

ORIGINAL ARTICLE

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN FILLER TEPUNG MOCAF TERHADAP KADAR PROTEIN DAN LEMAK DAGING ANALOG BERBAHAN DASAR TEPUNG TEMPE EDAMAME (Glycine Max.Merril)

Effect of Variation in The Addition of Mocaf Flour Filler on Protein and Meat Fat Content Analogue Made From Edamame Tempeh Flour (Glycine Max.Merril)

Nisya Wulan Sari¹, Aan Sofyan²

^{1,2} Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Abstrak

Pendahuluan; Daging analog merupakan produk yang diolah dari protein nabati tetapi menyerupai sifat- sifat daging hewani yang memiliki keunggulan seperti proses memasak yang lebih mudah, daya simpan yang lebih lama, kandungan kolesterol yang lebih rendah, dan harga yang lebih terjangkau. Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, belum ada penelitian daging analog menggunakan bahan dasar tepung tempe edamame, Dari berbagai penelitian mengenai pembuatan daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf. Penggunaan filler tepung mocaf sebagai pengganti tepung terigu, sebagai campuran dalam pembuatan daging analog, terutama bagi mereka yang mencari alternatif *gluten-free*. **Bahan dan Metode;** bahan yang digunakan dalam pembuatan produk ini yaitu kedelai edamame segar, ragi, tepung *filler mocaf*, ISP, STTP, *baking powder*, karagenan, emulsifier, cocoa butter, angkak, es batu, dan air. Jenis penelitian yang digunakan penelitian eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, dengan menambahkan filler tepung mocaf sebanyak 0%, 5%, dan 10%, dengan uji anova dan DMRT. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta. **Hasil;** penelitian diperoleh bahwa kadar protein daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame berhubungan dengan penambahan filler tepung mocaf dengan nilai p (0,04), dan kadar lemak daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame berhubungan dengan penambahan filler tepung mocaf dengan nilai p (0,00). **Kesimpulan;** terdapat perbedaan yang signifikan tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf diketahui kadar protein (16,05%-16,50%), kadar lemak (6,88%-7,49%), dan memperoleh hasil nilai $p < 0,05$. Hal ini dapat dilihat dari pengaruh penambahan filler tepung mocaf pada daging analog tersebut.

Kata Kunci: Daging Analog, Kadar Protein, Kadar Lemak, Mocaf

Abstract

Background; Analog meat is a product processed from vegetable proteins but resembles the properties of animal meat that have advantages such as easier cooking processes, longer shelf life, lower cholesterol content, and more affordable prices. From various studies that have been conducted, there has been no research on analog meat using tempeh edamame flour based on various studies, therefore it is necessary to conduct research on making analog meat based on tempeh edamame flour with the addition of mocaf flour filler. The use of mocaf flour filler as a substitute for wheat flour, as a blend in analogue meat making, especially for those looking for a gluten-free alternative. **Material and Method;** the ingredients used in making this product are fresh edamame soybeans, yeast, mocaf filler flour, ISP, STTP, baking powder, carrageenan, emulsifier, cocoa butter, angkak, ice cubes, and water. The type of research used was an experimental study using the Complete Random Design (RAL) method with 3 treatments, by adding mocaf flour filler as much as 0%, 5%, and 10%, with anova and DMRT tests. The research was carried out in the Laboratory of the University Muhammadiyah of Surakarta. **Results;** the study obtained that the protein content of analog meat made from tempeh edamame flour was related to the addition of mocaf flour filler with a value of p (0.04), and the fat content of analog meat made from tempeh edamame flour was related to the addition of mocaf flour filler with a value of p (0.00). **Conclusion;** there was a significant difference between Tempe edamame and the addition of mocaf flour filler was known to have protein content (16.05%-16.50%), fat

content (6.88%-7.49%), and obtained a value of $P < 0.05$. This can be seen from the effect of adding mocaf flour filler to the analog meat.

