

Pengaruh Penambahan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) Dan Kapur Sirih Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Arai Pinang

*Effect of Addition Purple Uwi Flour (*Dioscorea Alata* L.) and Lime Betel to Physical, Chemical Properties, and Preference Levels of Arai Pinang*

Billy Gustian Govi¹, Siti Tamaroh Cahyono Murti¹, Yuli Perwita Sari¹

¹Universitas Mercu Buana Yogyakarta

*Email korespondensi: tamaroh@mercubuana-yogya.ac.id

ABSTRAK

Arai pinang merupakan makanan tradisional khas Pariaman, Sumatera Barat, yang biasanya terbuat dari tepung beras. Uwi ungu adalah sumber karbohidrat yang memiliki warna ungu berasal dari antosianin, berpotensi disubstitusikan pada pembuatan arai pinang. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan arai pinang dengan penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih yang disukai panelis. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor: proporsi tepung uwi ungu (10%, 20%, dan 30%) dan jumlah kapur sirih (1,0 g, 1,5 g, dan 2,0 g), serta satu kontrol (100% tepung beras). Pengujian meliputi analisis fisik (warna dan tekstur) serta kimiawi (fenol total, aktivitas antioksidan, kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa arai pinang yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi 70% tepung beras, 30% tepung uwi ungu, dan 1% kapur sirih, dengan nilai: tekstur 1.598 gf, kadar fenol total 0,94 mg GAE/100g, aktivitas antioksidan 33,39%RSA, kadar air 4,16%, abu 3,37%, protein 8,48%, lemak 12,70%, dan karbohidrat 71,79%.

Kata kunci: Arai pinang, Tepung uwi ungu, Tepung beras, Kapur sirih

ABSTRACT

Arai pinang is a traditional food typical of Pariaman, West Sumatra, which is usually made from rice flour. Purple yam is a source of carbohydrates that have a purple color derived from anthocyanin, which has the potential to be substituted in making arai pinang. This research aims to produce arai pinang with the addition of purple yam flour and whiting which the panelists like. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with two factors: the proportion of purple yam flour (10%, 20%, and 30%) and the amount of whiting (1.0 g, 1.5 g, and 2.0 g), and one control (100% rice flour). Testing includes physical (color and texture) and chemical analysis (total phenols, antioxidant activity, air content, ash, protein, fat and carbohydrates). The results of the study showed that the arai pinang most preferred by the panelists was a formulation of 70% rice flour, 30% purple yam flour, and 1% betel lime, with values: texture 1,598 gf, total phenol content 0.94 mg GAE/100g, antioxidant activity RSA 33.39%, moisture content 4.16%, ash 3.37%, protein 8.48%, fat 12.70%, and carbohydrates 71.79%.

Keywords: Arai Pinang, Purple Yam Flour, Rice Flour, Lime Betel

PENDAHULUAN

Arai pinang adalah makanan tradisional khas Pariaman, Sumatera Barat, terbuat dari kerupuk berbahan tepung beras, kapur sirih, dan air. Disajikan saat lebaran dan menjadi oleh-oleh khas, kerupuk ini unik karena dicetak menggunakan bunga pohon pinang, berbentuk pipih, dan sering menjadi pelengkap hidangan utama. Namun, daya tahannya singkat dan cenderung mengeras jika tidak disimpan dengan baik (Dirmayani dkk., 2022).

Tepung beras merupakan komponen utama dalam pembuatan kerupuk arai pinang. Tepung beras, mengandung pati sebesar 76-82% yang terdiri dari amilosa 27% dan amilopektin 50-60%, yang menghasilkan tekstur kerupuk sedikit keras (Balitbangtan, 2009; Utami dkk., 2021). Amilopektin mendukung pemekaran, sehingga makanan berbasis pati tinggi amilopektin menjadi garing (Koswara, 2009). Tepung uwi ungu berpotensi ditambahkan untuk meningkatkan kualitas dan keunikan kerupuk.

Uwi ungu (*Dioscorea alata* L.) adalah tanaman merambat yang menghasilkan umbi kaya karbohidrat, dengan salah satu varietasnya berwarna ungu. Uwi ungu memiliki keunggulan berupa senyawa fenolik dan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Kandungan kimianya terdiri dari karbohidrat 20-30%, protein 2-4%, dan lemak 0,2-0,6%. Menurut Tamaroh dkk., (2018), tepung uwi ungu yang mengandung antosianin memiliki aktivitas antioksidan hingga 83,02% (%RSA). Selain itu, menurut Winarti dkk., (2013), umbi uwi ungu mengandung pati sebesar 86,12%, dengan amilosa 17,59% dan amilopektin 68,60%. Kandungan pati yang tinggi ini berperan penting

dalam pembuatan arai pinang, karena memengaruhi tekstur renyah dan kenyal. Amilosa memberikan tekstur kering dan renyah, sedangkan amilopektin menambah elastisitas.

