Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi Indonesia
Volume 5, Nomor 1, Juni 2026
E-ISSN 2987-8039

SIFAT FISIKO-KIMIA DAN ORGANOLEPTIK BIHUN PATI BUAH LINDUR (*Bruguiera gymnorrhiza*) DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG KACANG MERAH (*Phaseolus vulgaris* L.)

PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND ORGANOLEPTIC OF LINDUR FRUIT STARCH (Bruguiera gymnorrhiza) VERMICELLI WITH ADDITION OF RED BEAN FLOUR (Phaseolus vulgaris L.)

Debby Agustin Damayanti[1*], Endang Dewi Masithah[2], Dwi Yuli Pujiastuti[2]

[1] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya
[2] Departemen Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga, Surabaya

*Corresponding author's email: debbyagustin279@gmail.com

ABSTRACT

The utilization of lindur fruit (Bruguiera gymnorrhiza) as a carbohydrate-rich mangrove commodity in Indonesia is currently not yet optimal in supporting non-rice food diversification programs. The use of lindur fruit starch in vermicelli production is also still hampered by low protein content and the fragile physical characteristics of the product, thus requiring formulation innovation through the incorporation of red bean flour. This experimental study aimed to analyze the physicochemical characteristics and organoleptic properties of vermicelli made from lindur fruit starch with varying levels of red bean flour substitution (0%, 25%, 50%, and 75%). The study design used a Completely Randomized Design (CRD), with a One-Way ANOVA test followed by Duncan's Multiple Range Test, as well as a Kruskal-Wallis test followed by a Mann-Whitney test. The results of the study indicate that increasing the concentration of red bean flour had a significant effect (P<0.05) on the carbohydrate, protein, fat, and ash content, as well as the rehydration capacity of the rice vermicelli. Conversely, this treatment did not result in any significant differences (P>0.05) in the moisture content and elasticity of the product. The resulting vermicelli had a moisture content ranging from 10.32–11.56% and a protein content of 7.17–9.26%, which met SNI regulations; however, the ash content (1.55–3.35%) was found to still exceed the maximum limit of the vermicelli quality standard. Based on the hedonic test, variations in formulation did not result in differences in panelists preference levels for the parameters of color (P=0.95), aroma (P=0.86), and taste (P=0.705), but significantly influenced sensory acceptance regarding the texture parameter (P=0.025).

***Keywords**: vermicelli, lindur fruit starch, red bean flour*

ABSTRAK

Pemanfaatan buah lindur (Bruguiera gymnorrhiza) sebagai komoditas mangrove kaya karbohidrat di Indonesia saat ini masih belum optimal dalam mendukung program diversifikasi pangan non-beras. Penggunaan pati buah lindur dalam pengolahan bihun juga masih terkendala oleh rendahnya kadar protein dan karakteristik fisik produk yang rapuh, sehingga memerlukan inovasi formulasi melalui penggabungan tepung kacang merah. Penelitian ini bersifat eksperimental yang bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisiko-kimia serta sifat organoleptik bihun berbasis pati buah lindur dengan variasi substitusi tepung kacang merah (0%, 25%, 50%, dan 75%). Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan Uji One Way ANOVA dan dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan, serta Uji Kruskal-Wallis dan dilanjutkan dengan Uji Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi tepung kacang merah memberikan perbedaan nyata (P<0,05) terhadap kadar karbohidrat, protein, lemak, abu, serta daya rehidrasi bihun. Sebaliknya, perlakuan tersebut tidak ada perbedaan nyata (P>0,05) pada kadar air dan elastisitas produk. Bihun yang dihasilkan memiliki profil kadar air berkisar 10,32–11,56% dan kadar protein 7,17–9,26% yang telah memenuhi regulasi SNI, namun akumulasi kadar abu (1,55–3,35%) terpantau masih melebihi batas maksimum standar mutu bihun. Berdasarkan uji hedonik, variasi formulasi tidak memicu perbedaan

tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna (P=0,95), aroma (P=0,86), dan rasa (P=0,705), tetapi memengaruhi penerimaan sensoris pada parameter tekstur secara nyata (P=0,025).
***Kata kunci**: Bihun, pati buah lindur, tepung kacang merah*