Keywords: Meat Analogs, Protein Content, Fat Content, Mocaf

PENDAHULUAN

Daging sapi adalah salah satu sumber pangan protein hewani yang sangat populer di kalangan masyarakat karena memiliki rasa yang gurih dan lezat, serta aroma yang menggugah selera dan memiliki sensasi juicy saat dimakan. Selain itu, daging sapi kaya akan gizi, menjadikannya sebagai alternatif yang baik untuk memenuhi kebutuhan protein hewani, karena merupakan sumber asam amino esensial (1). Daging juga memiliki sumber kaya akan zat gizi, daging memiliki kandungan air sekitar 77,65%, kadar lemak 14,7%, dan kadar protein 18,26% (2). Konsumsi daging hewani yang tidak tepat, menyebabkan sejumlah penyakit degeneratif. Mengonsumsi daging merah, seperti daging sapi, sapi muda, domba, kambing, kuda, dan berbagai jenis daging lainnya, diketahui dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit (3). Dijelaskan bahwa konsumsi daging olahan berisiko 6% lebih tinggi untuk menyebabkan kanker payudara, 18% lebih tinggi untuk kanker kolorektal, 21% lebih tinggi untuk kanker usus besar, dan 22% lebih tinggi terkena kanker dubur.

International Agency for Research in Cancer (IARC) menjelaskan bahwa dari hasil penelitian tersebut memperkirakan sekitar 34.000 kematian diakibatkan karena pola makan tinggi daging olahan, sehingga konsumsi daging dapat diganti dengan mengonsumsi kacang-kacangan dan biji-bijian, hal ini dibuktikan dengan 35% penduduk India adalah vegetarian, masyarakat yang memiliki kebiasaan mengonsumsi makanan vegetarian memiliki risiko kardiovaskular yang lebih rendah dibandingkan dengan non-vegetarian (4). Salah satu bahan pangan yang dapat digunakan sebagai makanan vegetarian adalah kedelai, yang tersedia di Indonesia (5). Salah satunya yaitu, kedelai edamame. Kedelai edamame mengandung komponen fito-kimia seperti isoflavon (0,1%-0,46%), dan saponin (0,12%-6,16%) (6). Edamame merupakan tanaman yang berasal dari dataran Cina dan juga telah dibudidayakan di Indonesia. Edamame juga termasuk ke dalam kategori sayur (*Vegetarian Soybean*) serta cemilan sehat. Edamame juga dapat mengandung nilai gizi yang cukup tinggi, diketahui pada setiap 110g biji mengandung 582 kkal, protein 11,4g, karbohidrat 7,4g, lemak, vitamin A, B1, B2, B3, vitamin C, serta mineral-mineral seperti fosfor, kalsium, besi dan kalium (7). Selain itu, edamame juga merupakan jenis kedelai yang memberikan manfaat kesehatan karena mengandung isoflavon yang berfungsi sebagai anti-kanker, serta memiliki serat pangan yang tinggi asam folat, dan protein yang lebih banyak dibandingkan dengan kedelai kuning atau kacang merah yang lebih umum digunakan dalam industri pangan di Indonesia (8).

Tingginya kandungan zat gizi yang dimiliki edamame dan banyak memiliki manfaat untuk kesehatan salah satunya yaitu untuk kekuatan tulang, gigi, dan rendahnya kadar kolesterol, menjadikan edamame banyak diolah menjadi berbagai produk olahan. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, edamame berpotensi dikembangkan menjadi tempe (9) dan tepung tempe edamame (10). Proses pembuatan tempe edamame ini didukung dengan bahan baku jamur yaitu *Rhizopus oligosporus*. Didalam tempe juga terdapat berbagai senyawa aktif yang memiliki sifat antioksidan (11). *Rhizopus oligosporus* ini dapat dikenal sebagai kapang yang mampu memproduksi enzim lipase untuk merombak lemak media. Kapang ini juga memproduksi asam lemak omega-3 rantai panjang (12). Kandungan air yang tinggi pada tempe menyebabkan daya simpan tempe menjadi cukup singkat. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan mengolah tempe edamame menjadi tepung (13). Tepung tempe biasanya dapat digunakan sebagai Bahan Tambahan Pangan (BTP) yang dapat digunakan sebagai alternatif fortikan pada makanan olahan (14). Produk pangan yang berbahan dasar tepung sudah banyak ditemukan dan diolah menjadi berbagai jenis makanan, seperti donat, kue kering, mie kering, dan flakes. Namun, masih sedikit yang mengetahui tentang tepung tempe dan potensi pengolahannya menjadi berbagai makanan. Termasuk kemungkinan untuk menciptakan daging analog berbahan

dasar tepung tempe (11).

