

Nilai Gizi Brownis Substitusi Tepung Kacang Hijau dengan Metode Panggang dan Kukus

Arizona Selsa Hany¹, Lilia Faridatul Fauziah²

^{1,2}Program Studi Sarjana Gizi, Fakultas Kesehatan, Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban, Tuban, Indonesia

Email: ¹arizonaselsahany14@gmail.com, ²3003lili@gmail.com

Abstract

One common health issue among adolescents, particularly teenage girls, is anemia. Anemia is a condition where the number of red blood cells or hemoglobin (Hb) is below normal, often due to a diet low in iron. Green beans, which are rich in iron, can be used as an alternative ingredient in brownies for individuals with anemia. Cooking techniques play a crucial role in preserving the nutritional content of food. In brownie preparation, the techniques used are steaming (with hot steam) and baking (with dry heat in an oven). This study employs a True Experimental Design with a Completely Randomized Design (CRD), involving 3 treatment levels, 1 control, and 6 replications. Treatments include comparisons of wheat flour to green bean flour ratios: P0 (100%:0%), P1 (75%:25%), P2 (50%:50%), P3 (25%:75%). Statistical analysis uses Kruskal-Wallis and Wilcoxon tests. The results indicate significant differences in protein, moisture, and iron content between steaming and baking techniques, but no significant differences in fat, carbohydrates, and ash content. This suggests that cooking methods affect the nutritional content and acceptability of brownies, with steamed and baked brownies showing variations in nutrient content and acceptability, particularly in protein, moisture, and iron.

Keywords: Teenagers, Anemia, Brownies, Iron.

Abstrak

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada remaja khususnya remaja putri ialah anemia. Anemia adalah kondisi dimana jumlah sel darah merah atau hemoglobin (Hb) kurang dari normal sering disebabkan oleh konsumsi makanan rendah zat besi. Kacang hijau, yang kaya zat besi, bisa menjadi bahan alternatif dalam brownies untuk penderita anemia. Teknik pemasakan memainkan peran penting dalam menjaga kandungan gizi makanan. Pada pembuatan brownies, teknik yang digunakan adalah mengukus (dengan uap panas) dan memanggang (dengan panas kering dalam oven). Penelitian ini menggunakan True Experimental Design dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), penelitian melibatkan 3 taraf perlakuan, 1 kontrol, dan 6 kali replikasi. Perlakuan mencakup perbandingan tepung terigu : tepung kacang hijau, yaitu P0 (100%:0%), P1 (75%:25%), P2 (50%:50%), P3 (25%:75%). Analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis dan Wilcoxon. Hasil nilai gizi menunjukkan perbedaan signifikan pada protein, kadar air, dan zat besi antara teknik mengukus dan memanggang, tetapi tidak ada perbedaan signifikan pada lemak, karbohidrat, dan kadar abu. Hal ini menunjukkan teknik pemasakan berpengaruh pada kandungan gizi dan daya terima brownies, dimana brownies kukus dan panggang menunjukkan variasi dalam hasil zat gizi dan daya terima, terutama pada protein, kadar air, dan zat besi.

Kata Kunci: Remaja, Anemia, Brownis, Zat Besi.

1. PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada remaja khususnya remaja putri ialah anemia. Anemia adalah kondisi dengan kadar hemoglobin (Hb) rendah, mengakibatkan penurunan kapasitas darah untuk mengangkut oksigen, dan gejala seperti kelelahan, pusing, dan sesak napas (Lathifah, 2022). Kekurangan zat besi, vitamin B9, B12, dan A sering menjadi penyebabnya (Nadhifa, 2022). Anemia gizi besi terjadi akibat kekurangan zat besi, yang mengakibatkan penurunan ukuran dan konsentrasi hemoglobin serta sel darah merah, dan gejala mikrositosis (Cittrakesumasari, 2012). Kadar hemoglobin normal menurut WHO 2015 adalah <11,5 g/dL untuk anak 5-11 tahun, <12,0 g/dL untuk usia 12-14 tahun, dan >12,0 g/dL untuk wanita dewasa dan >13,0 g/dL untuk pria dewasa (Norsiah, 2015).

Menurut Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia 2017, prevalensi anemia adalah 26% pada anak usia 5-12 tahun dan 23% pada wanita usia 13-18 tahun, sementara 17% pada pria usia 13-18 tahun (Kemenkes, 2018). Data SKRT 2016 menunjukkan prevalensi anemia pada remaja putri usia 15-20 tahun mencapai 57,1%. Riskesdas 2018 mencatat prevalensi anemia sebesar 26,8% untuk usia 5-14 tahun dan 32% untuk usia 15-24 tahun (Indonesia, 2017). Di Kabupaten Tuban, prevalensi anemia pada remaja putri usia 10-18 tahun adalah 0,29% pada 2018, 0,28% pada 2019, dan 0,28% pada 2020.

