yang dihasilkan masih memenuhi mutu standar kerupuk berdasarkan SNI 01-2713-1999. Persyaratan mutu kerupuk maksimum kadar abu 1 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin banyak tepung mocaf yang diberikan maka kadar abu yang terdapat pada kerupuk biji durian semakin besar hal ini dikarena daya rehidrasi yang dimiliki oleh tepung mocaf serta kandungan mineral yang ada pada tepung mocaf. Rendahnya kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini dikarenakan pada proses pengolahan kerupuk hanya ditambahkan ada garam dan bumbu penyedap rasa saja. Kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan pada pengolahan kerupuk berbahan ikan atau daging seperti pada penelitian (Taewee, 2011). Rerata kadar abu kerupuk biji durian yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Rerata Kadar Abu Kerupuk Biji Durian (%)

### 3.3 Lemak

Lemak merupakan salah satu kandungan penting dalam bahan pangan yang menentukan mutu rasa produk makanan. Hasil penelitian menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan. Penambahan tepung mocaf dalam pengolahan kerupuk biji durian signifikan terhadap penambahan kadar lemak dalam kerupuk yang dihasilkan. Kadar lemak terendah bernilai 0.42 % pada perlakuan penggunaan tepung mocaf 0% dan perebusan biji durian selama 10 menit. Kadar lemak kerupuk biji durian tertinggi sebesar 0.94% diperoleh pada perlakuan substitusi tepung mocaf 75 % dan lama waktu perebusan biji durian 30 menit. Kadar lemak pada kerupuk yang dihasilkan masih sesuai dengan SNI 01-2713-1999. Kadar lemak yang rendah dikarenakan penambahan margarine pada proses pengolahan kerupuk hanya 1 % dari adonan. Karakteristik biji durian dan tepung mocaf yang mempunyai kandungan lemak yang rendah juga berpengaruh terhadap rendahnya lemak yang dihasilkan pada penelitian ini. Menurut (Mulyati et al., 2018) biji durian mengandung lemak sebesar 0.55 %. Kandungan lemak yang tinggi pada kerupuk berasal dapat berasal dari lemak komposit bahan serta adanya tambahan telur dalam pembuatan kerupuk (Indrianingsih et al., 2019) . Kadar lemak pada kerupuk biji durian dengan penambahan tepung mocaf yang bersifat non gluten menghasilkan kerupuk yang mempunyai kadar lemak rendah dibandingkan pada kerupuk yang berbahan ikan seperti dalam penelitian (Kaewmanee et al., 2015). Dari hasil penelitian (Turk Aslan & Isik, 2022), menyatakan bahwa kerupuk yang ditambahkan pseudocereals mempunyai kandungan lemak yang lebih tinggi dibandingkan tepung kentang tanpa penambahan pseudocereals. Rerata kadar lemak kerupuk biji durian yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.

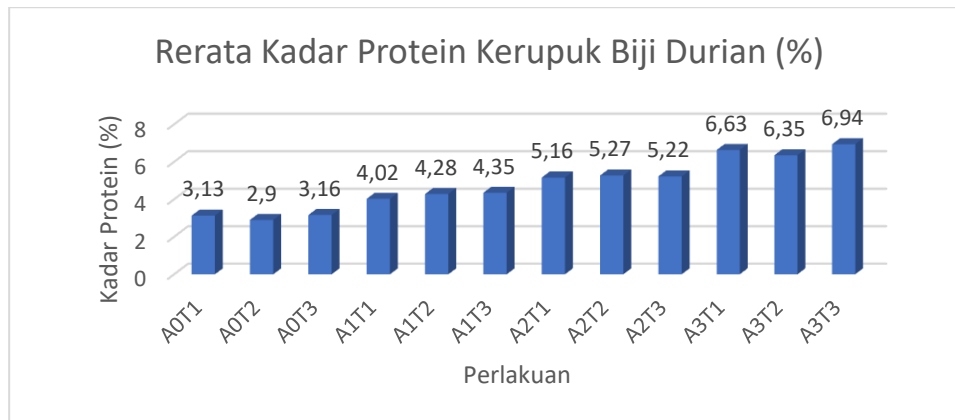


**Gambar 3.** Grafik Rerata Kadar Lemak Kerupuk Biji Durian

### 3.4 Protein

Protein mempunyai sifat amfifilik yang dapat mengemulsi bahan sehingga dapat membentuk emulsi minyak dan air yang stabil (Gulzar et al., 2022). Hasil penelitian menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Penambahan tepung mocaf dapat meningkatkan kadar protein pada kerupuk yang dihasilkan. Kadar protein terendah sebesar 2.9 % didapatkan pada perlakuan penggunaan mocaf 0% dan lama perebusan biji durian 20 menit. Kadar protein tertinggi sebesar 6.94 % diperoleh pada perlakuan penggunaan mocaf 75 % dan lama perebusan biji durian 30 menit. Karakteristik biji durian dan mocaf

