

PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG TEMPE TERHADAP KARAKTERISTIK KONYAKU KAYA PROTEIN

THE EFFECT OF ADDING TEMPE FLOUR ON THE CHARACTERISTICS OF PROTEIN-RICH KONYAKU

Zainuri^{1*}, Qabul Dinanta Utama¹, Dewa Nyoman Adi Paramartha¹, Made Gendis Putri Pertiwi¹, Ines Marisya Dwi Anggraeni¹, Anisa Pratiwi¹, Tri Isti Rahayu¹

¹Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email penulis korespondensi: zainuri.ftp@unram.ac.id

Abstrak

Konyaku merupakan makanan tradisional Jepang yang biasanya dikonsumsi oleh vegetarian sebagai pengganti daging. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung tempe terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik konyaku kaya protein. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok dengan perlakuan konsentrasi tepung tempe. Parameter yang diamati meliputi parameter kimia (kadar air, kadar abu, dan kadar protein), fisik (tekstur), dan parameter organoleptik (tekstur, warna, rasa, dan aroma). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe dengan berbagai konsentrasi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan rasa konyaku, namun tidak berbeda nyata terhadap kadar abu, kadar serat kasar, uji tekstur, warna, aroma dan tekstur. Penambahan tepung tempe sebanyak 25% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan konyaku dengan karakteristik sebagai berikut kadar air 90,62%, kadar abu 0,16%, kadar lemak 1,27%, kadar serat kasar 1,69%, kadar protein 2,28%; tekstur agak kenyal, berwarna cokelat muda, serta mempunyai sedikit aroma dan rasa tempe.

Kata Kunci: Konyaku, Porang, Tepung Tempe

Abstract

Konyaku is a traditional Japanese food usually consumed by vegetarians as a meat substitute. This study aimed to determine the effect of adding tempe flour on the physical, chemical, and organoleptic characteristics of protein-rich konyaku. The experimental design used was a Randomized Complete Block Design with the treatment of tempe flour concentration. Parameters observed were chemical characteristics (moisture content, ash content, and protein content), physical characteristic (texture) and organoleptic characteristics (texture, color, taste, and aroma). The results indicated that the addition of tempe flour significantly affected the moisture content, fat content, protein content, and konyaku taste, but did not significantly affect the ash content, crude fiber content, texture, color and aroma. The addition of 25% tempe flour was the best treatment that produced konyaku with the following characteristics: the moisture content of 90.62%, ash content of 0.16%, fat content of 1.27%, crude fiber content of 1.69%, and protein content of 2.28%, slightly chewy texture, light brown color, and has mild tempe aroma and taste.

Keywords: Konyaku, Porang, Tempe Flour

PENDAHULUAN

Nusa Tenggara Barat (NTB) merupakan salah satu provinsi yang memiliki potensi besar dalam usaha budidaya tanaman porang. Pengembangan porang di NTB tersebar hampir di semua daerah termasuk Lombok Utara, Lombok Tengah, Lombok Barat, Lombok Timur, Sumbawa, Bima dan Dompu. Kawasan dengan pengembangan budidaya porang tertinggi di NTB saat ini yaitu Kabupaten Lombok Utara (Badan Pusat Statistik, 2018). Tanaman porang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan akses pemasaran yang cukup baik sehingga dapat meningkatkan antusias masyarakat untuk menanam porang (Naufali & Putri, 2023).

Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) termasuk dalam keluarga *Araceae* dan merupakan salah satu kekayaan hayati umbi-umbian Indonesia. Umbi porang merupakan sumber glukomanan yang sangat tinggi (Nurcahya, S. B., Mantri, Y. M. & Hatimatunnisani, 2022). Glukomanan memiliki sifat sebagai serat yang mampu menyerap air dengan sangat baik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengikat air, pengental, penggumpal atau pembentuk gel, dan bahan pangan fungsional. Sebagai bahan pangan, tepung porang dapat diolah menjadi konyaku yang cukup terkenal di Jepang, China, dan Taiwan (Yasin et al., 2021).

Konyaku merupakan makanan tradisional Jepang yang memiliki tekstur seperti jeli dengan komponen bahan baku utama berupa glukomanan. Glukomanan pada konyaku dapat mempertahankan stabilitas dan struktur yang lembab dari produk setelah proses pemanasan. Tipe gel yang dimiliki oleh konyaku tidak terlalu kaku, memiliki kemampuan mengikat air yang tinggi dan stabil terhadap asam (Darsana et al., 2019). Faktor utama yang paling diperhatikan dalam pembuatan konyaku adalah tekstur (Sholihah, 2011). Konyaku memiliki tekstur kenyal dan sedikit berserat yang mirip dengan tekstur beberapa jenis daging. Jika ditambahkan dengan bahan yang tinggi protein maka konyaku dapat digunakan sebagai makanan pengganti daging yang sangat bermanfaat bagi vegetarian (Indonesian Trade Promotion Center (ITPC) Osaka, 2014).

Vegetarian telah menjadi gaya hidup yang mulai banyak dipilih masyarakat seiring dengan meningkatnya pengetahuan masyarakat akan manfaat pola makan berbasis pangan nabati dalam mengurangi penyakit degeneratif (Astuti, *et al.*, 2019). Pemilihan jenis makanan yang didominasi dari bahan nabati menjadikan masyarakat vegetarian banyak kekurangan protein. Protein memiliki peranan penting dalam pembentukan jaringan tubuh, apabila tubuh kekurangan asupan protein maka dapat mengganggu proses pertumbuhan (Sari et al., 2022). Dengan demikian perlu ditambahkan bahan sumber protein ke dalam produk pangan vegetarian. Tepung tempe merupakan salah satu alternatif bahan pangan nabati kaya protein (Puguh et al., 2021).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan peran penting tepung tempe dalam peningkatan mutu produk pangan. Menurut hasil penelitian Pemilia (Pemilia et al., 2019), penambahan tepung tempe 15% pada opak singkong meningkatkan kandungan protein opak dari 1,90% menjadi 5,92%. Sementara hasil penelitian Ayu et al., (2022) menunjukkan bahwa penambahan 10% tepung tempe memberikan pengaruh terbaik pada peningkatan kandungan gizi kerupuk ikan lele yakni 9,78% protein. Selanjutnya Malau et al., (2022) melaporkan bahwa penambahan konsentrasi tepung tempe terbaik pada produk kukis yaitu pada konsentrasi 20% tepung tempe yang menghasilkan kukis dengan kandungan protein sebanyak 7,58%. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung tempe terhadap karakteristik konyaku kaya protein yang diharapkan dapat menghasilkan konyaku dengan karakteristik mutu yang lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pembuatan tepung tempe yaitu ayakan 80 *mesh*, baskom, blender, *cabinet dryer*, panci pengukus, pisau, talenan, dan timbangan analitik. Alat yang digunakan dalam pembuatan konyaku diantaranya, baskom, cetakan, gelas ukur, kompor gas, *mixer* HR1552/10 (Philips, Cina), panci, termometer, dan timbangan analitik. Alat yang digunakan untuk analisa adalah alat soxhlet, alat titrasi, botol timbang, cawan porselen, corong kaca, desikator, erlenmeyer 100 ml, erlenmeyer 750 ml, gelas beaker