Daging analog adalah produk berbahan dasar nabati yang dirancang untuk menyerupai daging hewani. Selain itu, banyak orang memilih daging analog sebagai alternatif daging hewani karena alasan kesehatan. Secara umum, daging analog yang tersedia di pasaran terbuat dari sumber protein nabati. Daging analog ini memiliki beberapa keunggulan, seperti proses memasak yang lebih mudah, daya simpan yang lebih lama, kandungan kolesterol yang lebih rendah, dan harga yang lebih terjangkau (15). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, belum ada penelitian daging analog menggunakan bahan dasar tepung tempe edamame, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf.

METODE

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui variasi penambahan filler tepung mocaf terhadap kadar protein dan lemak pada daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame. Besarnya presentase penambahan filler tepung mocaf mengacu pada hasil penelitian pendahuluan. Penelitian ini dilakukan pada bulan juli 2024 di laboratorium Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acal Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan, dengan menambahkan filler tepung mocaf sebanyak 0%, 5%, dan 10%.

Bahan Pembuatan Produk

Bahan yang digunakan dalam pembuatan produk ini yaitu kedelai edamame segar, ragi, tepung *filler mocaf*, ISP, STTP, *baking powder*, karagenan, emulsifier, cocoa butter, angkak, es batu, dan air.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tempe: Menyiapkan alat dan bahan, mengupas kulit edamame dan menimbang edamame, mencuci edamame sampai bersih, merebus edamame selama 30 menit, merendam edamame yang sudah direbus, mendiamkan edamame selama 12 jam, mencuci edamame hingga bersih, merebus edamame selama 20 menit, meniriskan edamame dengan ragi, mengemas edamame dalam plastik yang telah dilubangi, menyiapkan dan mendiamkan pada suhu ruang selama 48 jam agar terjadi proses fermentasi.

Pembuatan Tepung Tempe Edamame: Menimbang tempe, memotong tipis-tipis tempe edamame, mengukus tempe edamame selama 10 menit, mengeringkan tempe edamame menggunakan cabinet dryer selama 6 jam, menghaluskan tempe edamame yang sudah kering menggunakan grinder selama 3 menit, menimbang hasil tepung edamame yang sudah dihaluskan, menyimpan pada refrigerator dan siap untuk digunakan.

Pembuatan Daging Analog: Mencampurkan tepung tempe edamame, tepung filler mocaf, STTP, emulsifier, angkak, baking powder, dan karagenan dalam baskom aduk hingga tercampur merata, menambahkan *cocoa butter* yang telah di lelehkan, kemudian diaduk kembali hingga merata, menambahkan es batu secara perlahan sedikit demi sedikit sambil diaduk menggunakan solet, memasukkan adonan ke dalam copppe agar dapat tercampur rata adonan menjadi kalis ditambahkan es batu, membentuk adonan menjadi bulat, kemudian disimpan dalam refrigerator selama 10 menit, memipihkan dan mencetak adonan dengan menggunakan cetakan, mengukus adonan daging analog dengan suhu 90-100°C dengan waktu 45 menit, memindahkan adonan yang sudah dikukus ke wadah, dan didiamkan hingga suhu daging analog seperti suhu ruang (20-25°C).

Prosedur Analisis

Pengujian Kadar Protein : Metode *Kjeldhal* terdiri atas tiga tahap yaitu destruksi, destilasi, dan titrasi. Tahap destruksi dilakukan dengan cara sampel sebanyak 0,5g dimasukkan ke dalam