berpengaruh terhadap rendahnya protein yang terkandung dalam kerupuk yang dihasilkan berbeda dengan kerupuk kulit hewan seperti dalam penelitian (Huda et al., 2010), dimana kandungan protein yang dihasilkan sebesar 75 %- 81% dan pada kerupuk berbahan ikan kandungan protein sebesar 12 % - 17% (Kaewmanee et al., 2015). Kandungan protein yang terdapat pada biji durian sebesar 9.02 % (Mulyati et al., 2018) dan kandungan protein pada tepung mocaf hanya sebesar 2 %. Kandungan protein dalam mocaf sangat rendah dibanding tepung lain sehingga mocaf dikatakan tepung bebas gluten (Triyono et al., 2019). Hasil penelitian (Sarofa & Anggreini, 2019), menunjukkan bahwa modifikasi tepung sorgum fermentasi pada pengolahan kerupuk menurunkan kandungan protein terhadap prediksi umur simpan kerupuk. Kandungan protein pada kerupuk biji durian yang diolah dengan tambahan tepung tapioka lebih kecil dari penelitian ini yaitu sebesar 1.5 gr (Sofiyanita Sri Nurhayati, 2018). Pada penelitian (Nicole et al., 2021), kerupuk yang dibuat dari bahan baku kedelai yang difermentasi mempunyai kadar protein tertinggi sebesar 40.8 %. Kerupuk yang diolah menggunakan bahan utama beras mempunyai kandungan protein sebesar 7.1 gr (Batista et al., 2019). Pada penelitian (Maisont et al., 2021), kerupuk yang dihasilkan dengan penambahan ubur – ubur kering mempunyai protein sebesar 6.4 %. Pada penelitian (Dundar et al., 2021) menyatakan bahwa kandungan protein pada krupuk tidak dipengaruhi oleh kandungan lemak yang tinggi dalam penambahan chia seed. Rerata kadar protein pada kerupuk biji durian yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Grafik Rerata Kadar Protein Kerupuk Biji Durian

#### 4. Simpulan

Substitusi tepung mocaf dan lama waktu perebusan biji durian pada pengolahan kerupuk biji durian menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan yang signifikan terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein pada kerupuk biji durian. Mutu kerupuk biji durian yang dihasilkan masih sesuai dengan Standar baku tentang kerupuk di Indonesia. Rendahnya kadar lemak dan protein pada kerupuk yang dihasilkan pada penelitian ini dikarenakan karakteristik bahan utama pembuatan kerupuk ini mempunyai kadar lemak dan protein yang rendah. Hasil penelitian dapat menambah diversifikasi olahan singkong dan menambah nilai jual biji durian. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan penambahan protein pada kerupuk sehingga lebih mempunyai nilai gizi yang baik.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Direktur Politeknik Banjarnegara, Kepala UP2M Politeknik Banjarnegara, Ketua Program Studi Agroindustri Politeknik Banjarnegara serta semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian dan penulisan jurnal ilmiah ini.