Dalam pembuatan kerupuk, diperlukan bahan tambahan untuk memperbaiki tekstur agar lebih kuat dan kompak. Salah satu bahan tambahan yang sering digunakan adalah kapur sirih. Kapur sirih atau kalsium hidroksida, dengan rumus kimia $\text{Ca}(\text{OH})_2$, adalah senyawa yang dapat berbentuk kristal tak berwarna atau bubuk putih. Senyawa ini terbentuk melalui reaksi antara kalsium oksida (CaO) dan air. Selain itu, kalsium hidroksida juga bisa dihasilkan sebagai endapan dari pencampuran larutan kalsium klorida (CaCl_2) dengan larutan natrium hidroksida (NaOH) (Ningsih, 2022). Senyawa ini dapat meningkatkan kerenyahan kerupuk dengan cara mengubah struktur pati dalam adonan. Setelah diolah dengan kapur sirih, pati akan menjadi lebih renyah saat digoreng (Hidayah dkk., 2023).

Penelitian ini membahas mengenai Pengaruh Penambahan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.) dan Kapur Sirih Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan Arai Pinang dengan harapan mampu menghasilkan arai pinang dengan formulasi terbaik yang kaya akan antioksidan dan gizi serta disukai oleh masyarakat.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan pembuatan arai pinang meliputi tepung uwi ungu dari petani, tepung beras (*Rose Brand*), garam, kapur sirih, minyak goreng (*Sunco*), air, dan telur, yang diperoleh dari pasar

lokal Yogyakarta. Bahan untuk analisis kimia mencakup Borang sensoris, NaOH, DPPH, BHT, etanol 95%, Na₂CO₃ reagen Folin–Ciocalteu, indikator BCGMR, H₃BO₃, HCl, H₂SO₄, Na-Thio, katalisator, petroleum benzene, kloroform, aluminium foil, dan aquades.

Pembuatan Tepung Uwi ungu

Proses pembuatan tepung uwi ungu dalam penelitian ini mengacu pada metode yang dijelaskan oleh Tamaroh dkk., (2023). Tahapan dimulai dengan mengupas uwi, mencucinya hingga bersih, lalu memotongnya menjadi kubus berukuran sekitar 3 × 3 × 3 cm³. Potongan tersebut kemudian dikukus pada suhu 80°C selama 8 menit, diiris tipis setebal 2–3 mm, dan dikeringkan menggunakan pengering kabinet pada suhu 50°C. Selanjutnya, uwi yang telah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak dengan saringan berukuran 80 mesh.

Pembuatan Arai Pinang

Proses pembuatan arai pinang dalam penelitian ini mengacu pada metode Palimo, R. (2018) dengan beberapa modifikasi. Bahan utama meliputi tepung beras (100 g, 90 g, 80 g, atau 70 g), tepung uwi ungu (0 g, 10 g, 20 g, atau 30 g), air 140 ml, garam 3 g, dan kapur sirih (1 g, 1,5 g, atau 2 g). Tepung beras disangrai selama 5 menit, diikuti perebusan air, garam, dan kapur sirih. Pencampuran dilakukan dalam dua tahap, yaitu mencampur tepung beras dan tepung uwi ungu, lalu menambahkan 6 g telur. Adonan dibentuk dan digoreng pada suhu 170°C selama 5 menit.

Analisa produk

Uji fisik dilakukan untuk menilai kualitas produk, meliputi pengukuran warna dengan *colorimeter* NH300 dan tekstur menggunakan

Texture Analyzer Brookfield CT-3. Uji tingkat kesukaan (*Hedonic Test*) dilakukan oleh 20 panelis terlatih. Analisis proksimat mencakup pengukuran kadar fenol total (Pujimulyani et al., 2010) dan aktivitas antioksidan (Xu & Chang, 2007). Sampel terbaik yang dipilih akan diuji lebih lanjut, meliputi kadar air (thermogravimetri AOAC, 1995), kadar abu (pengabuan *Muffle* AOAC, 1990), kadar protein (Mikro-Kjeldhal AOAC, 2005), kadar lemak menggunakan *Soxhlet* (Andarwulan, 2011), dan karbohidrat metode *by difference* (AOAC, 2005).

