

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Bolu Kukus

Bolu kukus merupakan produk pangan yang dibuat dari tepung gandum atau tepung lainnya dengan penambahan bahan lain seperti gula, lemak, dan telur yang diproses dengan pengukusan (Yanti dkk., 2019). Bolu kukus per 100 gram memiliki kandungan zat gizi antara lain energi sebesar 297 kkal, air sebesar 29,4 gram, abu sebesar 1,3 gram, lemak sebesar 4,3 gram, protein sebesar 7,3 gram, dan karbohidrat sebesar 57,7 gram (United States Department of Agriculture, 2018). Bolu kukus dengan kualitas yang baik memiliki kriteria yaitu memiliki tekstur yang lembut atau empuk dengan permukaan bagian atas yang mengembang dengan ciri khas terbelah menjadi empat bagian yang disebut dengan rekahan yang menunjukkan daya kembang yang baik (Aprilia dkk., 2021). Syarat mutu bolu kukus secara khusus belum ada hingga sekarang sehingga syarat mutu akan didasarkan pada syarat mutu produk yang mendekati yaitu SNI 01-3840-1995 tentang Syarat Mutu Roti Manis. Syarat mutu roti manis menurut SNI 01-3840-1995 ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Mutu Roti Manis Menurut SNI 01-3840-1995

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Kenampakan	-	Normal tidak berjamur
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
2	Air	%b/b	Maks. 40
3	Abu (tidak termasuk garam) dihitung atas dasar bahan kering	%b/b	Maks. 3
4	Abu yang tidak larut dalam asam	%b/b	Maks. 3
5	NaCl	%b/b	Maks. 2,5
6	Gula jumlah	%b/b	Maks. 8
7	Lemak	%b/b	Maks. 3
8	Serangga/belatung	-	Tidak boleh ada

Lanjutan Tabel 1. Syarat Mutu Roti Manis Menurut SNI 01-3840-1995

9	Bahan tambahan makanan:		
9.1	Pengawet		Sesuai dengan SNI 01-0222-1995
9.2	Pewarna		
9.3	Pemanis buatan		
9.4	Sakarin siklamat		Negatif
10	Cemaran logam:		
10.1	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
10.2	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1
10.3	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10
10.4	Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
11	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
12	Cemaran mikroba:		
12.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 10^6
12.2	E. coli	APM/g	<3
12.3	Kapang	koloni/g	Maks. 10^4

(Sumber: Badan Standardisasi Nasional, 1995).

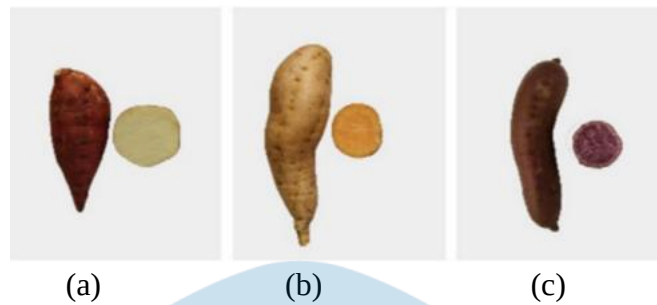
Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan bolu kukus dapat dibedakan menjadi dua jenis meliputi jenis bahan yang membentuk dasar bolu kukus yaitu tepung, telur, dan susu serta jenis bahan yang membentuk tekstur empuk pada bolu kukus yaitu gula, lemak, dan soda kue. Pembuatan bolu kukus pada dasarnya membutuhkan terigu yang mengandung gluten untuk membuat adonan kenyal dan dapat mengembang. Gluten yang terkena bahan cair menyebabkan gluten dapat mengembang dan saling berikatan dengan kuat untuk membentuk adonan yang bersifat liat. Pembuatan bolu kukus juga membutuhkan bahan pengembang dan pembentuk emulsi yaitu kompleks air dalam minyak dimana lapisan air terdiri dari gula terlarut dan partikel tepung terlarut (Yanti dkk., 2019).