### 5. Referensi

- Afifah Lis Apriliani, A., & Haris Mulyadi, A. (2022). *Analysis of Characteristics of Mocaf (Modified Cassava Flour) with Variations of Fermentation Time and Bread Yeast Concentration (Saccharomyces cerevisiae)* (Vol. 1, Issue 2). <https://ejournal.ump.ac.id/index.php/rice>
- Batista, A. P., Niccolai, A., Bursic, I., Sousa, I., Raymundo, A., Rodolfi, L., Biondi, N., & Tredici, M. R. (2019). Microalgae as functional ingredients in savory food products: Application to wheat crackers. *Foods*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/foods8120611>
- David Wesley, S., Helena Maria André, B., & Clerici, M. T. P. S. (2021). Gluten-free rice & bean biscuit: characterization of a new food product. *Heliyon*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05956>
- Dundar, A. N., Aydin, E., Yildiz, E., & Parlak, O. (2021). Effects of chia seed on chemical properties and quality characteristics of regular and low-fat crackers. *Food Science and Technology (Brazil)*, 41(4), 919–927. <https://doi.org/10.1590/fst.26120>
- Dyah Suryani, W. (2019). *Aloha International Journal of Health Advancement (AIJHA) ISSN 2621-8224*. 2(4), 76–79.
- Fang, X., Li, Y., Kua, Y. L., Chew, Z. L., Gan, S., Tan, K. W., Lee, T. Z. E., Cheng, W. K., & Lau, H. L. N. (2022). Insights on the potential of natural deep eutectic solvents (NADES) to fine-tune durian seed gum for use as edible food coating. *Food Hydrocolloids*, 132, 107861. <https://doi.org/10.1016/J.FOODHYD.2022.107861>
- Gangola, M. P., Ramadoss, B. R., Jaiswal, S., Fabek, H., Tulbek, M., Anderson, G. H., & Chibbar, R. N. (2022). Nutritional Composition and In Vitro Starch Digestibility of Crackers Supplemented with Faba Bean Whole Flour, Starch Concentrate, Protein Concentrate and Protein Isolate. *Foods*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/foods11050645>
- Gulzar, S., Nilsuwan, K., Raju, N., & Benjakul, S. (2022). Whole Wheat Crackers Fortified with Mixed Shrimp Oil and Tea Seed Oil Microcapsules Prepared from Mung Bean Protein Isolate and Sodium Alginate. *Foods*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/foods11020202>
- Huda, N., Putra, A. A., & Ahmad, R. (2010). Physicochemical and Nutritional Characteristics of Indonesian Buffalo Skin Crackers. *International Journal of Meat Science*, 1(1), 36–51. <https://doi.org/10.3923/ijmeat.2011.36.51>
- Idowu, A. T., Benjakul, S., Sinthusamran, S., Pongsetkul, J., Sae-Leaw, T., & Sookchoo, P. (2019). Whole wheat cracker fortified with biocalcium and protein hydrolysate powders from salmon frame: Characteristics and nutritional value. *Food Quality and Safety*, 3(3), 191–199. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyz012>
- Indriyaningsih, A. W., Apriyana, W., Nisa, K., Rosyida, V. T., Hayati, S. N., Darsih, C., & Kusumaningrum, A. (2019). Antiradical activity and physico-chemical analysis of crackers from cucurbita moschata and modified cassava flour. *Food Research*, 3(5), 484–490. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.3\(5\).093](https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(5).093)
- Kaewmanee, T., Karrila, T. T., & Benjakul, S. (2015). Effects of fish species on the characteristics of fish cracker Discoloration of Sawai (*Pangasius hypophthalmus*) fillet during frozen storage and its prevention View project Collagen and gelatin from golden carp skin View project. In *Article in International Food Research Journal*. <http://www.ifrj.upm.edu.my>