Anemia pada remaja sering disebabkan oleh konsumsi makanan rendah zat besi yang mengganggu produksi hemoglobin (Agustina, 2017). Faktor seperti konsumsi gula berlebihan, makanan olahan, dan mengabaikan sarapan juga berkontribusi (Devinia, 2020). Anemia dapat diatasi dengan tablet tambah darah (Fe) dan makanan tinggi zat besi seperti daging, hati, ikan, dan sayuran hijau (Ani, 2013). Modifikasi makanan selingan seperti brownis dengan penambahan zat besi dapat mencegah anemia dan harus memenuhi 10-15% dari total kalori harian (Lestari, 2017).

Brownis adalah kue coklat lembut dan padat yang disukai banyak kalangan karena rasa coklatnya yang lezat dan teksturnya yang lembut (Akyunin, 2015). Kini, brownis bisa dipanggang atau dikukus (Chendawati, 2015). Namun, bahan utamanya, tepung terigu, mengandung zat besi rendah (1,3 mg/100 g) (TKPI, 2017). Kurangnya zat besi dapat menyebabkan anemia (Milman, 2011). Untuk meningkatkan kandungan zat besi, brownis dapat dimodifikasi dengan menambahkan kacang hijau, yang kaya akan zat besi (Nugroho *et al.*, 2023).

Kacang hijau mengandung lebih banyak zat besi dibandingkan kacang tanah, yaitu 7,5 mg per 100 gram dibandingkan 5,7 mg (Suksesty *et al.*, 2017). Kacang hijau juga kaya protein, lemak, karbohidrat, dan serat (TKPI, 2017). Penambahan tepung kacang hijau pada brownis diharapkan meningkatkan kandungan zat besi dan hemoglobin (Kartika, 2019). Penelitian menunjukkan biskuit dengan tepung kacang hijau memiliki kadar zat besi lebih tinggi (Miftahul *et al.*, 2019).

Brownis dapat dimasak dengan dua teknik: dikukus atau dipanggang. Brownis kukus lebih lembut dan memiliki masa simpan yang *penedek* karena uap air tidak banyak hilang (Munawaroh, 2012). Sebaliknya, brownis panggang lebih kering di luar dan lembut di dalam, dengan masa simpan lebih lama karena penguapan air selama pemanggangan (Hafifah, 2021). Mengukus mempertahankan lebih banyak zat gizi dibandingkan memanggang, yang dapat mengurangi kandungan lemak, vitamin, dan mineral seperti zat besi (Dian Sundari, 2015).

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini bahan yang digunakan dalam pembuatan brownis panggang dan kukus sama, hanya saja yang membedakan metode pemasakannya.

Bahan	Perlakuan			
	Tepung Terigu : Tepung Kacang Hijau			
	P0 (100:0)	P1 (75:25)	P2 (50:50)	P3 (25:75)
Tepung terigu	100 g	75 g	50 g	25 g
Tepung kacang hijau	0 g	25 g	50 g	75 g
Gula pasir	135 g	135 g	135 g	135 g
Telur	2 butir	2 butir	2 butir	2 butir
Coklat batang	150 g	150 g	150 g	150 g
Coklat bubuk	35 g	35 g	35 g	35 g
Margarin	100 g	100 g	100 g	100 g
Baking powder	5 g	5 g	5 g	5 g

2.2 Alat Penelitian

No	Nama Alat	Jumlah
1.	Baskom	2
2.	Mangkok besar	3
3.	Mangkok besar	5
4.	Sendok	2
5.	Spatula	1
6.	Mixer	1
7.	Loyang	2
8.	Oven	1
9.	Timbangan digital	1

2.3 Prosedur Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan Eksperimental dengan jenis penelitian True Eksperimental Design dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) bertujuan untuk menilai suatu perlakuan atau tindakan. Penelitian ini menggunakan 4 taraf perlakuan dan 6 kali replikasi setiap metode pemasakan. Perlakuan yang diterapkan yaitu dengan perbandingan tepung terigu dan tepung kacang hijau pada masing-masing P0 (100:0), P1 (75:25), P2 (50:50), P3 (25:75).