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu variasi penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih, serta melibatkan tiga taraf perlakuan dan satu kontrol. Perlakuan pertama adalah proporsi tepung uwi ungu yang terdiri dari empat tingkat: kontrol (100% tepung beras), A1 (90 g tepung beras: 10 g tepung uwi ungu), A2 (80 g tepung beras: 20 g tepung uwi ungu), dan A3 (70 g tepung beras: 30 g tepung uwi ungu). Perlakuan kedua (B) adalah variasi jumlah kapur sirih, yaitu B1 (1,0 g), B2 (1,5 g), dan B3 (2,0 g). Metode analisis yang digunakan adalah *Univariate Analysis of Variance* menggunakan SPSS versi 25 untuk mengolah data yang diperoleh. Jika terdapat pengaruh perlakuan, dilakukan uji lanjutan dengan pendekatan *One Way ANOVA* menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Arai Pinang

Warna

Pada Tabel 1 menunjukkan kecerahan warna (*lightness*) arai pinang antara 46,36 hingga 64,21. Hasil uji statistik *lightness* (L^*) menunjukkan bahwa penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih berpengaruh signifikan. Nilai *lightness* mengukur kecerahan sampel (0=gelap, 100=terang). Penambahan tepung uwi ungu menurunkan nilai *lightness* arai pinang karena pigmen antosianin, membuat warna lebih gelap. Kontrol tanpa tepung uwi ungu memiliki *lightness* lebih tinggi dan warna lebih terang. Menurut penelitian Putri dkk., (2024), penambahan tepung uwi ungu dalam pembuatan *snack bar* juga menunjukkan penurunan tingkat kecerahan (L^*), karena pigmen antosianin yang terkandung dalam tepung uwi ungu memengaruhi warna produk.

Tabel 1 menunjukkan tingkat derajat kemerahan (*redness*) arai pinang berada dalam rentang 0,83 hingga 3,84. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih pada arai pinang menghasilkan perbedaan yang signifikan. Penambahan tepung uwi ungu meningkatkan nilai *redness* pada arai pinang karena kandungan antosianin yang menghasilkan warna merah hingga ungu (Andini & Tamaroh, 2023). Konsentrasi tepung uwi ungu yang lebih tinggi meningkatkan intensitas warna merah, sementara konsentrasi yang lebih rendah menghasilkan warna yang lebih pucat. Proses pencoklatan non-enzimatis selama pemasakan juga memengaruhi perubahan warna. Namun, intensitas warna ungu cenderung tidak stabil

seiring bertambahnya waktu pemasakan, akibat penguraian pigmen antosianin. Hal ini sesuai dengan Yudiono, (2011), yang menyatakan bahwa antosianin merupakan pigmen yang tidak stabil terhadap perubahan suhu, oksigen, pH, cahaya, dan gula. Pemanasan menyebabkan dekomposisi antosianin, mengubah struktur aglikon menjadi kalkon.

Tabel 1 menunjukkan derajat tingkat *yellowness* (b^*) berada dalam rentang 6,23 hingga 15,21. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih pada arai pinang memberikan perbedaan yang signifikan. Hal ini karena penambahan tepung uwi ungu akan meningkatkan kadar antosianin pada suatu produk. Nilai b^* menggambarkan tingkat kekuningan atau kebiruan suatu sampel. Nilai b^* positif dalam rentang 0 hingga 60 menunjukkan warna kuning, sementara nilai b^* negatif antara 0 hingga -60 menunjukkan warna biru (Fathurochman et al., 2023).

Warna biru pada tepung uwi ungu berasal dari kandungan antosianin, pigmen utama dalam tanaman yang termasuk kelompok flavonoid. Menurut (J. B. Harborne & Grayer, 1988). Antosianin terdiri dari aglikon (antosianidin) yang terikat pada molekul gula, memberikan warna merah hingga biru pada bunga, buah, dan daun. Sianidin menghasilkan warna merah lembayung, pelargonidin jingga, dan delphinidin biru. Stabilitas antosianin lebih tinggi pada kondisi asam dibandingkan netral atau basa (J. Harborne, 1996).

Tekstur

Tabel 1 menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan yang signifikan ($P < 0,05$) pada nilai tekstur arai pinang akibat penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih. Nilai tekstur arai pinang berada dalam rentang 1.598,00gf hingga 2.822,00gf. Semakin tinggi penambahan tepung uwi ungu, nilai *peakload* semakin kecil. Hal ini sejalan dengan penelitian Andini & Tamaroh, (2023), semakin banyak penambahan tepung uwi ungu akan menghasilkan tekstur mie kering yang rendah, karena kandungan amilosa dan amilopektin yang terdapat pada tepung uwi ungu. Kapur sirih (kalsium hidroksida) berperan penting dalam menentukan tekstur dan struktur karbohidrat pada arai pinang. Penggunaan yang tepat dapat meningkatkan tekstur menjadi lebih kenyal dan kokoh (Lawalata et al., 2017), karena ion kalsium membentuk jembatan ion dengan pati, seperti amilosa dan amilopektin, sehingga struktur adonan lebih stabil (Yusuf, 2018). Kapur sirih juga meningkatkan suhu gelatinisasi pati, membuat tekstur arai pinang lebih padat dan tidak mudah hancur setelah pemasakan.