B. Deskripsi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Lam)

Ubi jalar merupakan jenis tanaman berkeping dua yang termasuk tanaman semusim yang banyak ditemukan di Indonesia dan dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Ubi jalar termasuk tanaman dengan kandungan karbohidrat tinggi dengan indeks glikemik yang rendah dan dapat dijadikan sebagai alternatif makanan pengganti nasi. Ubi jalar pada umumnya dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan warnanya yang ditentukan oleh perbedaan kandungan pigmen antosianin dan karotenoid antara lain ubi jalar putih, ubi jalar kuning, dan ubi jalar ungu (Praseptianga dkk., 2023). Klasifikasi ubi jalar ungu dalam taksonomi antara lain Kerajaan Plantae, Divisi Spermatophyta, Kelas Dicotyledonae, Bangsa Convolvulales, Suku Convolvulaceae, Marga *Ipomoea*, dan Jenis *Ipomoea batatas* (Happy dkk., 2022). Tanaman ubi jalar dan jenis ubi jalar dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gambar 2.



Gambar 1. Tanaman Ubi Jalar (Praseptianga dkk., 2023)



Gambar 2. Jenis Ubi Jalar: (a) Ubi Jalar Putih, (b) Ubi Jalar Kuning, (c) Ubi Jalar Ungu (Praseptiangga dkk., 2023)

Ubi jalar ungu merupakan komoditas hasil pertanian berupa umbi-umbian yang mudah dijumpai di Indonesia dengan harga yang terjangkau dan memiliki kandungan zat gizi yang beragam (Rambe dan Gusnita, 2022). Ubi jalar ungu per 100 gram memiliki kandungan zat gizi antara lain energi sebesar 86 kkal, air sebesar 77,3 gram, abu sebesar 0,99 gram, lemak sebesar 0,05 gram, protein sebesar 1,57 gram, karbohidrat sebesar 20,1 gram, dan serat sebesar 3 gram (United States of Department Agriculture, 2018). Ubi jalar ungu juga memiliki keunggulan yaitu senyawa antosianin yang memberikan warna pada ubi jalar ungu yang berfungsi sebagai antioksidan, antimutagenik, antikarsinogenik, dan antihipertensi sehingga dapat mencegah penuaan, kanker, penyakit degeneratif, dan gangguan fungsi hati, serta mengurangi kadar gula darah (Sartika dkk., 2021). Kandungan zat gizi ubi jalar berdasarkan jenisnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar Berdasarkan Jenisnya

Kandungan Zat Gizi	Jenis Ubi Jalar		
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
Energi (kkal)	123	114	123
Air (%)	62,24	68,78	70,46
Abu (%)	0,93	0,99	0,84
Lemak (%)	0,77	0,68	0,94
Protein (%)	0,89	0,49	0,77
Pati (%)	28,79	24,47	22,64
Gula reduksi (%)	0,32	0,11	0,30
Serat (%)	2,79	2,79	3,00
Betakaroten (mkg)	260	2900	9900
Antosianin (mg/100 g)	-	-	110,51

(Sumber: Praseptiangga dkk., 2023).

C. Deskripsi Tepung Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu dapat dimanfaatkan dalam pembuatan produk pangan sebagai tepung yang dapat menggantikan tepung gandum karena memiliki kandungan karbohidrat berupa pati yang tinggi sebesar 74,57% (Suranadi dkk., 2023). Tepung ubi jalar ungu dan tepung gandum memiliki kandungan amilosa dan amilopektin yang hampir sama, dimana tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan amilosa sebesar 24,79% dan amilopektin sebesar 49,79%, sedangkan tepung gandum memiliki kandungan amilosa sebesar 28% dan amilopektin sebesar 72% (Alifianita dan Sofyan, 2022). Tepung ubi jalar ungu memiliki kandungan zat gizi antara lain kadar air sebesar 5,84%, kadar abu sebesar 2,06%, kadar lemak sebesar 2,72%, kadar protein sebesar 7,72%, kadar karbohidrat sebesar 81,66%, dan kadar serat tidak larut sebesar 12,44% (Fitriani dan Khairi, 2023). Komposisi kimia tepung ubi jalar ungu dibandingkan dengan jenis ubi jalar lainnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu dibandingkan dengan Jenis Ubi Jalar Lainnya

Komposisi Kimia (%)	Jenis Ubi Jalar		
	Ubi Jalar Putih	Ubi Jalar Kuning	Ubi Jalar Ungu
Air	10,99	6,77	7,00
Abu	3,14	4,71	5,31
Lemak	1,02	0,91	0,81
Protein	4,46	4,42	2,79
Karbohidrat	84,83	83,19	83,81
Serat Tidak Larut	4,44	5,54	4,72

(Sumber: Santosa dkk., 2019).