PENDAHULUAN

Bihun adalah salah satu jenis produk pangan yang sering dijumpai dan dikonsumsi oleh masyarakat. Pada umumnya, bihun dibuat dari tepung beras sebagai bahan utama. Namun, dominasi penggunaan tepung beras sebagai bahan baku utama mulai menimbulkan tantangan terkait ketahanan pangan dan pemenuhan gizi. Hal ini didorong oleh tingginya angka konsumsi komoditas beras di Indonesia yang mencapai 139,15 kg per kapita dalam setahun, angka yang sangat besar dibandingkan rata-rata masyarakat global yang hanya berkisar 60 kg per tahun [1]. Ketergantungan yang tinggi ini tidak hanya menghambat upaya diversifikasi pangan, tetapi juga membatasi nilai gizi produk pangan yang relatif belum optimal.

Sebagai langkah strategis dalam menekan laju konsumsi beras nasional, pemanfaatan sumber karbohidrat lokal non-beras menjadi urgensi yang harus segera diimplementasikan. Salah satu potensi vegetasi lokal yang prospektif adalah buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). Buah lindur mengandung kadar air 62,92%, karbohidrat 32,91%, protein 2,11%, lemak 0,79%, dan abu 1,29% [2]. Buah lindur juga mengandung 57,73% pati dengan 31,56% amilosa dan 26,17% amilopektin [3]. Pemanfaatan pati buah lindur diharapkan dapat mendukung pengembangan pangan lokal sekaligus meningkatkan nilai ekonomis bahan tersebut.

Pati buah lindur memiliki kandungan protein yang rendah, namun konsentrasi tanin dan amilosa yang tinggi. Karena kandungan proteinnya yang rendah, pati buah lindur belum memenuhi standar mutu bahan baku pembuatan bihun. Selain kendala pemenuhan standar mutu, penggunaan pati ini sebagai bahan baku utama juga menghadapi masalah pada karakteristik fisik produk. Bihun berbasis pati non-beras umumnya menghasilkan tekstur yang kurang elastis dan mudah patah. Oleh karena itu, inovasi dalam formulasi diperlukan untuk meningkatkan kualitas produk akhir. Mengingat popularitas hidangan berbasis mie, hal ini diharapkan dapat mendorong keragaman makanan di kalangan masyarakat dan membantu memastikan pola makan yang seimbang.

Upaya perbaikan mutu tersebut dapat dilakukan melalui penggabungan tepung kacang merah yang dikenal sebagai komoditas legum menjanjikan dengan kandungan protein mencapai 22,85 gram per 100 gram [4]. Secara ilmiah, perlakuan panas selama proses pengolahan seperti pengukusan atau pengeringan akan menginduksi denaturasi protein kacang merah sehingga makromolekul ini bertindak sebagai agen pengikat fungsional [5]. Protein tersebut kemudian berinteraksi dan membentuk ikatan silang di antara granula pati buah lindur yang telah tergelatinisasi, menghasilkan jaringan matriks komposit protein-pati yang kokoh [6]. Berlandaskan uraian di atas, penelitian ini diperlukan untuk mengetahui sifat fisiko-kimia bihun yang terbuat dari pati buah lindur dengan penambahan tepung kacang merah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Bahan utama yang digunakan adalah buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza)*, natrium metabisulfit ($Na_2S_2O_5$), tepung kacang merah dengan merk "Lingkar Organik", air, dan STPP (*Sodium Tri Poly Phospat*). Bahan untuk analisis yaitu kertas saring, *aquades*, kapas, pelarut *Hexana*, HCl, K_2SO_4, H_2SO_4 pekat, larutan asam borat, *methyl red*, *methyl blue*, Hg, dan bahan kimia lainnya. Alat utama yang digunakan adalah baskom, bak plastik, pengaduk, ekstruder, sendok, solet, pisau, *blender*, dandang, panci, oven listrik, timbangan digital, loyang, kompor, saringan 80 mesh. Alat untuk analisis meliputi peralatan *kjeldahl*, labu *kjeldahl*, alat soxhlet, pipet tetes, pipet volumetrik, buret, kondensor, pemanas listrik, tanur pengabuan, desikator, destruksi, destilator, cawan porselen, mortar, penjepit, gelas kimia, labu ukur, labu lemak, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer, lemari asam, penggaris, kertas kuesioner organoleptik, tisu, pulpen, kertas label, piring saji, kotak makan, dan termos.