Kadar Fenol Total

Tabel 2 menunjukkan bahwa hasil uji statistik kadar fenol arai pinang dengan penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih menunjukkan perbedaan signifikan ($P < 0,05$). Nilai kadar fenol total pada arai pinang dengan penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih

berkisar antara 0,79 hingga 2,58. Berdasarkan penelitian Andini & Tamaroh, (2023), kadar fenol total mi kering dengan substitusi tepung uwi ungu mencapai 27,33 mg GAE/100 g. Namun, pada arai pinang dengan penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih, kadar fenol total lebih rendah akibat suhu pemasakan tinggi yang menyebabkan degradasi senyawa fenolik. Stabilitas senyawa fenolik dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya, dan oksigen. Hal ini sejalan dengan penelitian Rohmadianto dkk., (2009) yang menyatakan bahwa waktu pemanasan lebih lama mengakibatkan penurunan total senyawa fenolik dan senyawa fenolik terikat.

Aktivitas Antioksidan

Tabel 2 menunjukkan hasil uji statistik aktivitas antioksidan arai pinang dengan penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih yang signifikan ($P < 0,05$), dengan nilai 20,60% hingga 33,39%RSA. Penambahan tepung uwi ungu meningkatkan aktivitas antioksidan karena kandungan antosianin sebagai antioksidan alami (Fang dkk., 2011). Berdasarkan penelitian Shivaprasad dkk., (2005), menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi antioksidan, semakin besar kemampuannya mengoksidasi radikal bebas. Menurut penelitian Tamaroh dkk., (2018b) menjelaskan bahwa kadar antosianin berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan.

Tabel 1. Warna dan tekstur arai pinang penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih

Tepung beras: Tepung uwi ungu (g)	Kapur sirih (g)	Warna			Tekstur (gf)
		Lightness (L*)	Redness (a*)	Yellowness (b*)	
100:0	0	64,21±0,40 ^h	3,44±0,10 ^g	15,21±0,16 ^c	2.822,00±26,16 ^g
90:10	1	50,76±0,35 ^d	0,83±0,01 ^a	7,52±0,20 ^f	1.973,50±33,23 ^c
80:20		52,46±0,43 ^e	2,02±0,01 ^c	10,27±0,06 ^d	2.096,75±85,91 ^d
70:30		46,36±0,11 ^a	2,50±0,01 ^g	6,23±0,08 ^a	1.598,00±61,51 ^a
90:10	1,5	56,03±0,33 ^g	2,29±0,02 ^e	12,58±0,01 ^c	1.923,25±8,83 ^c
80:20		52,83±0,37 ^e	1,86±0,05 ^b	11,12±0,00 ^f	1.781,75±8,83 ^b
70:30		50,16±0,27 ^c	2,12±0,02 ^d	12,31±0,04 ^b	2.335,50±15,55 ^e
90:10	2	53,76±0,11 ^f	2,53±0,01 ^g	13,26±0,12 ^g	2.117,25±3,18 ^d
80:20		49,98±0,02 ^c	2,38±0,00 ^f	12,75±0,84 ^c	2.570,50±14,14 ^f
70:30		49,19±0,02 ^b	3,84±0,00 ^h	14,91±0,09 ^b	2.605,75±6,01 ^f

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

Tabel 2. Kadar fenol total dan Aktivitas antioksidan-arai pinang penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih

Tepung beras: Tepung uwi ungu (g)	Kapur sirih (g)	Kadar Fenol Total (mg GAE/g bk)	Aktivitas Antioksidan (%RSA)
100:0	0	1,09±0,02 ^d	20,60±0,08 ^a
90:10	1	0,97±0,02 ^c	26,11±0,07 ^b
80:20		0,88±0,10 ^{abc}	30,46±0,08 ^g
70:30		0,94±0,02 ^{bc}	33,39±0,08 ⁱ
90:10	1,5	0,79±0,02 ^a	27,17±0,08 ^d
80:20		2,58±0,04 ^h	26,76±0,16 ^a
70:30		2,04±0,02 ^g	31,28±0,08 ^h
90:10	2	1,29±0,02 ^e	27,64±0,08 ^e
80:20		0,86±0,04 ^{ab}	28,40±0,00 ^f
70:30		1,56±0,02 ^f	26,82±0,08 ^c

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

Tabel 3. Tingkat kesukaan arai pinang penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih

Tepung beras: Tepung uwi ungu (g)	Kapur sirih (g)	Parameter				
		Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
100:0	0	3,55±1,19 ^b	3,20±0,89 ^a	2,90±1,07 ^b	2,45±0,88 ^c	2,90±0,71 ^{cd}
90:10	1	3,75±0,91 ^b	3,50±0,82 ^{ab}	3,55±1,05 ^c	3,45±0,94 ^d	3,55±0,88 ^{ef}
80:20		3,85±0,74 ^b	3,80±0,61 ^{ab}	3,90±0,85 ^c	4,20±0,83 ^e	4,15±0,74 ^g
70:30		2,80±0,83 ^a	3,60±0,75 ^{ab}	3,60±0,68 ^c	3,30±0,92 ^d	3,30±0,80 ^{de}
90:10	1,5	3,35±1,04 ^{ab}	3,50±0,94 ^{ab}	2,85±0,87 ^b	2,40±1,18 ^{bc}	2,70±1,08 ^{bc}
80:20		3,75±0,55 ^b	3,65±0,74 ^{ab}	4,00±0,79 ^c	3,65±1,13 ^{de}	3,95±0,82 ^{fg}
70:30		3,35±0,81 ^{ab}	3,35±0,93 ^{ab}	3,85±0,93 ^c	3,75±1,11 ^{de}	3,85±0,98 ^{efg}
90:10	2	3,25±0,85 ^{ab}	3,25±0,91 ^a	2,00±0,72 ^a	1,65±0,74 ^a	2,00±0,64 ^a
80:20		3,60±0,88 ^b	3,35±1,13 ^{ab}	2,50±1,14 ^{ab}	1,80±0,83 ^{ab}	2,25±0,91 ^{ab}

70:30

3,50±0,94^b3,90±0,55^b3,75±0,91^c3,30±1,08^d3,40±0,94^{def}

Keterangan: Nilai yang diikuti oleh huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada tingkat kepercayaan 95% ($P < 0,05$).

Warna

Berdasarkan Tabel 3. Hasil uji tingkat kesukaan pada arai pinang terhadap atribut warna menunjukkan rentang skor antara 2,80 hingga 3,85. Berdasarkan uji statistik tingkat kesukaan, arai pinang yang dibuat dari penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung uwi ungu dalam jumlah yang lebih banyak cenderung menghasilkan warna yang kurang disukai oleh panelis. Hal ini disebabkan oleh adanya reaksi pencoklatan non-enzimatis, seperti reaksi Maillard, terjadi selama proses penggorengan dengan suhu tinggi dan dehidrasi. Reaksi ini melibatkan interaksi antara senyawa amino dan gula pereduksi, menghasilkan pigmen coklat yang memengaruhi warna produk akhir (Apriliyanti, 2010).

Aroma

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji tingkat kesukaan pada arai pinang terhadap atribut aroma menunjukkan rentang skor antara 3,20 hingga 3,90. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan, penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih terhadap parameter aroma tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Halimah, (2022), yang membahas pengaruh substitusi tepung rumput laut pada tepung beras terhadap mutu organoleptik dan kadar serat arai pinang. Hasil

penelitian tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung rumput laut tidak memberikan pengaruh terhadap aroma arai pinang.

Rasa

Berdasarkan Tabel 3. Hasil uji tingkat kesukaan pada arai pinang terhadap atribut rasa menunjukkan rentang skor antara 2,00 hingga 4,00. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan, penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih terhadap parameter rasa menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Peningkatan konsentrasi tepung uwi ungu berpengaruh terhadap peningkatan nilai rasa arai pinang, memberikan rasa khas uwi ungu dengan sedikit gurih, sesuai preferensi panelis. Menurut Winarno, (2009). Rasa dipengaruhi oleh suhu, senyawa kimia, konsentrasi bahan, dan interaksi antar komponen, yang dapat meningkatkan atau menurunkan intensitasnya. Penambahan tepung uwi ungu dengan persentase lebih tinggi memberikan rasa arai pinang yang lebih khas.

Tekstur

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji tingkat kesukaan pada arai pinang terhadap atribut tekstur menunjukkan rentang skor antara 1,65 hingga 4,20. Berdasarkan hasil uji tingkat kesukaan, penambahan tepung uwi ungu dan kapur sirih terhadap parameter tekstur menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Penambahan tepung uwi ungu dalam jumlah yang lebih banyak cenderung lebih

disukai karena menghasilkan tekstur yang lebih renyah. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dalam bahan baku, terutama amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa pada uwi ungu sebesar 17,59%, lebih rendah dibandingkan tepung beras yang mencapai 27%. Menurut Apriliyanti, (2010), kadar amilosa yang lebih rendah dapat menghasilkan tekstur produk yang lebih renyah.