Pemanfaatan umbi-umbian seperti talas, ubi kayu, dan ubi jalar menjadi tepung dalam pembuatan produk pangan memiliki kendala yaitu adanya kandungan oksalat tinggi yang diduga dapat menimbulkan efek rasa gatal ketika mengonsumsi produk pangan olahan dari tepung umbi-umbian. Oksalat yang terkandung dalam umbi-umbian terdapat dalam dua bentuk yaitu asam oksalat yang larut air dan kalsium oksalat yang tidak larut air. Cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kandungan oksalat dalam umbi-umbian yaitu perendaman dalam larutan garam dan perlakuan pemanasan melalui perebusan dan pengukusan sebelum pengering. Perendaman umbi-umbian dalam larutan garam (NaCl) dapat mengurangi kandungan oksalat karena garam akan terionisasi dalam air menjadi ion Na^+ dan Cl^- yang selanjutnya akan berikatan dengan kalsium oksalat (CaC_2O_4) membentuk natrium oksalat ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) dan endapan kalsium diklorida (CaCl_2) yang larut dalam air (Aviana dan Loebis, 2017).

D. Deskripsi Tempe Gembus

Tempe gembus merupakan makanan tradisional yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia yang dihasilkan melalui proses fermentasi dari ampas tahu oleh jamur *Rhizopus oligosporus*. Tempe gembus memiliki kandungan energi 50% lebih sedikit dibandingkan dengan tempe kedelai, tetapi mengandung serat pangan dengan konsentrasi tiga kali lipat dan komposisi asam amino yang lebih lengkap (Manullang dkk., 2020). Tempe gembus juga memiliki manfaat bagi kesehatan antara lain sebagai anti-inflamasi, antimikroba, dan antioksidan (Arini dkk., 2019). Kandungan zat gizi tempe gembus dan tempe kedelai per 100 gram dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Zat Gizi Tempe Gembus dan Tempe Kedelai per 100 gram

Zat Gizi	Tempe Gembus	Tempe Gembus	Tempe Kedelai
	Segar	Kering	
Energi (kkal)	65,10	77,70	199
Air (g)	83,76	6,00	-
Abu (g)	0,69	0,82	1,62
Lemak (g)	0,20	0,23	10,80
Protein (g)	3,41	4,07	20,29
Karbohidrat (g)	11,94	14,25	7,64
Serat (g)	3,93	4,69	-

(Sumber: Isnawati dkk., 2021).

E. Deskripsi Tepung Tempe Gembus

Tempe gembus pada umumnya memiliki harga yang rendah di pasaran karena tempe gembus dihasilkan dari pengolahan limbah ampas tahu yang dianggap memiliki kualitas yang rendah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomi dan memperpanjang masa simpan dari tempe gembus yaitu dimanfaatkan sebagai tepung (Amelianawati dkk., 2019). Tempe gembus dapat dimanfaatkan sebagai tepung dalam pembuatan produk

pangan yang dapat menghasilkan produk pangan fungsional yang tinggi serat dan serta rendah lemak. Tepung tempe gembus memiliki kandungan zat gizi antara lain kadar air sebesar 2,20%, kadar abu sebesar 2,00%, kadar lemak sebesar 0,25%, kadar protein sebesar 2,81%, kadar karbohidrat sebesar 75,12%, dan kadar serat tidak larut sebesar 41,16% (Sinambela dkk., 2020). Tepung tempe gembus juga dapat dimanfaatkan sebagai bumbu penyedap rasa untuk menciptakan rasa gurih (umami) pada produk pangan yang disebabkan karena tepung tempe gembus memiliki kandungan asam glutamat yang tinggi, dimana asam glutamat bertanggung jawab terhadap raas gurih (umami) pada produk pangan (Afifah dkk., 2024).

F. Hipotesis

1. Substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung tempe gembus memberikan pengaruh terhadap kualitas kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik pada bolu kukus.
2. Substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung tempe gembus yang tepat menghasilkan bolu kukus dengan kualitas terbaik.