tabung *Kjeldhal* lalu ditambah 0,5g selenium dan 10ml H₂SO₄ pekat. Tabung tersebut dimasukkan ke dalam alat destruksi selama 1 jam dengan suhu 400°C. Proses destruksi dilakukan hingga larutan berwarna hijau jernih. Larutan hasil destruksi diencerkan dengan *aquadest* hingga 100 ml dalam labu destilasi dan ditambahkan 40 ml NaOH 40%. Cairan dalam ujung tabung kondensor ditampung dalam erlenmeyer 50 ml berisi 5 ml larutan H₃BO₃ dan 2 tetes *Methyl Red* dan *Methyl Blue*. Destilasi dilakukan sampai diperoleh larutan berwarna hijau kebiruan dengan volume 40 ml. Proses titrasi dilakukan menggunakan HCl 0,1 N hingga warna larutan berubah menjadi merah muda serta volume titran dibaca dan dicatat. Dibuat cairan blanko dengan cara 100 ml aquades ditambah 40 ml NaOH 45% dengan cairan penangkap 5 ml H₃BO₃ kemudian didestilasi hingga diperoleh destilat sebanyak 40 ml. Kadar protein ditentukan dengan rumus berikut:

$$N(\%) = \frac{(\text{Titran sampel} - \text{titran blanko}) \times N \text{ HCL} \times 14,008}{\text{Berat sampel} \times 1000}$$

HASIL

Kadar Protein: Tabel 1 menunjukkan tentang deskripsi kadar protein pada daging analog terhadap penambahan filler tepung mocaf. Berdasarkan hasil uji homogenitas kadar protein juga menunjukkan homogen. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji ANOVA diketahui nilai $p = 0,04$ ($p \leq 0,05$). Hal ini berarti bahwa ada pengaruh secara nyata perlakuan perbedaan persentase penambahan filler tepung mocaf terhadap kadar protein daging analog. Dilanjutkan dengan uji perbedaan dengan uji DMRT. Kadar protein daging analog dengan substitusi tepung mocaf 0% berbeda nyata ($p \leq 0,05$) dengan kadar protein daging analog substitusi filler tepung mocaf 5%, dan 10%.

Tabel 1. Analisis Kadar Protein

Karakteristik	Rata-rata kadar protein daging analog (%)			<i>p</i>
	Ulangan I	Ulangan II	Rata-rata	
P1	15,98	16,12	16,05±0,09 ^a	0,04
P2	16,35	16,29	16,32±0,05 ^{ab}	
P3	16,41	16,59	16,50±0,11 ^b	

n: Jumlah Sampel, *Homogeneity Test

Kadar Lemak: Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar lemak daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame berdistribusi normal. Berdasarkan hasil uji homogenitas data kadar lemak juga menunjukkan homogen. Oleh karena itu, dilanjutkan dengan uji ANOVA. Hasil uji ANOVA diketahui nilai $p=0,00$ ($p \leq 0,05$). Hal ini membuktikan bahwa ada pengaruh secara nyata perlakuan perbedaan persentase penambahan filler tepung mocaf terhadap kadar lemak daging analog. Dilanjutkan dengan uji perbedaan dengan menggunakan uji DMRT.

Tabel 2. Analisis Kadar Lemak

Karakteristik	Rata-rata kadar lemak daging analog (%)			<i>p</i>
	Ulangan I	Ulangan II	Rata-rata	
P1	6,85	6,91	6,88±0,04 ^a	0,00
P2	7,25	7,18	7,22±0,05 ^{ab}	
P3	7,43	7,55	7,49±0,08 ^b	

PEMBAHASAN

Potensi aplikasi praktis dari daging analog

Daging analog adalah produk yang diolah dari protein nabati, tetapi menyerupai sifat-sifat daging hewani (16). Daging analog tidak mengandung kolesterol dan kandungan asam lemak jenuhnya rendah sehingga dapat dikonsumsi oleh vegetarian dan orang yang tidak dapat mengonsumsi daging karena faktor penyakit. Daging analog dapat diolah menjadi berbagai macam olahan pangan dapat mempersingkat waktu dalam memasak karena teksturnya relative lebih lunak dibandingkan dengan sapi asli, sehingga dapat meminimalisir pengurangan kandungan zat gizi pada bahan pangan.

Daging analog ini memiliki beberapa keunggulan, seperti proses memasak yang lebih mudah, daya simpan yang lebih lama, kandungan kolesterol yang lebih rendah, dan harga yang lebih terjangkau (15). Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan, belum ada penelitian daging analog menggunakan bahan dasar tepung tempe edamame, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf.