Keseluruhan

Berdasarkan Tabel 3, hasil uji tingkat kesukaan pada arai pinang secara keseluruhan menunjukkan rentang skor antara 2,00 hingga 4,15. Menurut Kartika, (1988), perbedaan dalam penilaian keseluruhan antar panelis disebabkan oleh sifat penilaian yang bersifat subjektif, di mana setiap individu memiliki persepsi dan preferensi yang bervariasi terhadap suatu produk.

Analisis Kandungan Kimia Arai Pinang Terpilih

Berdasarkan hasil uji kesukaan yang meliputi warna, rasa dan keseluruhan, sifat fisik, kadar fenol total dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa perlakuan arai pinang terpilih yaitu pada perbandingan tepung beras 70%: tepung uwi ungu 30%, dan penambahan kapur sirih 1% (70%:30%,1%). Sebagai perbandingan, digunakan kontrol dengan perbandingan 100% tepung beras. Formula terbaik tersebut akan dianalisis lebih lanjut mengenai komposisi kimiawi yang meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Berikut hasil analisa perlakuan terbaik arai pinang disajikan pada Tabel 4.

Kadar air

Berdasarkan Tabel 4. Kadar air arai pinang yang dihasilkan yaitu 4,16%. Sebagai perbandingan, kadar air pada perlakuan kontrol yaitu 3,36%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air arai pinang yang mengandung tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan arai pinang yang menggunakan 100% tepung beras.

Hal ini disebabkan oleh kandungan pati tinggi pada tepung uwi ungu memungkinkan penyerapan dan retensi air lebih baik, karena kemampuan pati mengikat dan melepaskan air (Putri dkk., 2024). Tepung uwi ungu dengan kandungan pati 86,12% memengaruhi kadar air arai pinang, sedangkan tepung beras dengan pati 76-82% memiliki kapasitas retensi air lebih rendah dibandingkan tepung uwi ungu. (Florentina dkk., 2017). Berdasarkan SNI 01-2973-1992, standar mutu kadar air pada kerupuk maksimal adalah 5%. Dengan demikian, kedua perlakuan tersebut telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan untuk kadar air pada kerupuk arai pinang.

Kadar Abu

Berdasarkan Tabel 4. Formulasi terbaik pada pembuatan arai pinang diperoleh dengan komposisi tepung beras dan tepung uwi ungu pada perbandingan 70:30 serta penambahan 1 g kapur sirih, yang menghasilkan kadar abu sebesar 3,37%. Sebagai perbandingan, penggunaan 100% tepung beras pada arai pinang menghasilkan kadar abu sebesar 1,29%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar abu arai pinang yang mengandung tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan arai pinang yang menggunakan 100% tepung beras.

Tepung uwi ungu memiliki kadar abu

yang cukup tinggi, yaitu sekitar 2,1–3,77% bk (Tamaroh, 2020), yang menunjukkan kandungan mineralnya lebih tinggi dibandingkan tepung beras dengan kadar abu maksimal sebesar 0,70% menurut SNI 3549:2009. Hal ini menyebabkan produk arai pinang berbahan dasar tepung beras murni memiliki kadar abu yang lebih rendah. Peningkatan kadar abu pada arai pinang juga dapat dipengaruhi oleh bahan tambahan seperti kapur sirih, garam, dan telur, yang kaya akan mineral (Mustaqim, 2012). Selain itu, proses pengeringan turut meningkatkan kadar abu dengan mengurangi molekul air (H₂O) dan meningkatkan konsentrasi gula, lemak, serta mineral (Hadipernata M dkk., 2006).

Kadar Protein

Berdasarkan Tabel 4. Formulasi terbaik pada pembuatan arai pinang diperoleh dengan komposisi tepung beras dan tepung uwi ungu pada perbandingan 70:30 serta penambahan 1 g kapur sirih, yang menghasilkan kadar protein sebesar 8,48%. Sebagai perbandingan, penggunaan 100% tepung beras pada arai pinang menghasilkan kadar protein sebesar 7,00%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein arai pinang yang mengandung tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan arai pinang yang menggunakan 100% tepung beras.

Hal ini menunjukkan bahwa tepung uwi ungu memiliki kadar protein sebesar 2,59–10,49% bk, lebih tinggi dibandingkan tepung beras yang kadar proteinnya maksimal sebesar 7%. Berdasarkan SNI 01-2973-1992, standar mutu kadar protein pada kerupuk maksimal adalah 9%. Dengan demikian, kedua perlakuan tersebut telah memenuhi standar mutu yang

ditetapkan untuk kadar protein pada kerupuk arai pinang.