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2024. Pembuatan brownis dilakukan di Laboratorium kuliner dan teknologi pangan Institut Ilmu Kesehatan Nahdlatul Ulama Tuban. Sebelum memulai proses pembuatan brownis, langkah pertama yang perlu dilakukan adalah pembuatan tepung kacang hijau. Proses ini dimulai dengan mencuci kacang hijau dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran. Lalu, kacang hijau yang telah dicuci direbus dalam air mendidih selama 30 menit. Setelah proses perebusan selesai, tiriskan kacang hijau dengan baik untuk menghilangkan sisa air. Kacang hijau yang telah direbus kemudian dikeringkan dengan menggunakan *food dehydrator* pada suhu 70°C selama 2 jam. Selanjutnya, giling kacang hijau yang telah dikeringkan menggunakan *disc mill*, yaitu alat khusus yang berfungsi untuk menggiling bahan menjadi tepung. Setelah itu, kacang hijau yang telah digiling kemudian diayak menggunakan ayakan berukuran 60 mesh untuk mendapatkan tepung yang halus dan seragam.

Prosedur pembuatan brownis diawali dengan persiapan semua alat dan bahan. Langkah pertama yang dilakukan yaitu penimbangan bahan-bahan terlebih dahulu. Tahap selanjutnya melelehkan coklat batang dan margarin (adonan A). Setelah itu mixer gula dan telur selama 5 menit (adonan B). Kemudian pencampuran adonan A dan B dengan bahan lainnya yaitu coklat bubuk, baking powder, dan vanili aduk hingga merata. Setelah pembuatan adonan, proses berikutnya yaitu pemanggangan jika brownis panggang, sedangkan pengukusan untuk brownis kukus. Pada proses pemanggangan menggunakan alat oven dengan suhu 150°C selama 30 menit. Sedangkan pengukusan menggunakan uap air panas bersuhu 100°C selama $\pm$ 35 menit.

Analisis data pada penelitian ini menggunakan program komputer secara statistik dengan software SPSS 26.0 for windows. Pada penelitian ini, data hasil analisis Nilai gizi dianalisis menggunakan Uji Wilcoxon.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perbandingan Kandungan Zat Gizi Pada Brownis Panggang dan Kukus

Perlakuan	Protein (%)		Lemak (%)		KH (%)		Kadar Air (%)		Kadar Abu (%)		Fe (mg/100g)	
	BP	BK	BP	BK	BP	BK	BP	BK	BP	BK	BP	BK
P0 (100 : 0)	8,15	6,00	24,33	21,26	57,12	47,55	9,55	15,32	0,44	1,96	1,4	1,5
P1 (75 : 25)	8,67	7,34	24,42	22,19	46,36	44,44	11,04	17,77	0,18	2,11	2,0	1,3
P2 (50 : 50)	8,76	7,47	21,71	22,04	43,25	37,50	11,66	17,65	2,19	0,29	2,4	1,1
P3 (25 : 75)	9,35	7,22	22,86	21,21	39,66	35,85	16,39	17,48	2,07	2,44	2,5	1,0
Rata-rata	8,73	7	23,33	21,67	46,59	41,33	12,16	17,05	1,22	1,7	1,65	1,22

(Sumber : Data Primer, 2024)

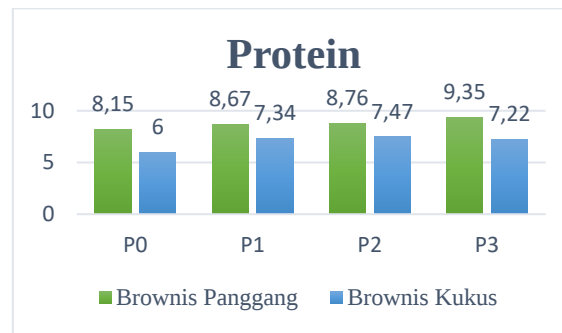
Keterangan :

BP : Brownis Panggang

BK : Brownis Kukus

Dari tabel di atas, terlihat bahwa rata-rata kandungan gizi hasil laboratorium menunjukkan perbedaan antara brownies panggang dan brownies kukus. Brownies panggang memiliki kadar protein rata-rata 8,73%, lebih tinggi dari brownies kukus yang hanya 7%. Kadar lemak brownies panggang rata-rata 23,33%, juga lebih tinggi dibandingkan brownies kukus yang 21,67%. Kadar karbohidrat brownies panggang rata-rata 46,59%, lebih tinggi dari brownies kukus yang 41,33%. Sementara itu, kadar air brownies panggang rata-rata 12,16%, lebih rendah dibandingkan brownies kukus yang 17,05%. Kadar abu brownies panggang rata-rata 1,22%, lebih rendah dari brownies kukus yang 1,7%. Kadar Fe brownies panggang rata-rata 1,65%, lebih tinggi dibandingkan brownies kukus yang 1,22%.