1000 ml, gelas ukur, *hot plate*, kertas saring, labu destruksi, labu Kjeldahl, labu lemak, labu ukur 1000 ml, oven, penggaris, tanur, *texture analyzer*, dan timbangan analitik.

Bahan yang digunakan dalam formulasi konyaku adalah tepung porang dari Asosiasi Petani Penggiat Porang Nusantara (P3N) Kabupaten Lombok Utara, air mineral Narmada, tempe yang diproduksi dari Kekalik, dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,5% dari pasar Dasan Agung. Bahan yang digunakan untuk analisa adalah alkohol 95%, aquades, batu didih, CuSO_4 , H_2SO_4 , H_3BO_3 , HCl 0,1 N, indikator BCG-MR, K_2SO_4 , NaOH 1,5 N, NaOH 40%, dan n-heksan,

Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Pengendalian Mutu Pangan, Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, dan Laboratorium Teknik dan Bioproses, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri Universitas Mataram.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan percobaan faktor tunggal yakni konsentrasi tepung tempe dengan 6 taraf perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 unit percobaan. Data hasil pengamatan mutu fisik dan mutu kimia dianalisa dengan analisis ragam (ANOVA) pada taraf 5%, sedangkan mutu organoleptik dianalisa dengan analisis Nonparametrik Friedman dengan menggunakan software IBM SPSS *Statistics* 21. Parameter yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Tepung Tempe

Dipotong tempe menjadi ukuran 1x1 cm untuk mempercepat proses pengeringan dan kering merata. Pengukusan selama 10 menit pada suhu 100°C menjadikan tekstur tempe berpori-pori sehingga memudahkan proses penetrasi panas dan menghilangkan aroma langu, setelah itu ditiriskan agar kadar air berkurang dan suhu turun. Pengeringan selama 4 jam pada suhu 60°C dengan *cabinet dryer* bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam tempe dan menghambat aktivitas mikroorganisme sehingga akan mempengaruhi lama keawetan dan kualitas tepung. Digiling sehingga menjadi partikel-partikel tepung. Pengayakan dengan ukuran 80 mesh untuk menghomogenkan ukuran tepung.

Pembuatan Konyaku

Ditimbang tepung porang: tepung tempe sesuai dengan formulasi yang telah ditentukan. Dicampur masing-masing formulasi ke dalam 400 ml air 60°C dan pengadukan dengan mixer HR1552/10 (Philips, Cina) kecepatan 1 (rata-rata 3000-3600 rpm) selama 5 menit hingga berbentuk gel. Didiamkan selama 30 menit pada suhu 26°C bertujuan untuk membentuk gel. Diaduk dan Ditambahkan 50 ml larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 1,5% selama 10 menit dilakukan dengan menggunakan mixer HR1552/10 (Philips, Cina) kecepatan 1 (rata-rata 3000-3600 rpm) yang bertujuan untuk memperkuat gel. Dicetak dan didiamkan selama 15 menit pada suhu 26°C bertujuan untuk memberikan bentuk pada produk konyaku. Direbus selama 10 menit pada suhu 80°C yang bertujuan untuk menurunkan jumlah mikroba awal dan memperpanjang masa simpan produk konyaku.

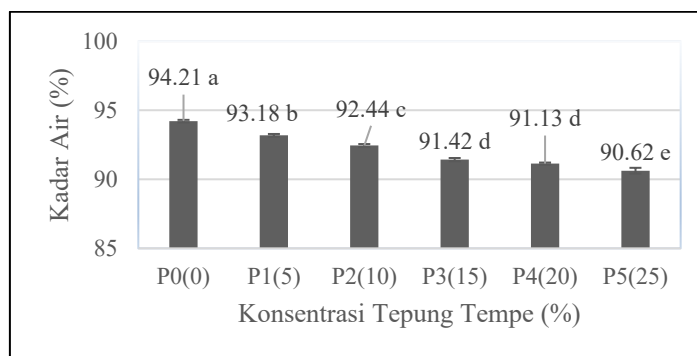
Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah parameter fisik meliputi uji tekstur, parameter kimia meliputi uji air, uji abu, uji lemak, uji protein, dan uji serat kasar, dan parameter organoleptik meliputi warna, tekstur, aroma dan rasa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil analisis kadar air konyaku menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe menghasilkan kadar air konyaku yang berbeda nyata. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap kadar air konyaku dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Kadar Air Konyaku

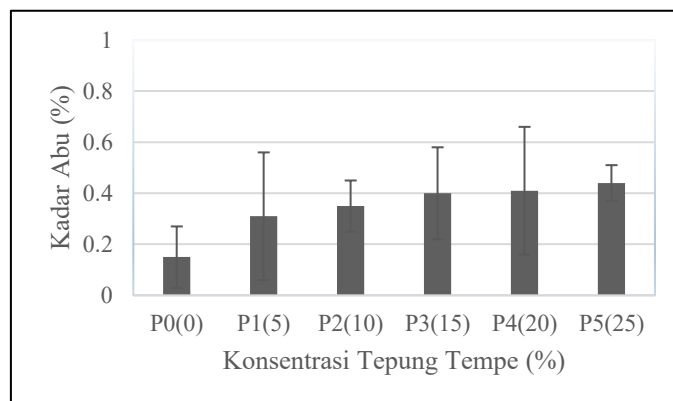
Gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air tertinggi (94,21%) diperoleh pada konyaku dengan adalah perlakuan P0 (konsentrasi tepung tempe 0%), sementara kadar air terendah (90,62%) pada perlakuan P5 dengan persentase penambahan tepung tempe 25%. Berdasarkan data pada Gambar 1 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata kadar air konyaku cenderung mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan. Terjadinya penurunan nilai kadar air konyaku disebabkan oleh tepung tempe yang digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan konyaku dalam penelitian ini memiliki kadar air yang lebih rendah, yaitu sebesar 8% dibandingkan dengan kadar air tepung porang yaitu 12%. Hal ini juga terkait erat dengan daya serap air tepung tempe yang lebih rendah dibandingkan tepung porang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan Rosida et al., (2022) bahwa daya serap air tepung tempe lebih rendah dibandingkan tepung porang karena perbedaan komposisi kimia kedua tepung tersebut. Tepung tempe mengandung lebih banyak protein dan lemak dibandingkan tepung porang. Protein dan lemak memiliki kemampuan menyerap air yang lebih rendah dibandingkan karbohidrat kompleks seperti glukomanan pada tepung porang. Tepung porang mengandung glukomanan dan menyerap air hingga 200 kali lipat. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Maryam (2022), juga menunjukkan hasil serupa yaitu kadar air mie mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan dalam campuran bahan. Dalam penelitian tersebut nilai kadar air tertinggi dihasilkan dari perlakuan 0% tepung tempe yakni sebesar 12,50% sedangkan nilai kadar air terendah dihasilkan dari perlakuan 30% tepung tempe yakni sebesar 10,24%. Hal tersebut sesuai dengan hasil dari penelitian ini yang memperoleh nilai kadar air tertinggi pada perlakuan konsentrasi tepung tempe terendah yakni pada perlakuan tanpa penambahan tepung tempe. Semakin banyak penambahan tepung tempe maka kadar air konyaku yg dihasilkan semakin rendah. Kadar air produk pangan terkait erat dengan kerentanan produk terhadap kerusakan. Semakin tinggi kadar air suatu produk pangan maka akan semakin besar kemungkinan terjadinya kerusakan yang disebabkan oleh aktivitas metabolisme dalam bahan maupun akibat mikroba perusak.

Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu konyaku dengan penambahan tepung tempe menunjukkan trend peningkatan, namun peningkatan tersebut tidak berbeda nyata.

Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap kadar abu konyaku dapat dilihat pada Gambar 2.



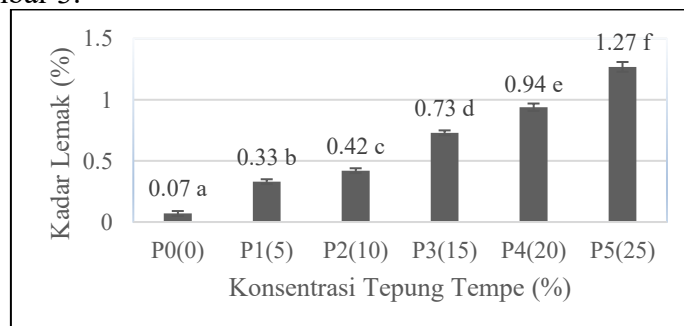
Gambar 2. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe Terhadap Kadar Abu Konyaku

Gambar 2 menunjukkan kadar abu tertinggi konyaku diperoleh pada perlakuan P5 (konsentrasi tepung tempe 25%) yaitu sebesar 0,44%, sementara kadar abu terendah didapatkan pada perlakuan P0 (0%) dengan kandungan abu sebanyak 0,15%. Hal ini diduga karena kandungan kadar abu yang terdapat pada kedua bahan baku cukup sedikit yaitu kadar abu tepung tempe hanya sekitar 0,46%, sementara tepung porang 2,39% sehingga penambahan tepung tempe hingga 25% tidak mempengaruhi kadar abu konyaku yang dihasilkan.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Syahrial et al., 2016), menunjukkan hasil yang serupa yaitu nilai kadar abu kerupuk mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung tempe. Dalam penelitian tersebut nilai kadar abu tertinggi dihasilkan dari perlakuan 30% yakni sebesar 1,93% sedangkan nilai kadar abu terendah dihasilkan dari perlakuan 0% yakni sebesar 0,80%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang memperoleh nilai kadar air tertinggi pada perlakuan konsentrasi tepung tempe tertinggi yakni pada perlakuan 25% tepung tempe. Kadar abu dari suatu produk menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam produk tersebut, kemurnian, serta kebersihan suatu produk yang dihasilkan. Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi oleh perbedaan kandungan mineral yang terdapat pada bahan baku (Pemilia et al., 2019).

Kadar Lemak

Berdasarkan analisis kadar lemak konyaku dengan penambahan tepung tempe, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap kadar lemak konyaku dapat dilihat pada Gambar 3.



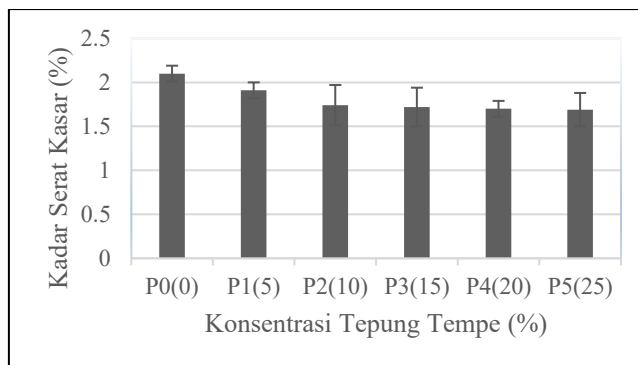
Gambar 3. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Kacang Merah Terhadap Kadar Lemak Konyaku

Gambar 3 menunjukkan bahwa hasil uji lanjut kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan P0 sampai P5 memberikan hasil yang berbeda nyata dan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Kadar lemak tertinggi pada konyaku adalah perlakuan P5 dengan konsentrasi tepung tempe sebanyak 25% memiliki kandungan lemak sebesar 1,27%, sementara kadar lemak terendah pada perlakuan P0 dengan persentase penambahan tepung tempe 0% dengan kandungan abu sebanyak 0,07%. Terjadinya peningkatan nilai kadar lemak konyaku disebabkan adanya sumbangan dari bahan baku. Tepung tempe yang merupakan bahan baku dalam pembuatan konyaku memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar lemak tepung porang, kadar lemak tepung tempe sebanyak 28,34% sedangkan dan tepung porang hanya sebanyak 0,10%. Hal ini juga didukung oleh pendapat (Yasni et al., 2018) yang menyatakan bahwa semakin banyak tepung tempe yang ditambahkan pada pembuatan kue karasi maka kadar lemaknya semakin tinggi.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Donowarti, 2018), juga menunjukkan hasil yang serupa didapatkan bahwa nilai kadar lemak konyaku mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Dalam penelitian tersebut nilai kadar lemak tertinggi dihasilkan dari proporsi tepung tempe 10% yakni sebesar 5,72% sedangkan nilai kadar lemak terendah dihasilkan dari perlakuan 0% yakni sebesar 4,30%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang memperoleh nilai kadar lemak tertinggi pada konsentrasi tepung tempe 25%. Lemak berfungsi sebagai sumber energi, sumber lemak esensial, fosfolipid, sterol, dan pengantar vitamin yang larut di dalamnya, yaitu A, D, E, dan K. Lemak juga sebagai sumber cita rasa dan memberikan tekstur lembut pada sebuah produk (Dwintarika & Nasution, 2024).

Kadar Serat Kasar

Berdasarkan analisis kadar serat kasar konyaku dengan penambahan tepung tempe menunjukkan trend penurunan, namun penurunan tersebut tidak berbeda nyata. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap kadar serat kasar konyaku dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe Terhadap Kadar Serat Kasar Konyaku

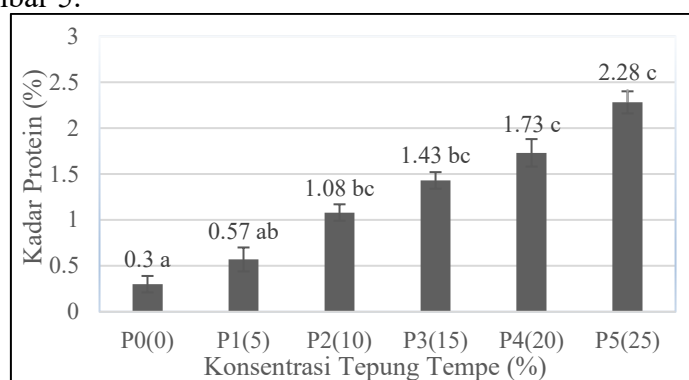
Gambar 4 menunjukkan bahwa hasil uji lanjut kadar serat kasar menunjukkan bahwa perlakuan P0 sampai P5 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dan menurun seiring meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Kadar serat kasar tertinggi pada konyaku adalah perlakuan P0 dengan konsentrasi tepung tempe sebanyak 0% memiliki kandungan abu sebesar 2,1%, sementara kadar serat kasar terendah pada perlakuan P5 dengan persentase penambahan tepung tempe 25% dengan kandungan abu sebanyak 1,69%. Terjadinya penurunan nilai kadar serat kasar konyaku disebabkan adanya pengaruh dari

bahan baku. Tepung tempe dan tepung porang yang merupakan bahan baku dalam pembuatan konyaku memiliki kadar serat kasar yang hampir sama yaitu sebanyak 3,51% pada tepung tempe dan 4,14% pada tepung porang, sehingga penambahan tepung tempe hingga 25% tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Penurunan kadar serat kasar pada konyaku juga disebabkan karena tempe memang bukan sumber serat.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Nugroho et al., 2023), menunjukkan hasil yang serupa yaitu didapatkan nilai kadar serat kasar dari kue brownies mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Dalam penelitian tersebut nilai kadar serat kasar tertinggi dihasilkan pada perlakuan 0% tepung tempe yakni sebesar 2,34% sedangkan nilai serat kasar terendah dihasilkan dari perlakuan 35% tepung tempe yakni sebesar 1,01%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang memperoleh nilai kadar serat kasar tertinggi pada sampel tanpa penambahan tepung tempe. Kadar serat dalam makanan dapat mengalami perubahan akibat pengolahan yang dilakukan terhadap bahan asalnya. Serat dapat berperan menghalangi penyerapan zat-zat gizi lain seperti lemak, karbohidrat, dan protein sehingga apabila makanan mengandung kadar serat yang rendah maka hampir semua zat-zat gizi dapat diserap oleh tubuh (Hardiyanti & Nisah, 2021).

Kadar Protein

Berdasarkan analisis kadar protein konyaku dengan penambahan tepung tempe, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap kadar protein konyaku dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe Terhadap Kadar Protein Konyaku

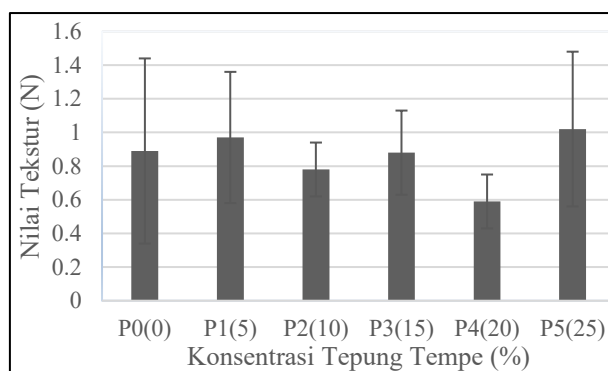
Gambar 5 menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa hasil uji lanjut kadar protein menunjukkan bahwa perlakuan P2 sampai P5 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata dan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Kadar protein tertinggi pada konyaku adalah perlakuan P5 dengan konsentrasi tepung tempe sebanyak 25% memiliki kandungan protein sebesar 2,28%, sementara kadar protein terendah pada perlakuan P0 dengan persentase penambahan tepung tempe 0% dengan kandungan protein sebanyak 0,3%. Hal ini sejalan dengan penelitian (Syafitri & Eka, 2014), yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan tepung tempe maka nilai rerata kadar protein semakin tinggi. Tempe adalah salah satu sumber protein dari bahan nabati. Tepung tempe mengandung protein yang lebih tinggi yaitu sebesar 42,43% dibandingkan tepung porang yang hanya sebesar 2,87%. Semakin meningkatnya konsentrasi tepung tempe juga meningkatkan total padatan produk. Dengan demikian, jika tepung tempe dalam pembuatan produk proporsinya ditambahkan maka total padatan

produk yang dihasilkan akan mengalami peningkatan. Total padatan tersusun dari suatu bahan yang salah satunya adalah protein (Zainal & Alaydrus, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (MD et al., 2016) menunjukkan hasil serupa yaitu didapatkan nilai kadar protein dari sosis mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Dalam penelitian tersebut nilai kadar protein tertinggi dihasilkan dari perlakuan 0,2% tepung tempe yakni sebesar 24,49% sedangkan nilai kadar protein terendah dihasilkan dari perlakuan 5% tepung tempe yakni sebesar 18,31%. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang memperoleh nilai kadar protein tertinggi pada perlakuan konsentrasi tepung tempe tertinggi yakni pada perlakuan 25% tepung tempe. Terjadinya kenaikan protein memiliki hubungan erat dengan kadar air, yaitu semakin rendah kadar air, semakin tinggi kadar proteinnya.

Tekstur

Berdasarkan analisis uji tekstur konyaku yang diukur menggunakan alat *texture analyzer*, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap tekstur konyaku. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap tekstur konyaku dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe terhadap Tekstur Konyaku

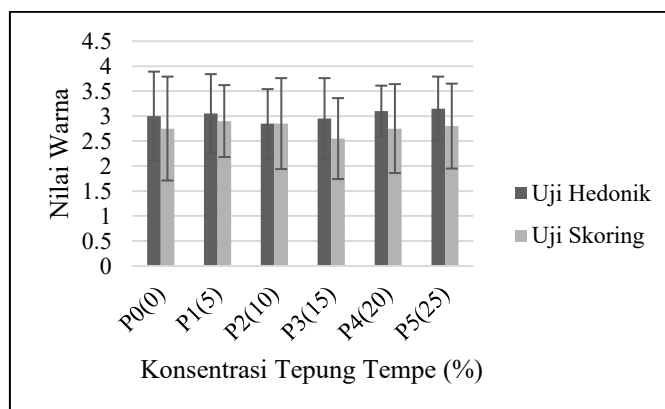
Gambar 6 menunjukkan bahwa hasil pengujian tekstur konyaku dengan menggunakan *texture analyzer* berkisar antara 0,59 N hingga 1,02 N. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, namun kecenderungan terjadinya peningkatan nilai tekstur kemungkinan erat terkait dengan konsentrasi penambahan tepung tempe yang semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kristanti (Kristanti et al., 2020) bahwa penambahan tepung tempe menyebabkan nilai *hardness* (kekerasan) produk meningkat. Denaturasi protein dan penghambatan penetrasi air akibat pembentukan lapisan pada permukaan granula pati oleh lemak menyebabkan konyaku bertekstur keras. Akan tetapi hal ini tidak sejalan dengan hasil penelitian lainnya (Zainal & Alaydrus, 2022), yang menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe pada produk maka total padatan yang dihasilkan akan mengalami peningkatan, yang mana peningkatan total padatan akan menghasilkan tesktur produk yang lebih halus.

Selanjutnya hasil penelitian yang dilakukan oleh Syafitri (Syafitri et al., 2022), menunjukkan hasil serupa didapatkan nilai tekstur dari *cookies* mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi tepung tempe. Dalam penelitian tersebut nilai tekstur tertinggi dihasilkan dari perlakuan 75% tepung tempe yakni sebesar 923,6 N sedangkan nilai tekstur terendah dihasilkan dari perlakuan 25% tepung tempe yakni sebesar 489,07 N. Hal tersebut sesuai dengan penelitian ini yang memperoleh nilai tekstur tertinggi pada perlakuan konsentrasi tepung tempe tertinggi yakni pada perlakuan 25% tepung tempe. Semakin tinggi konsentrasi penambahan tempe maka nilai tekstur konyaku

semakin meningkat. Semakin tinggi nilai tekstur mengindikasikan konyaku semakin keras, sebaliknya semakin rendah nilai tekstur mengindikasikan konyaku lembek. Tekstur konyaku dipengaruhi oleh kandungan protein pada bahan baku. Protein yang tinggi dapat meningkatkan kekerasan produk karena terbentuknya kompleks antara protein dan pati dengan permukaan granula, sehingga viskositas menurun dan menyebabkan kekuatan gel menjadi rendah. Hal tersebut mengakibatkan kekerasan produk semakin meningkat.

Warna

Berdasarkan analisis warna konyaku dengan penambahan tepung tempe, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada skor warna dan tingkat kesukaan panelis terhadap warna konyaku. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap warna konyaku dapat dilihat pada Gambar 7.



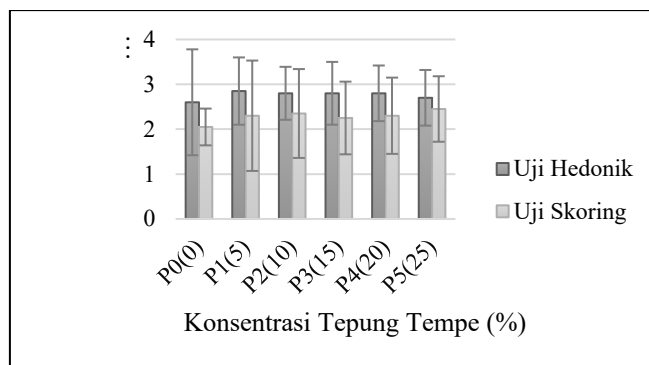
Gambar 7. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe terhadap Warna Konyaku

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi tepung tempe berbeda memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap warna konyaku. Penilaian secara skoring menunjukkan penilaian terhadap warna konyaku pada perlakuan 0% hingga 25% yaitu sekitar 2,55-2,90 yakni berwarna coklat muda. Warna produk dipengaruhi oleh warna bahan baku yang digunakan dalam pembuatan produk. Seperti yang diuraikan oleh Ayu (Ayu et al., 2022), warna produk dipengaruhi dari warna tepung tempe, yaitu semakin banyak persentase penambahan tepung tempe maka warna produk cenderung menjadi kecoklatan.

Namun demikian, penambahan tepung tempe yang mengakibatkan perubahan warna pada konyaku yang dihasilkan pada konyaku dalam penelitian ini tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap warna dengan rentang skor 2,85 hingga 3,15 yakni (agak suka). Hal ini mengindikasikan masing-masing panelis menyukai warna konyaku yakni coklat muda yang ditimbulkan oleh warna tepung tempe.

Aroma

Berdasarkan analisis aroma konyaku dengan penambahan tepung tempe, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata pada skor aroma dan tingkat kesukaan panelis terhadap aroma konyaku. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap aroma konyaku dapat dilihat pada Gambar 8.



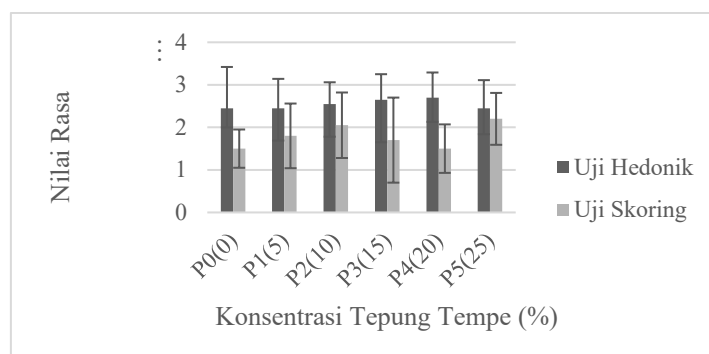
Gambar 8. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe terhadap Aroma Konyaku

Berdasarkan Gambar 8 hasil penilaian secara skoring terhadap aroma konyaku pada semua perlakuan menghasilkan skor aroma berkisar 2,05-2,45 yaitu menghasilkan konyaku dengan sedikit aroma tempe. Hal ini disebabkan karena dipengaruhi oleh bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan konyaku yaitu tepung tempe dan tepung porang, sementara tepung porang memiliki aroma yang khas sehingga aroma dari tepung tempe tidak terlalu dominan. Hal ini tidak sejalan dengan pernyataan (MD et al., 2016) bahwa terjadinya peningkatan aroma sebanding dengan semakin meningkatnya penambahan konsentrasi tepung tempe pada produk sehingga aroma produk menjadi disukai oleh panelis. Selain itu, protein yang terkandung pada tepung tempe tahan terhadap proses ketengikan yang dipengaruhi oleh produksi antioksidan alami oleh kapang tempe sehingga produk memiliki aroma yang khas.

Hasil pengujian secara hedonic juga menunjukkan bahwa penambahan tepung tempe tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tingkat kesukaan panelis dengan rata-rata skor aroma berkisar 3 (tidak suka - agak suka). Skor aroma yang relatif sama ini juga diduga terkait dengan proporsi tepung porang dan tepung tempe untuk setiap perlakuan yang digunakan relatif kecil sehingga tidak memberikan perbedaan terhadap aroma konyaku yang dihasilkan dan panelis menganggap aroma konyaku dari tiap perlakuan sama.

Rasa

Perlakuan konsentrasi tepung tempe juga memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap rasa konyaku yang diuji secara hedonik dan skoring. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap rasa konyaku dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe terhadap Rasa Konyaku

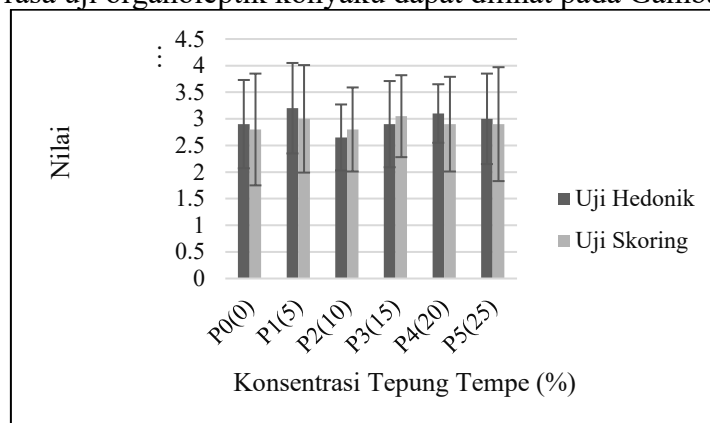
Gambar 9 menunjukkan hasil penilaiann secara skoring terhadap rasa konyaku pada semua perlakuan sekitar 1,5-2,2 yaitu mempunyai sedikit rasa khas tempe. Hal ini

juga diduga karena proporsi tepung tempe dan tepung porang yang relatif kecil sehingga cenderung menghasilkan rasa konyaku yang seragam dan panelis menganggap rasa konyaku dari tiap perlakuan adalah sama. Hal ini tidak selaras dengan pernyataan Ayu (Ayu et al., 2022) bahwa penambahan tepung tempe dapat mempengaruhi penilaian skoring rasa produk yang dihasilkan karena adanya *after taste* berupa rasa pahit pada produk. *After taste* pahit dapat disebabkan oleh hidrolisis asam-asam amino yang terjadi pada reaksi Maillard saat proses pembuatan tepung tempe.

Penambahan tepung tempe juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis dengan rentang penilaian berkisar 2,45-2,70 (agak suka). Tepung tempe mempunyai *after taste* pahit sehingga mempengaruhi penerimaan rasa oleh panelis. Hal ini sesuai dengan pendapat (Nugroho et al., 2023) bahwa tepung tempe memiliki karakteristik rasa getir pada *after taste* sehingga penggunaan tepung tempe yang semakin banyak dapat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan.