Kadar Lemak

Berdasarkan Tabel 4. Formulasi terbaik pada pembuatan arai pinang diperoleh dengan komposisi tepung beras dan tepung uwi ungu pada perbandingan 70:30 serta penambahan 1 g kapur sirih, yang menghasilkan kadar lemak sebesar 12,70%. Sebagai perbandingan, penggunaan 100% tepung beras pada arai pinang menghasilkan kadar lemak sebesar 9,70%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar protein arai pinang yang mengandung tepung uwi ungu lebih tinggi dibandingkan dengan arai pinang yang menggunakan 100% tepung beras.

Menurut penelitian Afidin dkk., (2014), menyatakan bahwa tepung uwi ungu memiliki kadar lemak sebesar 0,12% hingga 0,52%. Sementara itu, kadar lemak pada tepung beras maksimal sebesar 0,50% (Anonim, 2004), yang menunjukkan kadar lemaknya lebih tinggi dibandingkan tepung beras. Berdasarkan SNI 01-2973-1992, standar mutu kadar lemak pada kerupuk minimal adalah 7%. Dengan demikian, kedua perlakuan tersebut telah memenuhi standar mutu yang ditetapkan untuk kadar lemak pada kerupuk arai pinang.

Karbohidrat

Berdasarkan Tabel 4. Formulasi terbaik pada pembuatan arai pinang diperoleh dengan komposisi tepung beras dan tepung uwi ungu pada perbandingan 70:30 serta penambahan 1 g kapur sirih, yang menghasilkan kadar lemak sebesar 71,79%. Sebagai perbandingan, penggunaan 100% tepung beras pada arai pinang menghasilkan kadar lemak sebesar 78,45%. Kadar karbohidrat pada arai pinang dihitung

menggunakan metode *by difference*, yang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lain, seperti protein, lemak, air, dan abu. Hal ini sejalan dengan pendapat (Wulandari dkk., 2016), menyatakan bahwa kadar karbohidrat dihitung menggunakan metode *by difference* yang

bergantung pada kandungan nutrisi lain, seperti protein, lemak, air, dan abu. Semakin tinggi kandungan komponen nutrisi lainnya, kadar karbohidrat akan semakin rendah, sedangkan jika kandungan nutrisi lain menurun, kadar karbohidrat akan meningkat.

Tabel 4. Karakteristik Kimia Arai Pinang Terpilih

Sifat Kimia	Jumlah	
	100:0, 0 (Kontrol)	70:30, 1 (A3B1)
Kadar air (%bb)	3,36%	4,16%
Kadar abu (%bk)	1,29%	3,37%
Kadar protein (%bk)	7,0%	8,48%
Kadar lemak (%bk)	9,90%	12,70%
Karbohidrat (%)	78,45%	71,79%

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa arai pinang yang paling disukai oleh panelis adalah formulasi 70% tepung beras, 30% tepung uwi ungu, dan 1% kapur sirih, dengan nilai: tekstur 1.598 gf, kadar fenol total 0,94 mg GAE/100g, aktivitas antioksidan 33,39%RSA, kadar air 4,16%, abu 3,37%, protein 8,48%, lemak 12,70%, dan karbohidrat 71,79%.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, A. N., & Tamaroh, S. (2023). Sifat Fisik, Kimia, dan Tingkat Kesukaan Mi Kering yang Disubstitusi Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 15(2), 96. <https://doi.org/10.20961/jthp.v15i2.52137>
- Apriliyanti, T. (2010). *Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensorik Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan*. Universitas Sebelas Maret.
- Darmanto, Y. S., Riyadi, P. H., & Susanti, S. (n.d.). *Beras Analog Super*.
- Dirmayani, T., Sufiat, S., & Faudiah, N. (2022). Pengaruh Penambahan Ikan Lele (*Clarias sp*) Terhadap Karakteristik Organoleptik

Kue Ladu Sala. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 7, 62–69.

- Fang, Z., Wu, D., Yü, D., Ye, X., Liu, D., & Chen, J. (2011). *Phenolic compounds in Chinese purple yam and changes during vacuum frying*. *Food Chemistry*, 128(4), 943–948. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.03.123>

- Fathurochman, T. F., Tamaroh, S., & Sari, Y. P. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea Alata* L.) Dan Guar Gum Pada Sifat Fisik, Kimia, Dan Tingkat Kesukaan Cendol Beras. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, 2(1), 33–34.

- Fauziah, F., Mas'udah, S., Hapsari, L., & Nurfadilah, S. (2020). *Biochemical Composition and Nutritional Value of Fresh Tuber of Water Yam (Dioscorea alata L.) Local Accessions from East Java, Indonesia*. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*, 42(2).

- Florentina, F., Syamsir, E., Hunaefi, D., & Budijanto, S. (2017). Teknik Gelatinisasi Tepung Beras untuk Menurunkan Penyerapan Minyak Selama Penggorengan Minyak Terendam. *Agritech*, 36(4), 387. <https://doi.org/10.22146/agritech.16760>

- Hadipernata M, R., Rachmat, & Widaningrum.