a. Kadar Protein



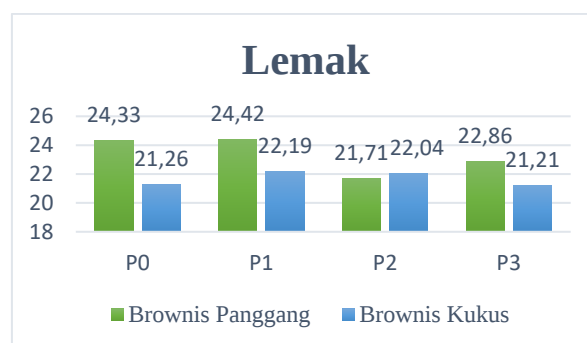
Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa brownis panggang dan brownis kukus mengalami perbedaan kadar protein. Dari dua teknik pemasakan yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata kadar protein brownis panggang lebih tinggi sebesar 8,73% dibandingkan brownis kukus sebesar 7%. Secara statistik juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ditunjukkan *P Value* <0,05 sebesar 0,021 pada dua teknik pemasakan yang berbeda terhadap kadar protein.

Pada dasarnya saat pemasakan kadar protein dalam makanan akan mengalami denaturasi, tetapi kehilangan kadar protein pada pengukusan biasanya lebih sedikit dibandingkan dengan pemanggangan. Kadar protein yang bervariasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu komposisi bahan baku, pemanasan, pengadukan, asam atau basa dan garam (Setiani, 2021). Pada penelitian ini suhu yang digunakan dalam pemanggangan sebesar 150°C sedangkan suhu yang digunakan pengukusan sebesar 100°C.

Kadar protein pada brownis panggang meningkat seiring bertambahnya waktu pemanggangan, sesuai dengan penelitian Sundari *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa pemanasan dapat mempengaruhi nilai gizi, termasuk protein. Suhu tinggi mempercepat denaturasi protein, dan waktu pemanggangan yang lebih lama menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi (Nasution, 2019). Pemanggangan pada suhu 150-190°C mengalami denaturasi, dan kestabilan oven mempengaruhi kadar protein akhir (Rosita, 2017).

Sebaliknya, pada brownis kukus, kadar protein cenderung menurun seiring waktu pengukusan. Proses pengukusan pada suhu 60-90°C menyebabkan denaturasi protein yang tidak maksimal (Aziz *et al.*, 2015), karena kelembapan yang lebih tinggi mengakibatkan brownis tidak mengeras sekuat yang dipanggang, sehingga protein mungkin tidak matang sepenuhnya (Hildayanti, 2012).

b. Kadar Lemak

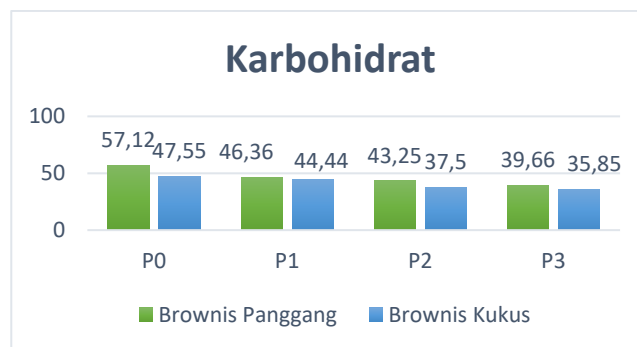


Hasil dari statistik penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ditunjukkan $P\text{ Value} > 0,05$ sebesar 0,083 pada dua teknik pemasakan yang berbeda terhadap kadar lemak. Pada penelitian ini ditemukan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan terhadap kadar lemak pada brownis panggang dan brownis kukus bahkan cenderung mengalami penurunan. Namun dari dua teknik pemasakan yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak brownis panggang lebih tinggi sebesar 23,33% dibandingkan brownis kukus yang memiliki nilai rata-rata sebesar 21,67%. Namun, jika dilihat secara keseluruhan perbedaan angkanya tidak terlalu jauh karena menggunakan bahan yang sama. Perbedaan kadar lemak dalam brownis bisa terjadi karena perbedaan dalam proses memasak, suhu dan lama pemasakan. Hal ini sejalan penelitian Palupi (2017) yang mengatakan bahwa tingkat kerusakan lemak sangat bervariasi tergantung pada suhu yang digunakan dan lamanya waktu proses pengolahan.

Pada penelitian ini, brownis panggang memiliki kadar lemak lebih tinggi karena lemak dalam adonan meresap dan terdistribusi merata selama pemanggangan. Kenaikan kadar lemak ini disebabkan oleh bahan berlemak seperti margarin yang menyerap ke dalam adonan, berbeda dari metode pengolahan lainnya (Astuti, 2014).