- Kurnianto, M. F., Wijaya, R., Handayani, A. M., Hariono, B., & Brilliantina, A. (2022). Organoleptic and chemical properties test on cookies made from Mocaf and oyster mushroom flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 980(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/980/1/012047>
- Maisont, S., Samutsri, W., Phae-ngam, W., & Limsuwan, P. (2021). Development and Characterization of Crackers Substitution of Wheat Flour With Jellyfish. *Frontiers in Nutrition*, 8(December), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.772220>
- Manzocco, L., Romano, G., Calligaris, S., & Nicoli, M. C. (2020). Modeling the effect of the oxidation status of the ingredient oil on stability and shelf life of low-moisture bakery products: The case study of crackers. *Foods*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/foods9060749>
- Mirhosseini, H., Abdul Rashid, N. F., Tabatabaee Amid, B., Cheong, K. W., Kazemi, M., & Zulkurnain, M. (2015). Effect of partial replacement of corn flour with durian seed flour and pumpkin flour on cooking yield, texture properties, and sensory attributes of gluten free pasta. *LWT - Food Science and Technology*, 63(1), 184–190. <https://doi.org/10.1016/J.LWT.2015.03.078>
- Mohammed, H. H., Tola, Y. B., Taye, A. H., & Abdisa, Z. K. (2022). Effect of Pretreatments and Solar Tunnel Dryer Zone on Drying Characteristics and Stability of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Slices. *International Journal of Food Science*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/5349056>
- Mohd Ali, M., Hashim, N., Aziz, S. A., & Lasekan, O. (2020). Exploring the chemical composition, emerging applications, potential uses, and health benefits of durian: A review. *Food Control*, 113, 107189. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2020.107189>
- Mulyati, A. H., Widiastuti, D., & Oktaviani, L. M. (2018). Characterization of Durian Seed Flour (*Durio zibethinus* L.) and Estimation of its Self Life with Accelerated Self Life Testing (ASLT) Moisture Critical Method. *Journal of Physics: Conference Series*, 1095(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1095/1/012001>
- Nicole, T. Z. H., Nichelle, T. S., Elizabeth, T. E., & Yulianti, O. (2021). Formulation of functional crackers enriched with fermented soybean (tempeh) paste: rheological and microstructural properties. *Future Foods*, 4(May), 100050. <https://doi.org/10.1016/j.fufo.2021.100050>
- Nor, M. Z. M., Talib, R. A., Noranizan, M. A., Chin, N. L., & Hashim, K. (2014). Increasing resistant starch content in fish crackers through repetitive cooking-chilling cycles. *International Journal of Food Properties*, 17(5), 966–977. <https://doi.org/10.1080/10942912.2012.685681>
- Owusu, D., & Oduro, I. (2011). Development of crackers from cassava and sweetpotato flours using Moringa oleifera and Ipomoea batatas leaves as fortificant. *American Journal of Food and Nutrition*, 1(3), 114–122. <https://doi.org/10.5251/ajfn.2011.1.3.114.122>
- Purnama, N., Said, I., Sitti Rahmawati, & Dandi. (2022). The use of durian seeds (*Durio zibethinus* Murr) as flour products from Tolitoli and Donggala Regencies. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 12(3), 478–484. <https://doi.org/10.29244/jpsl.12.3.478-484>
- Rahmawati, S., Pathuddin, Nuryanti, S., Dia Afrianti Sangkota, V., Afadil, Anggraini, & Syawaliah, N. (2022). Characteristics and antioxidants of edible film from durian seeds (*Durio zibethinus*) with additions to rosella flower extract (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Materials Today: Proceedings*, 65, 3109–3115. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.07.162>
- Ratnawati, L., Desnilasari, D., Kumalasari, R., & Surahman, D. N. (2020). Characterization of modified cassava flour (Mocaf)-based biscuits substituted with soybean flour at varying concentrations and particle sizes. *Food Research*, 4(3), 645–651. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.4\(3\).282](https://doi.org/10.26656/fr.2017.4(3).282)
- Rico, D., Ronda, F., Villanueva, M., Perez Montero, C., & Martin-Diana, A. B. (2019). Development of healthy gluten-free crackers from white and brown tef (*Eragrostis tef* Zucc.) flours. *Heliyon*, 5(10), e02598. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e02598>
- Rosida, & Susiloningsih, E. K. B. (2020). *Food Science and Technology Journal The Characteristics of*

*Crackers Made from Formulation of Wheat and Modified Water Yam Flour.* 18–23.

- Sarofa, U., & Anggreini, R. A. (2019). The Shelf life Prediction of Sorghum Modified Flour Crackers Using Critical Moisture Approach. *International Journal of Advance Tropical Food*, 1(1), 27–36. <https://doi.org/10.26877/ijatf.v1i1.4933>
- Soesilowati, E., Tri Martuti, N. K., & Paramita, O. (2020). Business Feasibility of Mocaf Flour Products, Cassava Starch, Purple Sweet Potato and Yellow Yams. *The Journal of Social Sciences Research*, 62, 167–172. <https://doi.org/10.32861/jssr.62.167.172>
- Sofiyanita Sri Nurhayati. (2018). *Determining the Content of Nutrition and Organoleptic Test of Chips from Jackfruit Seed and Durian seed.*
- Taewee, T. K. (2011). MiniReview Cracker “Keropok”: A review on factors influencing expansion. In *International Food Research Journal* (Vol. 18, Issue 3).
- Triyono, B., Handoyo, S., & Laili, N. (2019). Analysis for Development of Mocaf-Based Functional Food Industry in Indonesia. *Journal of Socioeconomics and Development*, 2(2), 73. <https://doi.org/10.31328/jsted.v2i2.1068>
- Turk Aslan, S., & Isik, F. (2022). Effects of pseudocereal flours addition on chemical and physical properties of gluten-free crackers. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42. <https://doi.org/10.1590/fst.52521>
- Unayah, A., Estuti, W., & Kunaepah, U. (2020). *Use of Local Food Ingredients MOCAF (Modified Cassava Flour) and Rebon (Planktonic Shrimp) in Cookies as an Alternative Supplementary Food for Children.* [www.ijicc.net](http://www.ijicc.net)
- Xu, J., Zhang, Y., Wang, W., & Li, Y. (2020). Advanced properties of gluten-free cookies, cakes, and crackers: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 103, 200–213. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2020.07.017>
- Yenrina, R., Anggraini, T., & Kadri, A. (2020). Nutritional Value of Cookies made from the mixture of Mocaf flour (Modified Cassava Flour) and Ketapang seeds (*Terminalia catappa* L.). *AJARCADE / Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment*, 4(1), 48–53. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v4i1.38>