Pengaruh penambahan filler tepung mocaf terhadap kadar protein daging analog

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan terhadap kadar protein dengan persentase penambahan filler tepung mocaf yang berbeda-beda, kadar protein tertinggi pada produk daging analog pada P3 dengan rata-rata 16,50% dengan perbandingan penambahan filler tepung mocaf 10%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase filler tepung mocaf semakin tinggi kandungan protein pada daging analog, dan diketahui dari hasil uji ANOVA nilai p-value ($p < 0,05$), yang berarti H_0 ditolak sehingga perubahan ini signifikan secara statistik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penambahan filler tepung mocaf pada kadar protein daging analog.

Daging termasuk salah satu makanan yang kaya akan protein yang memberikan nilai biologis yang tinggi bagi masyarakat. Secara umum, nilai rata-rata protein daging sekitar 22%. Standar protein menurut SNI, 2014 adalah sebesar 14% (17), jika dibandingkan dengan hasil penelitian yang diperoleh sebesar (16,05%-16,50%), maka daging analog ini sudah memenuhi standar SNI. Tingginya kadar protein karena adanya pengaruh penambahan filler tepung mocaf. Penggunaan tepung tempe edamame dan penambahan filler tepung mocaf memberikan pengaruh terhadap kadar protein yang dihasilkan. Semakin sedikit penambahan filler tepung mocaf yang digunakan maka akan semakin menurun kadar protein daging analog. Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan hasil penelitian Mahdi Mocaf sebagai bahan pengisi pada sosis ayam tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein yang dihasilkan. Kadar protein yang diperoleh berkisar antara 14,43% hingga 15,17% yang menunjukkan bahwa penambahan mocaf sebagai bahan pengisi tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kadar protein sosis ayam yang dihasilkan (18).

Pengaruh penambahan filler tepung mocaf terhadap kadar lemak daging analog

Hasil pengujian pada penelitian ini menunjukkan kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini diperoleh yang tertinggi pada produk daging analog P3 dengan hasil rata-rata 7,49% . dengan perbandingan penambahan filler tepung mocaf 10%. Pada formulasi ketiga lebih tinggi kandungan lemaknya dikarenakan perbandingan penambahan filler tepung mocaf yang lebih banyak dibandingkan dengan formulasi lainnya, diketahui dari hasil uji ANOVA nilai p-value ($p < 0,05$), yang berarti H_0 ditolak sehingga perubahan ini signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh terhadap penambahan filler tepung mocaf pada kadar lemak daging analog.

Berdasarkan dari hasil penelitian Abustam (2009) bahwa kandungan lemak daging sapi berkisar 1,56%-4,31%. Menurut Liur et al., (2019) diketahui bahwa kadar lemak daging ayam 3,47%, sehingga dapat dilihat bahwa kadar lemak daging analog lebih tinggi dibandingkan dengan

kadar lemak daging hewani. Hal ini dikarenakan kualitas kimia daging dipengaruhi oleh pencernaan nutrisi dan metabolisme dari ternak (19).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian kadar lemak yang dihasilkan dari penambahan tepung mocaf dengan perlakuan yang berbeda, yaitu 10%, 15%, dan 20%, berkisar antara 4,30% (20). Kadar lemak ini cenderung meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah tepung mocaf yang ditambahkan pada nugget nabati. Dengan demikian, semakin besar proporsi tepung mocaf, semakin tinggi pula kadar lemak yang dihasilkan. Peningkatan kadar lemak pada daging analog yang berbahan dasar tepung tempe edamame juga menunjukkan peningkatan sejalan dengan jumlah penambahan filler tepung mocaf. Hal ini disebabkan oleh kandungan lemak tepung mocaf yang mencapai 0,8% (21).