Sebaliknya, brownis kukus memiliki kadar lemak lebih rendah. Proses pengukusan menyebabkan penurunan kadar lemak karena lemak mencair atau menguap akibat uap panas. Kerusakan lemak bervariasi tergantung suhu dan lama pengolahan, dengan suhu lebih tinggi meningkatkan kerusakan lemak (Ella, 2012). Setelah pengolahan, lemak dalam bahan pangan sering kali mengalami penurunan karena sifatnya yang tidak tahan terhadap uap panas (Wardayati, 2012).

c. Kadar Karbohidrat



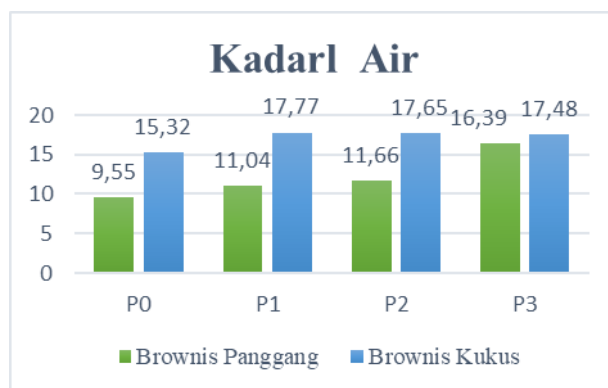
Dari data statistik penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ditunjukkan $P\text{ Value} > 0,05$ sebesar 0,386 pada dua teknik pemasakan yang berbeda terhadap kadar karbohidrat. Tetapi jika dilihat secara angka data penelitian ini menunjukkan bahwa brownis panggang dan brownis kukus terdapat perbedaan kadar karbohidrat pada masing-masing teknik pemasakan. Berdasarkan dua teknik pemasakan yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata kadar karbohidrat brownis panggang lebih tinggi sebesar 46,59% dibandingkan brownis kukus dengan rata-rata sebesar 41,33%.

Perbedaan kadar karbohidrat yang lebih tinggi pada brownis panggang dibandingkan dengan brownis kukus dapat disebabkan oleh proses pemasakan yang melibatkan suhu tinggi dalam oven. Pada pembuatan brownis suhu yang digunakan saat proses pemanggangan menggunakan suhu sebesar 150°C sedangkan brownis kukus 100°C. Hal ini sejalan dengan penelitian Meilgard *et al.*, (2012), mengatakan bahwa semakin tinggi suhu pemanggangan yang digunakan maka kadar karbohidrat juga meningkat, sehingga bahan dalam keadaan kering juga mampu meningkatkan kadar dari karbohidrat biskuit.

Proses pemanggangan brownis dapat menyebabkan pembengkakan molekul granula pati. Ketika brownis dipanggang pada suhu tinggi, air di dalam adonan menguap. Granula pati dalam tepung terigu atau bahan lainnya menyerap air dan membengkak, menyebabkan perubahan struktural dan peningkatan berat molekul pati (Christiyanto, 2019). Pembengkakan ini mengarah pada peningkatan kadar karbohidrat karena penyerapan air dan perubahan granula pati selama pemanggangan (Diru, 2022). Haryanti (2014) menyatakan bahwa suhu pemanasan yang lebih tinggi meningkatkan konsentrasi pati tergelatinisasi, sehingga kadar karbohidrat juga meningkat.

Sebaliknya, pada proses pengukusan, gelatinisasi pati terjadi tetapi kelembapan tetap tinggi dan penguapan air terbatas. Kelembapan ini dapat menurunkan kadar karbohidrat dalam bahan. Waktu pengukusan yang lebih lama juga berkontribusi pada penurunan kadar karbohidrat, karena pati dalam bahan berpati seperti tepung terigu larut dalam uap air seiring waktu (Jamaluddin, 2018). Penelitian Paraminta & Putri (2015) menjelaskan bahwa selama pengukusan, granula pati mengalami pembengkakan dan pecah, menyebabkan pati amilosa larut bersama uap air dan menurunkan kadar.