Tekstur

Berdasarkan analisis tekstur konyaku dengan penambahan tepung tempe, diketahui bahwa penggunaan tepung tempe tidak memberikan pengaruh yang terhadap tekstur konyaku dan tingkat kesukaan panelis. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tempe terhadap rasa uji organoleptik konyaku dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Pengaruh Persentase Tepung Tempe terhadap Tekstur Konyaku

Gambar 10 menunjukkan bahwa pengujian secara skoring terhadap tekstur konyaku dengan penambahan tepung tempe menghasilkan skor tekstur berkisar antara 2,8-3,05 (agak kenyal). Menurut Sembiring dan Legowo (Sembiring & Legowo, 2019), umbi porang mengandung banyak glukomanan yang dapat membantu mengikat air bebas sehingga tekstur produk menjadi relatif kenyal. Tekstur yang diinginkan pada konyaku adalah tekstur yang kenyal dan kekenyalan tersebut dipengaruhi oleh bahan-bahan yang dicampurkan pada adonan konyaku. Penambahan tepung tempe juga tidak memberikana perbedaan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur dengan rentang penilaian berkisar 2,65-3,20 yakni (agak suka). Hal ini juga diduga karena proporsi tepung tempe dan tepung porang yang relatif kecil sehingga tidak memberikan perbedaan yang kontras terhadap tekstur konyaku yang dihasilkan dan panelis cenderung menganggap tekstur konyaku dari tiap perlakuan adalah hampir sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan uraian pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan konsentrasi tepung tempe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar air, kadar lemak dan kadar protein, namun tidak berbeda nyata terhadap kadar abu, kadar serat kasar, uji tekstur, warna, aroma, rasa, dan tekstur konyaku.
2. Semakin tinggi konsentrasi tepung tempe yang ditambahkan, maka semakin tinggi kadar lemak dan kadar protein konyaku yang dihasilkan.
3. Penambahan tepung tempe 25% merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan konyaku dengan karakteristik terbaik yaitu kadar air 90,62%, kadar abu 0,16%, kadar lemak 1,27%, kadar serat kasar 1,69%, dan kadar protein 2,28%; tekstur agak kenyal; berwarna coklat muda, seta memiliki sedikit aroma dan rasa khas tempe.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi aroma langu konyaku dari tepung tempe agar produk konyaku lebih dapat diterima secara organoleptik.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, E. S., & Bahri, S. (2022). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 1(5), 1–10.
- Ayu, Y. A., Herdiana, N., Sartika, D., & Hidayati, S. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Tempe Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensori Pada Kerupuk Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan*, 1(2), 294–305.
- Darsana, P. W., Yusasrini, N. L. A., & Suter, I. K. (2019). Pengaruh Konsentrasi Konyaku terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Sensori Jelly Drink Air Kelapa Muda. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(1), 9.
- Donowarti, I. (2018). Formulasi Roti Tawar dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar dan Tepung Tempe Kedele (Kajian terhadap Kualitas Kimiawi Roti Tawar). *Analytical Biochemistry*, 11(1), 1–5.
- Dwintarika, A., & Nasution, R. S. (2024). Analisis Kadar Air dan Kadar Lemak pada Daging Buah Durian (*Durio zibhetinus Murr*). *Amina Ar-Raniry Chemistry Journal*, 6(1), 28–33.
- Fadila, Muhidong, J., & Salim, I. (2023). Isothermic model of porang tuber (*Amorphophallus muelleri B*) flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1230(1), 1–10.
- Hardiyanti., & Nisah, K. (2021). Analisis Kadar Serat Pada Bakso Bekatul Dengan Metode Gravimetri. *Amina*, 1(3), 103–107.
- Herawati, H., Kamsiati, E., & Widowati, S. (2022). The effect of porang proportion on the characteristics of vegetarian tempeh patties burger. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1115(1), 1–6.
- Hidayah, N. L., & Anna, C. N. . (2019). Pengaruh Subsitusi Tepung Tempe dan Penambahan Margarin terhadap Mutu Organoleptik Kembang Goyang. *Jurnal Tata Boga*, 8(1), 23–31.
- Indonesian National Standard. (2020). *Serpih porang (Amorphophallus muelleri Blume) sebagai bahan baku*. 17.
- Indonesian Trade Promotion Center (ITPC) Osaka. (2014). *Market Brief: Konnyaku*.
- Kristanti, D., Setiaboma, W., & Herminati, A. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Cookies. 11(1), 1–8.
- Kurniawan, B. P. Y., Galushasti, A., & Kurniawati, Y. I. (2023). Business Development Strategy for Porang Jember Seeds. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1168(1), 1–9.

- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L) sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9–15.
- Larasati, A. P., & Safitri, D. E. 2017. Pemanfaatan Tepung Tempe dalam Pembuatan Cookies Kaya Protein dan Serat. *Jurnal Argipa*, 2(1), 9–15.
- Malau, M. S., Yusmarini, Y., & Johan, V. S. (2022). Pemanfaatan Tepung Pisang Kepok Dan Tepung Tempe Dalam Pembuatan Kukis. *Sagu*, 21(2), 79. <https://doi.org/10.31258/sagu.21.2.p.79-85>
- Maryam, S. (2022). *Peningkatan Komponen Gizi Pada Mie dengan Penambahan Tepung Tempe dan Ekstrak Wortel*. 11(2), 238–248.
- Msyhura, M. D., Nusa, I. M., & Andriyeni, W. (2016). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Tepung Tempe dan Lama Perebusan terhadap Mutu Sosis Nabati dari Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*). *Agrium*, 20(1), 374–381.
- Murni, M. (2013). Kajian penambahan tepung tempe pada pembuatan kue basah terhadap daya terima konsumen. *Jurnal Teknologi Pangan*, 4(2), 1–11.
- Mursyid, Astawan, M., Muchtadi, D., Wresdiyati, T., Widowati, S., Bintari, S. H., & Suwarno, M. (2014). Evaluasi Nilai Gizi Protein Tepung Tempe yang terbuat dari Varietas Kedelai Impor dan Lokal. *Jurnal Pangan*, 23(1), 33–42.
- Nasir, S., St.A., . Rahayuningsih, Radjit, B. S., Ginting, E., Harnowo, D., & Mejaya, I. M. J. 2015. *2015_Porang.Pdf* (pp. 978-979–1159).
- Naufali, M. N., & Putri, D. A. (2023). Potensi Pengembangan Porang sebagai Sumber Bahan Pangan di Pulau Lombok Nusa Tenggara Barat. *BIOFOODTECH : Journal of Bioenergy and Food Technology*, 1(02), 65–75.
- Nugraheni, B., Cahyani, I. M., & Herlyanti, K. (2016). Efek pemberian glukomanan umbi porang (*Amorphophallus oncophyllus*) terhadap kadar kolesterol total darah tikus yang diberi diet tinggi lemak. *Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Semarang*, 32–36.
- Nugroho, A., Rahmadi, A., Sutrio, S., & Sari, A. J. (2023). Brownies daun kelor dan tempe tinggi protein serta zat besi bagi ibu hamil anemia. *AcTion: Aceh Nutrition Journal*, 8(1), 20.
- Nurcahya, S. B., Mantri, Y. M., Y., & Hatimatunnisani, H. (2022). Analisis Potensi Porang Sebagai Pengganti Beras Untuk Ketahanan Pangan Di Kabupaten Pangandaran. *Jurnal Pendidikan, Humaniora, Linguistik Dan Sosial (Jagaddhita)*, 1(1), 22–35.
- Otje, T. A. (2016). Pengaruh Penambahan Residu Jus Jeruk Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Konnyaku Sebagai Alternatif Kudapan Penderita Obesitas. 1–23.
- Pemilia, A., Handito, D., dan Sulastri, Y. 2019. Pengaruh Konsentrasi Tepung Tempe Terhadap Nutrisi Dan Mutu Sensori Opak Singkong Dari Lombok Utara. *Pro Food*, 5(2), 459–468.
- Pratama, M. Z., Agustina, R., & Munawar, A. A. (2020). Kajian Pengeringan Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) berdasarkan Variasi Ketebalan Lapisan Menggunakan Tray Drayer. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 351–360.
- Puguh, I. W. Hastian., & Atma, D. (2021). Penambahan Tempe sebagai Sumber Protein Nabati dalam Pembuatan Kerupuk Tempe. *Sultra Journal of Economic and Business*, 2(2), 1–12.
- Puteri, N. E., Astawan, M., Palupi, N. S., Wresdiyati, T., & Takagi, Y. (2018). Characterization of biochemical and functional properties of water-soluble tempe flour. *Food Science and Technology (Brazil)*, 38, 147–153.
- Rahayuni, A., Prohatin, S., & Semarang, K. (2023). Pembuatan Kudapan Berbasis Tepung Tempe untuk Mendukung Peningkatan Kadar Hemoglobin Ibu Hamil. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 265–270.

- Rosida, D. F., Sarofa, U., & Aliffauziah, D. (2022). *Characteristics of non-gluten noodles from modified cocoyam (Xanthosoma sagittifolium) and porang (Amorphophallus oncophyllus)*. *Italian Journal of Food Science*, 34(1), 13–23.
- Sari, B. L., Dewi, E. N., & Fahmi, A. S. (2022). Pengaruh Penambahan Spirulina platensis sebagai Sumber Protein Nabati pada Daging Analog bagi Vegetarian. *Jurnal Mutu Pangan : Indonesian Journal of Food Quality*, 9(2), 76–83.
- Sari, R., & Suhartati. (2019). Tumbuhan Porang : Prospek Budidaya sebagai salah satu Sistem Agroforestry. *Info Teknis EBONI*, 12(2), 97–110.
- Sembiring, C. I., & Legowo, A. M. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) sebagai Penstabil terhadap Sifat Fisika dan Kimia. 3(2), 241–246.
- Setiavani, G., Moulia, M. N., Astuti, L. T. W., & Harahap, N. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus mulleri*) Termodifikasi terhadap Daya Serap Air, Kadar Protein dan Organoleptik Mi Kering. *Jurnal Pangan*, 32(3), 207–218.
- Setyono, R. N., Rahmawati, Y., & Taufany, F. (2021). Pra-Desain Pabrik Konnyaku dari Tepung Glukomanan Umbi Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*). *Jurnal Teknik ITS*, 10(2), F171-F176.
- Sholihah, R. N. (2011). Formulasi Tepung Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan Karagenan dalam Pembuatan Konyaku. Skripsi. Tidak Diterbitkan. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya: Malang.
- Syafitri, M. I., & Eka, L. (2014). Pengaruh Konsentrasi Penambahan Tepung Tempe Terhadap Karakteristik Tortilla Labu Kuning. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 85(1), 2071–2079.
- Syafitri, M. I., Parwiyanti, & Indriana, R. (2022). *Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Cookies dari Tepung Beras dan Tempe untuk Anak Autis*. 1(1), 1–6.
- Syahrial, Hamzah, F., & Herawati, N. (2016). Pemanfaatan Tepung Tempe pada Pembuatan Kerupuk Sagu. 3(June).
- Syarifah, N. (2019). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Dan Proporsi Cairan (Air Dan Puree Brokoli) Terhadap Sifat Organoleptik Mie Kering. 8(2), 1-7.
- Teramoto, A., & Fuchigami, M. (2000). Changes in temperature, texture, and structure of konnyaku (*Konjac glucomannan gel*) during high-pressure-freezing. *Journal of Food Science*, 65(3),
- Wahyuningsih, E., Sholihah, R. M., Ulilalbab, A., & Palupi, M. (2017). Pengaruh Proporsi Tepung Talas dan Tepung Tempe Terhadap Kadar Air dan Daya Terima Flakes. 4(2), 127–137.
- Yasin, I., Padusung, Mahrup, Kusnara, I., Sukartono, & Fahrudin. (2021). Menggali Potensi Tanaman Porang Sebagai Tanaman Budidaya Pada Sistem Hutan Kemasyarakatan (HkM) Kabupaten Lombok Utara. *Journal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(3), 316–327.
- Yasni, W., Asyik, N., Pertanian, F., & Oleo, U. H. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Penilaian Organoleptik dan Nilai Gizi Kue Karasi. 3(6), 1724–1734.
- Zainal, A., & Alaydrus, A. (2022). Quantity Analysis of Process System for Production Ice Cream Addition Material From Soybean Tempe Analisa Kuantitas Sistem Proses Pembuatan Es Krim Berbahan Tambahan Tepung Tempe Kedelai. *Journal of Scientech Research and Development*, 4(2), 179–191.