Diketahui ketiga formulasi daging analog yang dihasilkan berkisar (6,88%-7,49%). Rendahnya kadar lemak disebabkan tepung tempe edalale. Menurut penelitian Bintoro kadar lemak pada daging analog dapat dipengaruhi oleh aktivitas kapang selama proses fermentasi, di mana kapang mensintesis enzim lipase yang berfungsi untuk menghidrolisis trigliserid (16). Menurut Astawan et al., selama fermentasi tempe, kapang menghasilkan lipase yang mengubah trigliserida menjadi asam lemak bebas, yang kemudian digunakan sebagai sumber energi oleh kapang. Proses ini menyebabkan penurunan kadar lemak kedelai dari sekitar 28,11%-33,09% menjadi sekitar 26% setelah diolah menjadi tempe (13).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf diketahui kadar protein (16,05%-16,50%), kadar lemak (6,88%-7,49%), dan memperoleh hasil nilai $p < 0,05$ yang diartikan terdapat perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat dilihat dari pengaruh penambahan filler tepung mocaf pada daging analog tersebut. Dari hasil penelitian ini dapat memberikan saran bagi peneliti selanjutnya yaitu, perlu dilakukan lanjutan terhadap daya simpan pada produk daging analog berbahan dasar tepung tempe edamame dengan penambahan filler tepung mocaf dengan menggunakan pengemas yang sesuai dan rekomendasi suhu penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua, pembimbing dan financial dan dukungan, serta teman-teman terdekat yang ikut serta membantu dalam proses penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widyanto, R.M., T.S. Kusuma, A. . Hasinova, A.P. Zetta, F.I.V.B. Silalahi, & R.W. Safitri. 2018. Analisa Zat Gizi, Kadar Asam Lemak, Serta Komponen Asam Amino Nugget Daging Kelinci New Zealand White (*Oryctolagus Cuniculus*). *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi* 4(3):141-148. DOI:10.36722/Sst. V4i3.284.
2. Prasetyo, H., Ch Padaga, M., & Sawitri, M. E. (N.D.). KAJIAN KUALITAS FISIKO KIMIA DAGING SAPI DI PASAR KOTA MALANG. In *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Ternak* (Vol. 8, Issue 2).
3. Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat Consumption, Health, And The Environment. In *Science (New York, N.Y.)* (Vol. 361, Issue

- 6399). <https://doi.org/10.1126/Science.Aam5324>
4. Rindi, G., Klimstra, D. S., Abedi-Ardekani, B., Asa, S. L., Bosman, F. T., Brambilla, E., ... & Cree, I. A. (2018). A Common Classification Framework For Neuroendocrine Neoplasms: An International Agency For Research On Cancer (IARC) And World Health Organization (WHO) Expert Consensus Proposal. *Modern Pathology*, 31(12), 1770-1786.
5. Setiawan, E., Ayu Puspitasari, D., Kirana, S., Naufal Rizqi Alfani, M., Wahyu Nor Imam, A., Micho Widyanto, R., Gizi, D., Ilmu Kesehatan, F., Brawijaya, U., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran, F., Teknologi Industri Pertanian, J., & Teknologi Pertanian, F. (2022). *Indonesian Journal Of Human Nutrition Kandungan Gizi Dan Uji Organoleptik Beras Analog Kedelai Edamame Dan Rumput Laut*. www.ijhn.ub.ac.id/artikelhasilpenelitian
6. Rosiana, N. M., & Dahlia, I. A. (2016). Karakteristik Yogurt Edamame Hasil Fermentasi Kultur Campuran Bakteri Asam Laktat Komersial Sebagai Pangan Fungsional Berbasis Biji-Bijian. *Jurnal Ilmiah INOVASI*, 1(2), 1411-5549.
7. Serangmo, D. Y. L., Simamora, A. V., & Pratama, G. C. G. (2021). *THE EFFECT OF TRICHOKOMPOST APPLICATION IN INCREASING THE GROWTH AND YIELD OF EDAMAME (Glycine Max L. (Merrill))* (Vol. 10, Issue 2).
8. Wijaya, R., Yudiastuti, S. O. N., & Handayani, A. M. (2020). Diversifikasi Produk Edamame Sebagai Makanan Sehat Pada Pandemi Covid-19 Dengan Teknologi Pengeringan Tipe Food Dehydrator Di Upt Pengolahan Dan Pengemasan Produk Pangan Polije. *Nacosvi: Polije Proceedings Series*, 4(1), 196-201.
9. Woodside, J. V., Lindberg, L., & Nugent, A. P. (2023). Harnessing The Power On Our Plates: Sustainable Dietary Patterns For Public And Planetary Health. *Proceedings Of The Nutrition Society*, 82(4), 437–453. <https://doi.org/10.1017/S0029665123004809>
10. Setiawan, E., Ayu Puspitasari, D., Kirana, S., Naufal Rizqi Alfani, M., Wahyu Nor Imam, A., Micho Widyanto, R., Gizi, D., Ilmu Kesehatan, F., Brawijaya, U., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran, F., Teknologi Industri Pertanian, J., & Teknologi Pertanian, F. (2022). *Indonesian Journal Of Human Nutrition Kandungan Gizi Dan Uji Organoleptik Beras Analog Kedelai Edamame Dan Rumput Laut*. www.ijhn.ub.ac.id/artikelhasilpenelitian
11. Kurniawan, N. D., Setiani, E., & Dwiloka, B. (2019). Fat Content, Water Content, Protein Content, And Antioxidant Toward Edamame Tempeh (Glycine Max (L) Merrill) With Different Types Of Packaging. In *Jurnal Teknologi Pangan* (Vol. 3, Issue 2). www.ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tekpangan.
12. Fadhilah, M., & Azzahra, F. (2024). SOSIALISASI HUKUM PENDAFTARAN MEREK SERTA STRATEGI PEMASARAN PRODUK UMKM TEMPE BASIAH KHAS KARAWANG. *Communnity Development Journal*, 5(3), 4940–4945. <https://www.dgip.go.id>.
13. Astawan, M., Wresdiyati, T., Ichsan, M., Ilmu Dan Teknologi Pangan, D., Teknologi Pertanian, F., Anatomi, D., Farmasi, Dan, & Kedokteran Hewan, F. (N.D.). *KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA TEPUNG TEMPE KECAMBAH KEDELAI (Physicochemical Characteristics Of Germinated Soybean Tempe Flour)*.
14. Bintari, S. H. (2020). Diversifikasi Produk Tempe Generasi Dua Sebagai Pangan Harian Di Masa Adaptasi Kebiasaan Baru. In *Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat UNDIP 2020*, 1(1)
15. Simi, R., Ningsih Maspeke, P. S., Lasindrang, M., Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan, M., Negeri Gorontalo, U., & Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan, D. (2022). STUDI PEMBUATAN MEAT ANALOG. In *Jambura Journal Of Food Technology (JJFT)* (Vol. 4).
16. Bintoro, V. P., Putra, A. Y. R. I., & Susanti, S. (2023). Karakteristik Kimia, Susut Masak, Dan Tingkat Kesukaan Daging Analog Berbasis Jamur Shitake Dengan Tepung Tempe. *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 17(3), 508–516.

17. Badan Standarisasi Nasional. (2014). Tepung Daging Dan Tulang (Meat And Bone Meal/MBM) (SNI 7994-2014). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
18. Mahdi, A., Hosnaini, R. H., (2017). Aplikasi *Modified Cassava Flour (Mocaf)* Sebagai Bahan Pengisi Pada Sosis Ayam. *Jurnal Kejaora* 2(2).
19. Liur, I. J., Veerman, M., & Mahakena, A. (2019). Kualitas Sensoris Dan Kimia Daging Sapi Yang Beredar Di Beberapa Tempat Penjualan Di Kota Ambon. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 42–47. <https://doi.org/10.30598/Jagritekno.2019.8.2.42>
20. Rahmah, S., Nuramalia Handayani, M., & Studi Pendidikan Teknologi Agroindustri, P. (N.D.). *PENAMBAHAN TEPUNG MOCAF (MODIFIED CASSAVA FLOUR) DALAM PEMBUATAN NUGGET NABATI The Addition Of Modified Cassava Flour In Making Vegetable Nugget*. <http://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech/indexedufortech3>
21. Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat Consumption, Health, And The Environment. In *Science (New York, N.Y.)* (Vol. 361, Issue 6399). <https://doi.org/10.1126/Science.Aam5324>