d. Kadar Air

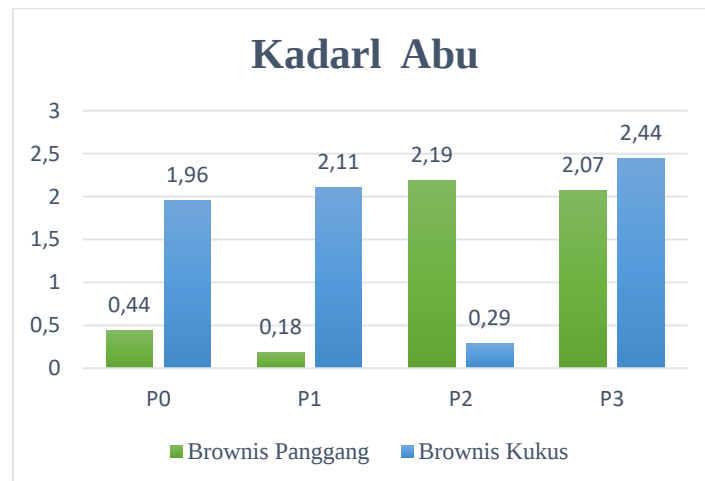


Hasil penelitian ini menunjukah bahwa brownis kukus memiliki nilai kadar air lebih tinggi dibandingkan dibandingkan brownis panggang. Secara statistik juga menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan ditunjukkan *P Value* <0,05 sebesar 0,043 pada dua teknik pemasakan yang berbeda terhadap kadar air. Dilihat dari nilai laboratorium menunjukkan bahwa rata-rata kadar air dalam brownis panggang lebih rendah sebesar 12,16% daripada brownis kukus sebesar 17,05%.

Proses pemanggangan brownis dalam penelitian ini menunjukkan kadar air yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh suhu tinggi dalam oven yang menguapkan air dari bahan yang dipanggang (Sitoresmi, 2012). Suhu tinggi mempercepat penguapan air, dan menurut Firgianti (2018), kadar air dipengaruhi oleh suhu, waktu pemanggangan, dan jumlah air yang digunakan. Semakin lama pemanggangan, semakin rendah kadar air. Penelitian Wulandari (2018) menunjukkan bahwa kadar air cookies menurun seiring dengan waktu pemanggangan Almasyhuri (2015) menambahkan bahwa suhu yang lebih tinggi menyebabkan lebih banyak kehilangan kadar air.

Sebaliknya, pada proses pengukusan, kadar air cenderung lebih tinggi. Pengukusan menggunakan uap air panas yang memasak makanan pada suhu lebih rendah, sehingga kelembapan makanan terjaga. Bahan yang dikukus lebih lama akan menyerap lebih banyak uap air, meningkatkan kadar air dalam bahan (Estu Nugroho, 2013).

e. Kadar Abu



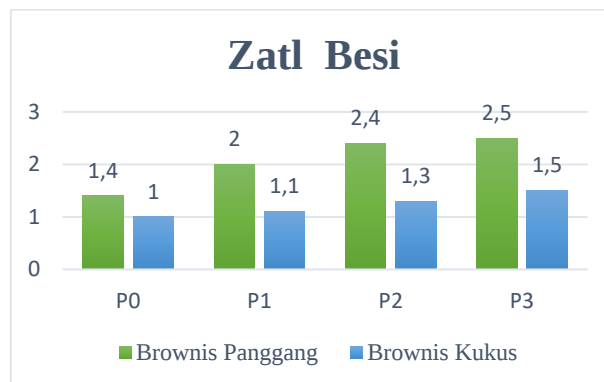
Dari data statistik penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ditunjukkan *P Value* >0,05 sebesar 0,564 pada dua teknik pemasakan yang berbeda terhadap kadar abu. Tetapi jika dilihat secara angka data penelitian ini menunjukkan bahwa brownis panggang dan brownis kukus terdapat perbedaan. Dari dua teknik pemasakan yang berbeda menunjukkan bahwa rata-rata kadar abu brownis kukus lebih tinggi sebesar 1,7% dibandingkan brownis panggang yang memiliki rata-rata sebesar 1,22%.

Perbedaan kadar abu yang lebih tinggi pada brownis kukus dibandingkan dengan brownis panggang dapat disebabkan oleh proses pemasakan yang berbeda. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kadar abu suatu bahan pangan yaitu cara pengabuan, jenis bahan pangan, suhu dan waktu pada saat pengeringan (Angga, 2013).

Proses pemanggangan brownis dalam penelitian ini mengakibatkan kadar abu yang lebih rendah. Hal ini disebabkan oleh suhu tinggi dalam oven yang menghilangkan sebagian kadar abu melalui penguapan air dari bahan. Menurut Lisa (2015), kenaikan suhu pemanggangan cenderung menurunkan kadar abu. Pemanasan intensif selama pemanggangan mengeringkan bahan, sehingga kadar abu yang tersisa menjadi lebih rendah. Sebagian besar kandungan air dan bahan makanan menguap atau terurai menjadi gas selama proses ini (Vasundhra *et al.*, 2018). Selain itu, reaksi kimia seperti karamelisasi dan reaksi Maillard juga dapat mempengaruhi komposisi mineral dan menurunkan kadar abu, seperti yang diungkapkan Sudarmadji (2010).