Penelitian ini menggunakan studi eksperimental dengan menerapkan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu variasi konsentrasi tepung kacang merah

melalui 4 taraf perlakuan dan 5 pengulangan. Perlakuan dalam penelitian ini, yaitu variasi konsentrasi tepung kacang merah dengan persentase 0%, 25%, 50%, dan 75%. Prosedur kerja mencakup preparasi bahan baku pembuatan pati buah lindur dan tepung kacang merah, serta pembuatan bihun.

Pengujian dalam penelitian ini ialah analisis proksimat (uji kadar air, karbohidrat, protein, lemak, dan abu), uji fisik mencakup elastisitas dan daya rehidrasi, serta uji organoleptik hedonik (warna, aroma, tekstur, dan rasa). Data dianalisis menggunakan uji *One Way* ANOVA dan Uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk hasil uji proksimat dan uji fisik, serta Uji *Kruskal Wallis* dan Uji *Mann-Whitney* untuk hasil uji sensoris organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kimia

Kadar Air

Hasil uji kadar air dilakukan untuk mengukur tingkat kelembapan produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah, dimana data persentase air dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil penelitian parameter kimia, fisik, dan organoleptik

Parameter Uji	Rata-rata (%) ± SD			
	P0	P1	P2	P3
Kimia				
Kadar Air	$11{,}27^{a} \pm 0{,}827$	$11{,}56^{a} \pm 1{,}499$	$10{,}49^{a} \pm 1{,}597$	$10{,}32^{a} \pm 0{,}964$
Kadar Karbohidrat	$73{,}78^{c} \pm 0{,}641$	$71{,}51^{b} \pm 2{,}142$	$70{,}73^{b} \pm 1{,}067$	$67{,}83^{a} \pm 1{,}411$
Kadar Protein	$7{,}17^{a} \pm 0{,}148$	$7{,}76^{a} \pm 0{,}334$	$7{,}79^{a} \pm 0{,}097$	$9{,}26^{b} \pm 0{,}814$
Kadar Lemak	$6{,}23^{a} \pm 0{,}181$	$6{,}8^{a} \pm 0{,}468$	$8{,}06^{b} \pm 0{,}561$	$9{,}24^{c} \pm 0{,}714$
Kadar Abu	$1{,}55^{a} \pm 0{,}06$	$2{,}38^{b} \pm 0{,}439$	$2{,}93^{c} \pm 0{,}149$	$3{,}35^{d} \pm 0{,}322$
Fisik				
Elastisitas	$10{,}39^{ab} \pm 4{,}455$	$13{,}21^{b} \pm 2{,}370$	$9{,}6^{ab} \pm 2{,}191$	$6{,}68^{a} \pm 3{,}97$
Daya Rehidrasi	$90^{a} \pm 2{,}779$	$159{,}36^{b} \pm 2{,}233$	$136{,}25^{c} \pm 4{,}492$	$195{,}92^{d} \pm 7{,}497$
Organoleptik				
Warna	$2{,}97^{a} \pm 1{,}217$	$2{,}83^{a} \pm 0{,}834$	$3{,}03^{a} \pm 0{,}999$	$2{,}90^{a} \pm 0{,}885$
Aroma	$3{,}20^{a} \pm 0{,}484$	$3{,}20^{a} \pm 0{,}610$	$3{,}27^{a} \pm 0{,}691$	$3{,}37^{a} \pm 0{,}809$
Tekstur	$3{,}37^{a} \pm 1{,}066$	$3{,}00^{ab} \pm 1{,}05$	$2{,}97^{a} \pm 0{,}809$	$2{,}60^{b} \pm 1{,}037$
Rasa	$2{,}90^{a} \pm 0{,}885$	$2{,}93^{a} \pm 0{,}640$	$3{,}03^{a} \pm 0{,}890$	$3{,}17^{a} \pm 0{,}699$