- (2006). Pengaruh Suhu Pengerinan Pada Teknologi Far Infrared Terhadap Mutu Jamur Merang Kering (*Volvariella volvacea*). *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 2.
- Halimah, N. (2022). *Substitusi Tepung Rumput Laut pada Tepung Beras Terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Serat Ladu Arai Pinang*. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Padang.
- Harborne, J. (1996). *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* (K. Padmawinata & I. Soediro, Eds.; 2nd ed.). Penerbit ITB.
- Harborne, J. B., & Grayer, R. J. (1988). The anthocyanins. The anthocyanins. In *The flavonoids: advances in research since 1980*.
- Hidayah, I. A., Fera, M., & Dewantoro, Y. E. R. U. (2023). Pengaruh Penambahan Kapur Sirih Terhadap Karakteristik Organoleptik Keripik Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Linn*). *Jurnal Teknologi Pangan Dan Ilmu Pertanian Vol.1, No.3*, 124–133.
- Kartika, B. (1988). *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta : Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi. UGM.
- Koswara, S. (2009). Teknologi Pengolahan Beras (Teori dan Praktek). *Bogor: Institut Pertanian Bogor*, 1–13.
- Lawalata, V. N., Tanudin, T., & Lopulalan, C. G. C. (2017). Pengaruh Konsentrasi Larutan Kapur (Ca(OH)₂) Dan Lama Perebusan Terhadap Mutu Tortilla Jagung. *AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 33–38. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2017.6.2.33>
- Mustaqim, M. (2012). *Pengembangan Produk Flakes dari Campuran Terigu, Pati Garut dan Tepung Koro Pedang Putih* [Skripsi]. Universitas Gadjah Mada.
- Ningsih, A. D. (2022). *Dampak Air Kapur Terhadap Kandungan Gizi Kerupuk Kulit SIIP Menurut Perspektif BPOM* [Skripsi]. Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Mas Said.
- Putri, R. M., Tamaroh, S., & Yulianto, W. A. (2024). Karakteristik Kimia dan Kesukaan Snack Bar Berbahan Tepung Uwi Ungu dan Tepung Komposit. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 13(2), 156–165. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2024.13.1.156>
- Rohmadianto, D., Suhartatik, N., & Widanti, Y. A. (2009). Aktivitas antioksidan teh rambut jagung (*Zea Mays L. sacharata*) dengan penambahan rosela (*Hibiscus sabdariffa L.*) dan variasi lama pengeringan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(2), 113–120.
- Shivaprasad, H. N., Mohan, S., & Kharya, M. D. (2005). *In-vitro models for antioxidant activity evaluation: a review*. *Pharmainfo Net*, 3(4), 1–11.
- Tamaroh, S. (2020). Pemberian Pengetahuan Dan Praktek Pembuatan Tepung Uwi Ungu Sebagai Sumber Antioksidan Di Kwt Tri Manunggal Dusun Beji Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Ago Dedikasi Masyarakat (JADM)*, 1(2), 37–43.
- Tamaroh, S., Raharjo, S., Murdiati, A., & Anggrahini, S. (2018a). Perubahan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Tepung Uwi Ungu selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(1), 31–36. <https://doi.org/10.17728/jatp.2224>
- Tamaroh, S., Raharjo, S., Murdiati, A., & Anggrahini, S. (2018b). Perubahan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Tepung Uwi Ungu selama Penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 7(1), 31–36. <https://doi.org/10.17728/jatp.2224>
- Tamaroh, S., Suryani, C. L., & Astuti, D. F. A. (2023). Sifat Fisik, Kimia dan Tingkat Kesukaan Cendol Substitusi Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata L.*). *JITIPARI (Jurnal Ilmiah Teknologi Dan Industri Pangan UNISRI)*, 8(2), 93–105. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v8i2.8161>
- Utami, R., Setiawati, L., & Rahmawati, R. (2021). Karakteristik Rice Paper Hasil Formulasi dengan Tepung Suweg (*Amorphophallus campanulatus*). *Jurnal*

- Universitas Muhammadiyah Jakarta, 10.*
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. (2009). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, S., Harmayani, E., Marsono, Y., & Pranoto, Y. (2013). Pengaruh Foaming pada Pengeringan Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*) Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia dan Aktivitas Prebiotik. *AGRITECH*, 33(4).
- Yudiono, K. (2011). Ekstraksi Antosianin dari Ubi jalar Ungu (*Ipomoea batatas* cv. Ayamurasaki) dengan Teknik *Ekstraksi Subcritical Water*. *Teknologi Pangan*, 2(1).
- Yusuf, Y. (2018). *Kimia Pangan Dan Gizi*.