Sebaliknya, proses pengukusan pada brownis dalam penelitian ini menghasilkan kadar abu yang lebih tinggi. Pengukusan menggunakan suhu lebih rendah menjaga stabilitas mineral dalam bahan makanan, sehingga kadar abu tetap lebih tinggi (Sudarmadji *et al.*, 2015). Pengukusan tidak menyebabkan pembakaran, sehingga mineral tetap berada dalam bentuk yang hampir sama dengan bahan makanan mentah. Menurut Sudarmadji dalam Riansyah *et al.* (2013), kadar abu dipengaruhi oleh suhu pengabuan, waktu, dan jenis bahan. Denis (2016) juga menyatakan bahwa waktu pengukusan yang lebih lama meningkatkan kadar abu, dan Erni *et al.* (2018) menambahkan bahwa semakin lama pemasakan, semakin banyak air yang menguap, sehingga kadar abu meningkat.

f. Kadar Zat Besi



Hasil penelitian menunjukkan bahwa brownis panggang dan brownis kukus mengalami peningkatan kadar zat besi dengan penambahan tepung kacang hijau. Namun terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua teknik pemasakan ini dalam kadar zat besi yang dihasilkan. Rata-rata kadar zat besi pada brownis panggang lebih tinggi sebesar 2,65% dibandingkan brownis kukus yang memiliki rata-rata kadar zat besi sebesar 1,22%. Analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua teknik pemasakan ini dengan nilai P Value < 0,05 yaitu sebesar 0,043.

Proses pemanggangan brownis dalam penelitian ini menghasilkan kadar zat besi yang lebih tinggi dibandingkan pengukusan. Suhu tinggi saat pemanggangan membantu mendistribusikan dan mempertahankan zat besi dalam produk akhir (Hafifah, 2021). Penelitian Ade Irma (2020) juga menunjukkan bahwa belut panggang memiliki kadar zat besi yang lebih tinggi (65,475 mg/kg) dibandingkan belut kukus (22,57 mg/kg), karena suhu tinggi pada pemanggangan membantu menjaga zat besi agar tidak larut seperti pada pengukusan (Kurnia, 2011).

Sebaliknya, kadar zat besi pada brownis yang dikukus lebih rendah. Penurunan ini disebabkan oleh kontak langsung dengan air selama pengukusan yang dapat menyebabkan penguraian atau penurunan konsentrasi zat besi (Sinala, 2016). Uap air yang digunakan dalam pengukusan dapat mempengaruhi bioavailabilitas zat besi, menyebabkan reaksi kimia yang menurunkan kadar zat besi dalam makanan (Retno, 2016). Penelitian Purwaningsih et al. (2011) mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa proses merebus menurunkan kadar zat besi lebih signifikan dibandingkan mengukus.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa brownis substitusi tepung kacang hijau dengan metode pemasakan yang berbeda memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai gizi pada kadar protein, kadar air, dan kadar zat besi. Namun kadar lemak, karbohidrat, dan kadar abu pada brownis dengan teknik pemasakan yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, keluarga, dan seluruh pihak yang berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian ini atas segala bantuan, dukungan, dan semangat yang diberikan selama proses penulisan.