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar air pada produk berkisar antara 10,32% hingga 11,56% (Tabel 1). Seiring dengan peningkatan proporsi tepung kacang merah dalam adonan memicu penurunan kadar air produk bihun pati buah lindur secara linier. Fenomena ini disebabkan oleh adanya perbedaan proporsi pati buah lindur dengan tepung kacang merah. Pati merupakan senyawa polisakarida yang tersusun dari amilosa (α-1,4), amilopektin (α-1,6) dan banyak gugus hidroksil sehingga jika komponen utama pati berkurang maka akan menurunkan jumlah air yang dapat dipertahankan dalam jaringan produk setelah proses pengeringan. Kerusakan atau denaturasi protein kacang merah akibat paparan panas saat pemasakan mengubah orientasi strukturnya, sehingga gugus hidrofobik berada di luar dan menurunkan kemampuan matriks dalam mengikat molekul air [7]. Efek fungsional inilah yang memicu reduksi kadar air pada produk bihun. Walaupun mengalami penurunan, tingkat kadar air bihun yang dihasilkan dinilai masih aman karena berada di bawah ambang batas maksimal SNI sebesar 12%.

Kadar Karbohidrat

Hasil uji kadar karbohidrat dilakukan untuk mengukur karbohidrat total produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada produk berkisar antara 67,83% hingga 73,78% (Tabel 1). Penurunan kadar karbohidrat seiring meningkatnya proporsi tepung kacang merah terjadi karena komponen ini dihitung menggunakan metode *by difference*, dimana fluktuasi zat gizi lain (air, protein, lemak, abu) secara otomatis memengaruhi nilai kalkulasinya. Selain itu, pati buah lindur secara alamiah memiliki kontribusi karbohidrat yang jauh lebih tinggi dibandingkan tepung kacang merah. Hal ini didukung oleh karakteristik pati buah lindur yang dikandung mencapai 57,73% [3], sedangkan tepung kacang merah hanya sebesar 35,2%. Akibatnya, substitusi tepung kacang merah terbukti menurunkan kadar karbohidrat total namun efektif mendongkrak konsentrasi protein bihun.

Kadar Protein

Hasil uji kadar protein dilakukan untuk mengukur asam amino total produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar protein pada produk berkisar antara 7,17% hingga 9,26% (Tabel 1). Peningkatan kadar protein pada bihun didorong oleh tingginya protein tepung kacang merah (27,3%) dibandingkan dengan pati buah lindur yang hanya membawa 2,11%. Intervensi bahan lain sangat diperlukan untuk mendongkrak protein karena buah lindur didominasi oleh karbohidrat [8]. Di samping itu, pengolahan dengan suhu tinggi saat pengukusan dan pengeringan ikut bertanggung jawab atas peningkatan kadar protein ini. Paparan suhu tinggi selama proses pengolahan secara efektif mereduksi volume air, sehingga memicu peningkatan komponen makro dan mikro lainnya, termasuk protein, karbohidrat, lemak, serta abu [9]. Akibatnya, tingkat dehidrasi yang semakin tinggi pada suatu produk akan berbanding lurus dengan akumulasi kadar protein di dalamnya. Seluruh formulasi bihun yang dihasilkan pun dinyatakan telah memenuhi standar mutu bihun dengan minimal 4%.

Kadar Lemak

Hasil uji kadar lemak dilakukan untuk mengukur lemak total produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar lemak pada produk berkisar antara 6,23% hingga 9,24% (Tabel 1). Penggunaan tepung kacang merah dalam jumlah yang lebih tinggi secara otomatis meningkatkan kadar lemak bihun, karena bahan tersebut membawa lemak alami sebesar 2,68% dibandingkan pati buah lindur yang hanya sebesar 1,23%. Adanya hubungan terbalik pada proporsi tepung lindur dengan kadar lemak karena tumbuhan mangrove umumnya menyimpan cadangan makanan dalam jaringan karbohidrat [10].

Kadar Abu

Hasil uji kadar abu dilakukan untuk mengukur residu anorganik total produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar abu pada produk berkisar antara 1,55% hingga 3,35% (Tabel 1). Peningkatan kadar abu bihun dipicu oleh tingginya komponen abu alami tepung kacang merah (2,92%) dibandingkan buah lindur (0,72%), serta diperkuat oleh faktor dehidrasi selama pengolahan. Tejadi hubungan terbalik dimana penyusutan kadar air akan memicu peningkatan konsetrasi abu secara nyata, yang jika terlalu tinggi dapat merusak estetika warna produk [10]. Akibatnya, kadar abu bihun ini melampaui batas maksimum SNI sebesar 1%.

Karakteristik Fisik

Elastisitas

Hasil uji elastisitas dilakukan untuk mengukur tingkat kelenturan tekstur produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa elastisitas pada produk berkisar antara 6,68% hingga 13,21% (Tabel 1). Penurunan elastisitas yang terjadi diduga berkaitan dengan tingginya kandungan protein pada kacang

merah yang menghalangi pembentukan gel amilosa yang berasal dari pati buah lindur, serta ketidakmampuan STPP dalam membentuk jaringan elastis. Asupan komponen non-pati yang tinggi mereduksi kualitas lapisan tipis (*film*) penunjang elastisitas. Penambahan tepung kacang merah yang berlebihan juga akan menghambat ikatan antar-molekul amilosa selama proses retrogradasi, sehingga struktur matriks melemah [11]. Kegagalan pasta pati dalam membentuk gel yang stabil merupakan dampak langsung dari gelatinisasi yang tidak sempurna akibat paparan suhu rendah [12].

Daya Rehidrasi

Hasil uji daya rehidrasi dilakukan untuk mengukur kemampuan mengikat kembali molekul air setelah melewati proses pengeringan pada produk bihun yang disubstitusi dengan pati buah lindur dan tepung kacang merah. Hasil analisis menunjukkan bahwa daya rahidrasi pada produk berkisar antara 90% hingga 195,92% (Tabel 1). Meningkatnya daya rehidrasi bihun dipicu oleh afinitas gugus hidrofilik pada komponen protein, serat, dan pati tepung kacang merah, walaupun hidrasi yang berlebih dapat memperlemah kekokohan fisik produk. Peran pati dalam mengikat air diterapkan melalui gelatinisasi termal, dimana pembengkakan granula pati menjadi penentuan stabilitas adonan. Termalisai atau pemanasan dapat memicu terjadinya gelatinisasi, sebuah fase dimana granula pati secara aktif mengunci molekul air di dalam strukturnya [13].

Karakteristik Orgaoleptik

Uji sensoris bihun pada penelitian ini menggunakan empat parameter, yaitu warna, aroma, tekstur, dan rasa dengan 30 panelis semi terlatih. Hasil uji sensoris bihun pati buah lindur dengan penambahan tepung kacang merah dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil uji sensoris, warna yang diperoleh pada produk ini berkisar antara 2,83 hingga 3,03, dimana produk memiliki warna coklat agak muda. Fenomena tersebut terjadi karena terjadi reaksi pencoklatan non-enzimatis atau Maillard yang bersumber dari protein tepung kacag merah. Selama proses pemanasan seperti pengukusan dan pengeringan, gugus amino dari molekul protein akan saling berikatan dengan gula reduksi hingga terjadi perubahan warna pada produk [14]. Selain itu, kepekatan warna cokelat pada bihun meningkat seiring banyaknya penggunaan pati buah lindur, akibat adanya kandungan senyawa tanin yang teroksidasi selama proses pengeringan.

Aroma yang diperoleh pada produk ini berkisar antara 3,2 hingga 3,37 (Tabel 1). Transisi aroma bihun ke arah yang lebih harum dan gurih (*nutty*) seiring bertambahnya proporsi tepung kacang merah didorong oleh reaksi Maillard yang menghasilkan senyawa pirazin baru yang disukai panelis. Fenomena ini didukung oleh eliminasi bau langu khas kekacangan melalui inaktivasi enzim lipoksigenase selama perlakuan panas yang mengenai hilangnya senyawa volatil pengganggu pascapengukusan [15].

Tekstur yang diperoleh pada produk ini berkisar antara 3,6 hingga 3,37 (Tabel 1). Tekstur yang dihasilkan berbanding lurus dengan elastisitas. Substitusi tepung kacang merah secara linear mereduksi elastisitas bihun karena kandungan non-patinya menghalangi kontinuitas matriks gel amilosa. Kerapuhan produk ini diduga dipicu oleh karakteristik protein kacang merah yang mayoritas berupa albumin dan globulin, dimana jenis protein ini tidak memiliki sifat elastis dan ekstensibel seperti gluten, sehingga menghasilkan gumpalan kaku yang menurunkan fleksibilitas fisik bihun [16].

Rasa yang diperoleh pada produk ini berkisar antara 2,9 hingga 3,17 (Tabel 1). Substitusi tepung kacang merah menghasilkan perpaduan rasa bihun yang agak sepat sekaligus manis, dimana rasa manis tersebut disebabkan oleh senyawa oligosakarida pada tepung kacang merah yang berinteraksi dalam reaksi Maillard saat dikukus. Rasa sepat yang tertinggal merupakan representasi dari keberadaan senyawa tanin yang dibawa oleh pati buah lindur [17].

KESIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa variasi konsentrasi tepung kacang merah membuktikan mengubah karakteristik kimia dan fisik bihun, yang ditunjukkan oleh perbedaan nyata ($P<0,05$) pada kadar karbohidrat, protein, lemak, abu dan daya rehidrasi, serta tidak ada

perbedaan nyata (P>0,05) pada kadar air dan elastisitas. Di sisi lain, penilaian sensoris menggunakan pendekatan non-parametrik *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney* menunjukkan adanya perbedaan nyata (P<0,05) hanya pada parameter tekstur.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Djamaluddin, A. Ramlan, dan M. Jayadi, "Monitoring Perubahan Areal Persawahan Menggunakan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (Studi Kasus: Kecamatan Pallangga Kabupaten Gowa)," *Jurnal Ecosolum*, vol. 8, no. 1, pp. 1-14, 2019, https://doi.org/10.20956/ecosolum.v8i1.6892.

[2] N. Seknun, "Pemanfaatan Tepung Buah Lindur dalam Pembuatan Dodol sebagai Upaya dalam Meningkatkan Nilai Tambah," Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2012.

[3] A. M. Jacoeb, R. Nugraha, dan S. P. S. D. Utari, "Pembuatan *Edible Film* dari Pati Buah Lindur dengan Penambahan Gliserol dan Karaginan," *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, vol. 17, no. 1, pp 14-21, 2014, https://doi.org/10.17844/jphpi.v17i1.8132.

[4] A. Kurnianingtyas, N. Rohmawati, and A. Ramani, "Addition Effect of Red Beans Flour to the Acceptability, Protein Content, and Dietary Fiber of Banana Blossoms Meatballs," *Pustaka Kesehatan*, vol. 2, no. 3, pp 485-491, 2014, https://www.researchgate.net/publication/320163159.

[5] R. Sihombing, "*Teknologi Pangan Komposit: Interaksi Polimer Pati-Protein pada Produk Mi Non-Beras.* Jakarta: IPB Press, 2021, 298 hal.

[6] C. Onyango, C. Mutungi, J. Doerfer, & M. G. Lindhauer, "Rheological and Baking Characteristics of Gluten-Free Bread Prepared from Sorghum-Starch and Red Kidney Bean Flour," *European Food Research and Technology*, vol. 232, no. 5, pp 789-797, 2011.

[7] Y. Yuliatun, A. Rukmini, & N. C. Firsta, "Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) untuk Meningkatkan Kadar Antosianin Pada Sosis Ayam–Kacang Merah (Kajian Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik)," *Agrotech: Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, vol. 5, no. 2, pp 44-52, 2023, https://doi.org/10.37631/agrotech.v5i2.1521.

[8] H. Perkasa, "Pemanfaatan Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) dalam Pembuatan Biskuit," Skripsi, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia, 2013.

[9] D. Yuarni, Kadirman, P. Jamaluddin, "Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (*Cabinet Dryer*) dengan Suhu Terkontrol," *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, vol. 1, no. 1, pp 12-21, 2015, https://doi.org/10.26858/jptp.v1i1.5139.

[10] F. Husain, A. S. Naiu, dan F. A. Dali, "Pengaruh Substitusi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera gymnorhizza)* terhadap Karakteristik Mutu Kue Kolombengi," *The NIKé Journal*, vol. 11, no. 5, pp 185-192, 2023, https://doi.org/10.37905/nj.v11i5.23936.

[11] D. Sondari *et al*., "Penambahan Fraksi Amilosa Terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Edible Film Pati Tapioka," *Jurnal Kimia dan Kemasan*, vol. 42, no. 2, pp 74, 2020. https://doi.org/10.24817/jkk.v42i2.6095.

[12] D. W. Marseno, Y. Marsono, Y. Pranoto, L. Ahmad, B. W. Harsanto, B. P. Pratama, "*Teknologi Modifikasi Pati,*" Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 2023, 200 hal.

[13] M. Fauzi, N. F. N. Giyarto, T. Lindriati, dan H. Paramashinta, "Karakter Fisikokimia dan Organoleptik *Flakes* Berbahan Tepung Jagung (*Zea Mays* L.), Tepung Kacang Hijau (*Phaseolus Radiates*), dan Labu Kuning (*Cucurbita Moschata),*" *Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian*, vol. 16, no. 1, pp 31-43, 2019, https://doi.org/10.21082/jpasca.v16n1.2019.34-46.

[14] W. Sulistyawaty, dan S. Kumalaningsih, "Produksi Tepung Buah Lindur (*Bruguiera*

gymnorrhiza lamk.) Rendah Tanin dan HCN sebagai Bahan Pangan Alternatif." *Jurnal Teknologi Pertanian*, vol. 13, no. 3, pp 187-198, 2012.

[15] R. Ummah, E. Probosari, G. Anjani, dan D. N. Afifah, "Komposisi Proksimat, Kandungan Kalsium dan Karakteristik Organoleptik Snack Bar Pisang Raja dan Kacang Kedelai Sebagai Alternatif Makanan Selingan Balita," *Warta Industri Hasil Pertanian*, vol. 37, no. 2, pp 162-170, 2020, https://doi.org/10.32765/wartaihp.v37i2.6159.

[16] E. S. Perwita, Suhartiningsih, L. T. Pangesthi, dan C. Anna, "Proporsi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan Bubuk Daun Kelor (*Moringaoleifera* L.) Terhadap Sifat Organoleptik *Snack Bar* Labu Kuning," *Jurnal Tata Boga*, vol. 10, no. 2, pp 303–313, 2021.

[17] S. N. Mahdevi, W. Tjahjaningsih, D. Y. Pujiastuti, S. Subekti, D. Nirmala, dan S. Andriyono, "Karakteristik Proksimat dan Aktivitas Antioksidan Produk Mie Kering yang Disubstitusi dengan Tepung Buah Tinjang (*Rhizophora mucronata*)," *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, vol. 22, no. 2, pp 153-164, 2023, https://doi.org/10.33508/jtpg.v22i2.4822.