REFERENCES

- Agustina, & Diani. (2017). Faktor-Faktor Yang Behubungan dengan Kejadian Anemia Remaja Putri. *Jurnal Dunia Keperawatan*, vol.5, no.1, Maret 2017, hlm. 1-10
- Akyunin, S.K. (2015). Eksperimen Pembuatan Brownis Kukus Yang Dibuat Dengan Substitusi Tepung Kacang Koro Pedang (*Canavalia ensiformis*). Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- Angga, R., Agus, S., Rodiana, N. 2013. Pengaruh Perbedaan Suhu Dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster Pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. *Volume 11. No 01*
- Ani, F. (2018). Teknologi Pangan. Padang: CV. Berkah Prima
- Aziz, A., Izzati, M., dan Haryanti, S. (2015). Aktivitas antioksidan dan nilai gizi dari beberapa jenis beras dan millet sebagai bahan pangan fungsional Indonesia. *Jurnal Biologi*. 4 (1): 45-61.
- Chendawati. (2015). *40 Resep Pilihan Kursus Masak & Kue Ny. Liem*. Jakarta. PT Gramedia Pustaka Utama.
- Christiyanto, M., & Utama, C.S. (2019). Pengaruh lama pemanasan dan kadar air yang berbeda terhadap nilai glukosa dan total karbohidrat pada pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(1), 69–75.
- Dian, S., Almasyhuri, dan Astuti, L. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, Vol. 25 No.4
- Diru Ahmad Suhendri et al. (2022). Brownies Bebas Gluten dari Tepung Mocaf dan Substitusi Tepung Bekatul dengan Variasi Lama Pemanggangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol. 7 No. 1, Februari 2022: 20 - 29
- Ella S, Purwaningsih S, Kurnia R. (2012). Kandungan mineral remis (*Corbicula javanica*) akibat proses pengolahan. *Jurnal Akuatika*, Maret 2012;III(1): 74-83.
- Firgianti, G., Sunyoto, M. (2018). Karakteristik Fisik dan Kimia Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L*) Varietas Biang Untuk Mendukung Penyediaan Bahan Baku Tepung Ubi Jalar Ungu. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran. *Journal THPi Student*. 2(1): 46-55.
- Jamaluddin. (2018). *Pengolahan Aneka Kerupuk dan Keripik Bahan Pangan*. Makassar: Badan Penerbit UNM
- Lathifah, N. S., Apriyanti, D., & Utami, V. W. (2022). Pemberian Buah Kurma Terhadap Peningkatan Kadar Hemoglobin Pada Remaja Putri. *Midwifery Journal*, 2(1), 31–36.
- Lestari, E., M. Kiptiah, dan Apifah. 2017. Karakterisasi tepung kacang hijau dan optimasi penambahan tepung kacang hijau sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*. 4 (1) : 20-34.
- Miftahul, R. (2019). Substitusi tepung kacang hijau (*Vigna radiata*) dan tepung ikan tuna (*Thunnus sp*) sebagai biskuit PMT ibu hamil terhadap kadar proksimat, nilai energi, kadar zat besi, dan mutu organoleptik.
- Munawaroh, T. (2011). Pengaruh Substitusi Tepung Komposit (Pisang Kepok- Kacang Hijau) dan Teknik Pemasakan Terhadap Sifat Organoleptik Blondies. Program Studi S1 Pendidikan Tata Boga UNESA. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Surabaya.
- Nasution, J. (2019). Karakteristik Flakes Bekatul Dengan Substitusi Tepung Kacang Putih (*Vigna Unguiculata*) dengan Variasi Lama Waktu Pemanggangan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Vol.7(1): 21-27*
- Norsiah, W. (2015). Perbedaan Kadar Hemoglobin Metode Sianmethemoglobin dengan dan Tanpa Centrifugasi pada Sampel Leukositosis. *Medical Laboratory Technology Journal*. 1(2): 72 – 83.

- Nugroho, B. W. D., Jakti, N. J. K., Rochman, M. A. N., & Nugroho, A. J. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Gula dan Biaya Kualitas dalam Menunjang Efektivitas Produksi:(Studi Kasus: PT Madu Baru Pg Madukismo). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 72-81.
- Palupi NS., Zakaria FR dan Prangdimurti E. 2017. *Pengaruh pengolahan terhadap nilai gizi pangan*. Modul e-learning ENBP. IPB: Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-Fateta-IPB.
- Rosita, V. (2017). Mutu Gizi, Indeks Glikemik Dan Sifat Sensori Brownies Sorgum (*Sorghum Bicolor* L Moench) Panggang Dengan Penambahan Sekam *Psyllium* Dan Variasi Lemak. In Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah (Vol. 4).
- Sinala, S. (2016). *Modul Bahan Ajar Cetak Farmasi. Farmasi Fisik*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia
- Sitoresmi, M.A. (2012). Pengaruh Lama Pemanggangan dan Ukuran Tebal Tempe Terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai. Program Studi S1 Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Suksesty, C. E. (2017). Pengaruh Jus Campuran Kacang Hijau Terhadap Peningkatan Hormon Prolaktin Dan Berat Badan Bayi. *Jurnal Ilmiah Bidan*, 2(3), 32-40.
- Vasundhra 2018. *Organoleptic and Shelf Stability Analysis of Legume Based Gluten. Journal of Food Free Snacks: Its Biochemical and Immunochemal Validation. Journal of Food Measurement and Characterization*. 12 (1): 94-104.
- Wiwiek, W.(2021). Karakteristik Kimia dan Organoleptik Kerupuk Daging dengan Penambahan Tepung Tapioka dan Waktu Pengukusan Berbeda. *Jurnal Argosainta Vol. 5 (1): 9-14*
- Wulandari, E. S. (2018). Pengaruh Lama Blansing Dan Lama Pemanggangan Terhadap Karakteristik Cookies Ganyong (*Canna Edulis Ker.*) Difortifikasi Iodium. Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan.