

Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Kacang Merah Terhadap Kandungan Gizi, Serat, dan Aktivitas Antioksidan Sebagai Bahan Substitusi Makanan Selingan Bagi Penderita Penyakit Tidak Menular (PTM)

Adira Trista Maya ^{1)*}, Astutik Pudjirahaju ²⁾, Maryam Razak ³⁾

¹⁾ Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika, Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang, Malang, Indonesia
E - mail : adira_p17111193054@poltekkes-malang.ac.id
085804215570

Abstrak

Latar belakang: Prevalensi penderita penyakit tidak menular di Indonesia mencapai 41 juta orang atau setara dengan 74% dari semua kematian secara global pada tahun 2022. Kenaikan prevalensi penyakit tidak menular salah satunya berhubungan dengan pola makan yang tidak sehat dan tidak memenuhi gizi seimbang. **Tujuan:** menganalisis mutu gizi (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, energi, kadar serat, dan aktivitas antioksidan), dan perlakuan terbaik pada perlakuan pendahuluan kacang merah sebagai bahan substitusi makanan selingan bagi penderita penyakit tidak menular. **Metode:** Metode penelitian menggunakan eksperimental dengan jenis penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 taraf perlakuan yaitu P₁ (Perendaman selama 12 jam), P₂ (Perendaman selama 24 jam), P₃ (Blanching uap air), P₄ (Blanching air). **Hasil:** Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh signifikan ($p > 0.05$) terhadap kandungan gizi, serat, dan aktivitas antioksidan. Kandungan kadar serat tertinggi terdapat pada P₄ (Blanching Air) yaitu sebesar 4,17%, sedangkan pada aktivitas antioksidan dapat dilihat dari IC₅₀ terendah yaitu 84,047 ppm terdapat pada taraf perlakuan P₄ (Blanching Air) yang menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dengan kategori kuat. Taraf perlakuan P₄ merupakan taraf perlakuan terbaik dengan kandungan gizi, serat, dan aktivitas antioksidan tertinggi. **Simpulan:** Perlakuan pendahuluan pada kacang merah dengan 4 taraf perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan gizi, serat, dan aktivitas antioksidan. Kacang merah dengan perlakuan pendahuluan blanching air dengan suhu 70 °C selama 5 menit memberikan pengaruh pada kandungan serat tertinggi yaitu 4,17% dan pada aktivitas antioksidan yaitu 84,047 ppm yang menunjukkan sifat antioksidan yang kuat.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, kacang merah, penyakit tidak menular, serat

Abstract

Background: The prevalence of non-communicable diseases in Indonesia reached 41 million people, equivalent to 74% of all deaths globally in 2022. The increase in the prevalence of non-communicable diseases is related to an unhealthy diet that does not fulfill balanced nutrition. **Objective:** analyzing nutritional quality (water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, energy, fiber content, and antioxidant activity), and the best treatment in the preliminary treatment of red beans as a substitute for selingan food for people with non-communicable diseases. **Design:** The research method uses experimental with the research type of Completely Randomized Design (CRD) using 4 levels of treatment namely P₁ (Immersion for 12 hours), P₂ (Immersion for 24 hours), P₃ (Water vapor blanching), P₄ (Water blanching). **Results:** The results showed that there was a significant effect ($p > 0.05$) on nutrient content, fiber, and antioxidant activity. The highest fiber content is found in P₄ (Water Blanching) which is 4.17%, while the antioxidant activity can be seen from the lowest IC₅₀ which is 84.047 ppm found in the treatment level of P₄ (Water Blanching) which indicates that the antioxidant activity with strong category. The P₄ treatment level is the best treatment level with the highest nutrient content, fiber, and antioxidant activity. **Conclusions:** Pretreatment of kidney beans with 4 levels of treatment gave a significant effect on nutrient content, fiber, and antioxidant activity. Red bean with water blanching pretreatment at 70°C for 5 minutes influenced the highest fiber content of 4.17% and antioxidant activity of 84.047 ppm which showed strong antioxidant properties.

Keywords : antioxidant activity, kidney bean, non-communicable diseases, fiber

1. Pendahuluan

Penyakit Tidak Menular (PTM) adalah penyakit yang tidak menular atau menular dari orang ke orang. Penyakit Tidak Menular (PTM) berbeda dengan penyakit degeneratif. Penyakit degeneratif adalah penurunan fungsi jaringan dan organ seiring berjalannya waktu (Kementerian Kesehatan, 2022). Ada beberapa penyakit yang tergolong penyakit tidak menular yaitu penyakit jantung, stroke, diabetes, penyakit paru kronis, dan kanker (Roosihermattie, 2023). Organisasi Kesehatan Dunia WHO (2022) menyatakan bahwa penyakit tidak menular menyebabkan 41 juta kematian setiap tahunnya dan menyumbang 74% kematian di seluruh dunia. Setiap tahun, 17 juta orang di bawah usia 70 tahun meninggal karena penyakit tidak menular, dan 86% dari kematian dini tersebut terjadi di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (WHO, 2022). Pada tahun 2030, penyakit tidak menular diperkirakan akan menyebabkan 52 juta kematian per tahun (Ditjen PTM, 2020-2040). Penyakit jantung dan stroke merupakan penyebab utama kematian, menyerang 17,9 juta orang setiap tahunnya, diikuti oleh kanker sebanyak 9,3 juta orang, penyakit paru-paru kronis sebanyak 4,1 juta orang, dan diabetes sebanyak 2 juta orang (WHO, 2022). Berdasarkan data Riskesdas (2018), prevalensi penyakit tidak menular (PTM) semakin meningkat, antara lain kanker dari 1,4% menjadi 1,8% dan prevalensi stroke dari 7% menjadi 10,9%, diabetes meningkat dari 6,9% menjadi 8,5%. Menurut Lyadina et al. (2019), kelompok umur yang paling banyak terkena penyakit tidak menular adalah 30 sampai dengan di atas 55 tahun.

Kenaikan prevalensi penyakit tidak menular salah satunya berhubungan dengan pola makan yang tidak sehat dan tidak memenuhi gizi seimbang. Pengaturan pola makan dengan mengonsumsi makanan yang beraneka ragam setiap hari kebutuhan zat gizi dapat terpenuhi. Menurut Angka Kecukupan Gizi (AKG) tahun 2019, kebutuhan energi untuk usia 30 tahun sampai dengan 55 tahun keatas adalah 2150 Kkal. Kebutuhan zat gizi tersebut bisa tercapai mengikuti susunan Pola Pangan Harapan (PPH) yang bertujuan untuk mempertimbangkan keseimbangan gizi yang didukung oleh citarasa dan daya cerna. Terdapat 9 kelompok pangan yang ada di dalam Pola Pangan Harapan (PPH), yaitu padi-padian 50%, umbi-umbian 6%, pangan hewani 12%, minyak dan lemak 10%, buah atau biji berminyak 3%, kacang-kacangan 5%, gula 5%, sayur dan buah 6%, dan lain-lain 3% (Badan Ketahanan Pangan, 2015).

Salah satu kelompok makanan yang sebaiknya dikonsumsi sehari-hari sesuai pola makan yang diharapkan adalah kacang-kacangan. Asupan kacang-kacangan yang dianjurkan adalah 5% dari kebutuhan energi Anda, sehingga sebaiknya Anda mengonsumsi 35 gram per hari. Kacang-kacangan merupakan kelompok makanan bergizi yang salah satunya adalah kacang merah. Kacang merah kaya akan antioksidan dan dianggap sebagai makanan kaya serat. 100 gram kacang merah mengandung 4 gram serat (Pasaribu et al., 2022). Kandungan serat pangan yang tinggi difermentasi di usus besar sehingga menghasilkan asam lemak rantai pendek yang dapat menghambat sintesis kolesterol di hati (Pasaribu et al., 2022). Mengonsumsi kacang merah juga dapat mencegah risiko diabetes. Hal ini dikarenakan kandungan karbohidrat kompleks pada kacang merah memiliki indeks glikemik yang rendah dan memperlambat pencernaan makanan (Pasaribu et al., 2022). Penelitian Winarno (2016) menemukan bahwa mengonsumsi kacang merah dapat menurunkan kadar gula darah karena kacang merah memiliki indeks glikemik 26 yang lebih rendah dibandingkan kacang-kacangan lainnya seperti kacang hijau,

kacang tunggak, dan kacang polong. Indrastati (2016) menyatakan bahwa snack bar garut dapat diganti dengan kacang merah dan diberikan kepada pasien diabetes sebagai snack bar indeks glikemik rendah. Kacang merah juga dianggap sebagai makanan kaya antioksidan. Menurut penelitian (Djamil, 2009), kacang merah mempunyai aktivitas antioksidan paling tinggi dibandingkan kacang kedelai dan kacang hijau. Mengonsumsi antioksidan dalam jumlah yang cukup dapat mengurangi terjadinya penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskular, kanker, arteriosklerosis, dan osteoporosis (Winarsih, 2007).

Kelemahan kacang-kacangan adalah tingginya kandungan senyawa anti nutrisi yaitu asam fitat (Mustofa dan Widanti, 2017). Asam fitat banyak ditemukan pada kacang-kacangan. Oleh karena itu, untuk menghilangkan kandungan asam fitat serta meningkatkan kandungan serat dan antioksidan pada kacang merah, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pangan alternatif untuk mencegah penyakit tidak menular, diperlukan perendaman dan perlakuan awal seperti blanching. Penelitian Huda dan Palupi (2015) menemukan bahwa kacang merah yang direndam selama 12 dan 24 jam memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan kacang adzuki yang direndam selama 36 dan 48 jam. Blanching dapat meningkatkan kandungan serat. Hal ini dibuktikan dengan penelitian Aminah dan Hersoelistyorini (2012) yang menyatakan bahwa blanching dengan uap dan air dapat meningkatkan kandungan serat pada tepung tauge. Pretreatment perendaman selama 24 jam memungkinkan penambahan ekstrak buah bit dapat meningkatkan kandungan aktivitas antioksidan tepung kacang merah yang digunakan sebagai pengganti produk mie kering (Mustofa dan Widanti, 2017).

2. Bahan dan Metode

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kacang merah. Perlakuan pendahuluan terbaik terdapat pada Blanching Air. Alat yang digunakan adalah baskom, panci, saringan, steamer, thermometer gun, thermometer gun. Alat yang digunakan untuk analisis data adalah *device* dengan program Microsoft word, Microsoft axcel, dan SPSS 26.0, serta alat tulis.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial yang disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL). Desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 4 perlakuan yaitu Perendaman 12 jam, Perendaman 24 jam, Blanching Uap Air, Blanching Air. Desain penelitian mencakup perbedaan perlakuan pendahuluan kacang merah yang masing-masing taraf perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga jumlah unit percobaan 12 unit.

Tabel 1. Desain Penelitian Rancangan Acak Lengkap

Taraf Perlakuan	Pengulangan		
	1	2	3
P ₁ (Perendaman 12 jam)	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃
P ₂ (Perendaman 24 jam)	X ₂₁	X ₂₂	X ₂₃
P ₃ (Blanching Uap Air)	X ₃₁	X ₃₂	X ₃₃
P ₄ (Blanching Air)	X ₄₁	X ₄₂	X ₄₃

Penelitian dilakukan pada September 2023 bertempat di: a) Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Malang untuk mengolah produk. b) Laboratorium Gizi Departemen Gizi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga untuk analisis kandungan gizi (kadar air, kadar abu, protein, karbohidrat, lemak, serat, dan antioksidan). Variabel penelitian dibagi menjadi 2 yaitu bebas dan terikat.

Metode perlakuan pendahuluan kacang merah adalah sebagai berikut : pada proses perlakuan perendaman siapkan kacang merah kering 50gr kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih, kemudian rendam kacang merah di dalam baskom dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 12 jam dan 24 jam, lalu kacang merah yang telah direndam dicuci kembali dengan air mengalir dan ditiriskan. Pada proses blanching uap air siapkan kacang merah kering 50gr kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih, menyiapkan steamer yang telah diisi air dengan perbandingan 1:10 (b/v) lalu panaskan air tersebut hingga suhu uap air mencapai 70 °C dengan alat ukur thermometer, kemudian masukkan kacang merah ke dalam steamer selama 5 menit, angkat kacang merah dan masukkan ke dalam baskom yang berisi air dingin selama 1 menit lalu ditiriskan. Sedangkan pada proses blanching air siapkan kacang merah kering 50gr kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih, menyiapkan panci yang telah diisi air dengan perbandingan 1:10 (b/v) lalu panaskan air tersebut hingga suhu uap air mencapai 70 °C dengan alat ukur thermometer, kemudian masukkan kacang merah ke dalam steamer selama 5 menit, angkat kacang merah dan masukkan ke dalam baskom yang berisi air dingin selama 1 menit lalu ditiriskan.

Penentuan taraf perlakuan terbaik dilakukan dengan metode indeks efektivitas. Berikut ini adalah prosedur pengolahan untuk menentukan taraf perlakuan terbaik:

- Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik yang telah ditentukan oleh masing-masing panelis akan direkap untuk memperoleh jumlah nilai masing-masing variabel dan rata-ratanya.
- Nilai rata-rata masing-masing variabel digunakan untuk menentukan rangking variabel. Rata-rata paling besar akan diberi rangking ke-1 dan sebaliknya.
- Menentukan bobot masing-masing variabel dengan rumus

$$\text{Bobot Variabel} = \frac{\text{rata} - \text{rata variabel}}{\text{rata} - \text{rata tertinggi}}$$

- Menentukan bobot normal masing-masing variabel dengan rumus

$$\text{Bobot Normal} = \frac{\text{bobot variabel}}{\text{bobot total}}$$

- Menghitung nilai efektifitas masing-masing variabel dengan rumus

$$\text{Nilai efektifitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- Menentukan taraf perlakuan terbaik dengan menghitung nilai hasil yang rumusnya sebagai berikut

$$\text{Nilai hasil} = \text{bobot normal} \times \text{nilai efektifitas}$$

- Hasil penentuan taraf perlakuan terbaik diperoleh dari taraf perlakuan yang memiliki nilai hasil (Nh) tertinggi.

Data kualitas sensori diolah dengan menggunakan analisis statistik One Way Anova pada tingkat kepercayaan 95% dengan bantuan SPSS. Apabila terdapat pengaruh perlakuan pendahuluan pada kacang

merah maka dilanjutkan dengan uji Ducan Multiple Range Test pada tingkat kepercayaan 95% untuk menentukan tingkat pasangan perlakuan yang berbeda secara signifikan. Terdapat perbedaan yang signifikan apabila taraf perlakuan satu dengan taraf perlakuan lain menunjukkan $Sig < 0,05$. Kandungan Gizi, Serat, dan aktivitas antioksidan dianalisis menggunakan deskripsi. Instrumen untuk melakukan analisis data yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain, SPSS 25.0, Microsoft excel, dan Microsoft word.

3. Hasil

Kandungan Gizi

Tabel 2 . Rata-Rata Kadar Air berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	14,37 ± 0,160 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	17,99 ± 0,045 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	4,25 ± 0,080 ^c
P ₄ (Blanching Air)	7,80 ± 0,060 ^d

Tabel 3 . Rata-Rata Kadar Abu berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	4,41 ± 0,040 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	4,11 ± 0,040 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	5,43 ± 0,040 ^c
P ₄ (Blanching Air)	4,70 ± 0,072 ^d

Tabel 4 . Rata-Rata Kadar Protein berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	18,94 ± 0,060 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	15,77 ± 0,035 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	22,78 ± 0,041 ^c
P ₄ (Blanching Air)	21,50 ± 0,111 ^d

Tabel 5 . Rata-Rata Kadar Lemak berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	4,21 ± 0,035 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	3,89 ± 0,015 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	4,40 ± 0,020 ^c
P ₄ (Blanching Air)	4,48 ± 0,025 ^d

Tabel 6 . Rata-Rata Kadar Karbohidrat berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	58,05 ± 0,227 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	58,23 ± 0,077 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	61,35 ± 0,036 ^c
P ₄ (Blanching Air)	63,05 ± 0,128 ^d

Tabel 7 . Rata-Rata Energi berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	345,92 ± 0,462 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	331,06 ± 0,126 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	371,29 ± 1,145 ^c
P ₄ (Blanching Air)	385,06 ± 1,071 ^d

Kandungan Serat

Tabel 8. Rata-Rata Kadar Serat berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	3,51 ± 0,030 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	2,95 ± 0,060 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	3,95 ± 0,055 ^c
P ₄ (Blanching Air)	4,17 ± 0,025 ^d

Aktivitas Antioksidan

Tabel 9. Rata-Rata Antioksidan berbagai Taraf Perlakuan

Taraf Perlakuan	Rata-Rata (%)
P ₁ (Perendaman 12 jam)	134,29 ± 1,478 ^a
P ₂ (Perendaman 24 jam)	146,65 ± 1,837 ^b
P ₃ (Blanching Uap Air)	92,39 ± 1,040 ^c
P ₄ (Blanching Air)	84,047 ± 1,719 ^d

4. Pembahasan

a. Kandungan Gizi

1) Kadar air

Kadar air yang tinggi mengakibatkan memudahkan bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Sandjaja et al., 2010). Pada Tabel 2 . menunjukkan kadar air terendah terdapat pada blanching uap air yaitu 4,25% dan kadar air tertinggi terdapat pada perendaman selama 24 jam yaitu 17,99%. Pada proses perlakuan perendaman semakin lama waktu perendaman menunjukkan bahwa kadar air semakin meningkat. Hal tersebut dikarenakan pada proses perendaman menyebabkan air masuk kedalam jaringan kacang sehingga tekstur menjadi lunak dan membesar, kondisi tersebut akan meningkatkan kadar air. Berdasarkan penelitian Agustina dkk (2013) menunjukkan bahwa perendaman kacang merah mengakibatkan dimensi kacang merah (panjang, tinggi, dan lebar) menjadi lebih besar dan akhirnya mencapai dimensi maksimum. Perubahan dimensi tersebut dikarenakan masuknya air ke dalam kacang merah melalui proses difusi. Sejalan dengan penelitian Huda dan Palupi (2015) menyatakan kadar air pada nugget substitusi kacang merah dengan perlakuan pendahuluan perendaman selama 12 jam dan 24 jam didapatkan hasil kadar air tertinggi terdapat pada perendaman selama 24 jam.

Proses perlakuan pendahuluan blanching kadar air tertinggi terdapat pada blanching air yaitu 7,80%. Tingginya kadar air pada perlakuan blanching air disebabkan karena kacang kontak langsung dengan air dan panas sehingga terjadi penyerapan air yang cukup besar. Proses blanching air juga menyebabkan pati yang terdapat dalam bahan mengalami pembengkakan sehingga menyebabkan kemampuan menyerap air sangat besar (Kusumawati dkk, 2012). Sedangkan pada proses blanching uap air kacang tidak kontak langsung dengan air tetapi dengan uap air yang menghantarkan panas sehingga permukaan kacang juga semakin berpori dan dapat menyerap air yang diuapkan namun tidak sebanyak pada proses blanching air (Moniharapon dkk, 2017). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Moniharapon dkk. (2017)

menyatakan bahwa pengukusan dan perebusan pada tepung kacang lawa merah memiliki kadar air tertinggi pada perebusan.

2) Kadar Abu

Kadar abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Penentuan kadar abu berhubungan erat dengan kandungan mineral yang terdapat dalam suatu bahan, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan. Pada Tabel 3 . menunjukkan kadar abu terendah terdapat pada perendaman selama 24 jam yaitu 4,11% dan kadar abu tertinggi terdapat pada blanching uap air yaitu 5,43%. Pada perlakuan pendahuluan perendaman kadar abu terendah terdapat pada perendaman selama 24 jam. Semakin lama perendaman maka kadar abu kacang merah semakin rendah. Kadar abu memiliki hubungan erat dengan kandungan mineral suatu bahan (Palijama dkk., 2020). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Mubarak (2005) menyatakan bahwa perlakuan pendahuluan perendaman pada kacang hijau menunjukkan penurunan kadar abu selama perendaman disebabkan karena larutnya molekul-molekul mineral kedalam media perendaman. Penelitian yang dilakukan oleh Narsih dkk., 2012 menyatakan bahwa, semakin lama perendaman dapat menurunkan kadar abu kacang-kacangan yang disebabkan oleh lixiviasi mineral dan menurunnya zat anti nutrisi yang dapat mengkelat mineral selama perendaman.

Perlakuan blanching kadar abu terendah terdapat pada blanching air, disebabkan karena pada proses blanching air mereduksi kadar abu sehingga mempercepat mineral-mineral larut dalam air yang menyebabkan kadar abu menjadi rendah. Penurunan kadar abu yang signifikan terjadi karena larutnya mineral ke dalam media perendaman yang dipercepat dengan adanya pemanasan. Pada Hal tersebut sejalan dengan penelitian Moniharapon dkk. (2017) menyatakan bahwa kacang lawa merah dengan perlakuan pendahuluan perebusan memiliki kadar abu lebih rendah dibandingkan dengan pengukusan.

3) Kadar Protein

Protein adalah zat gizi yang sangat penting karena sangat erat hubungannya dengan tubuh (Sediaoetama, 2012). Fungsi protein yaitu membangun serta memelihara sel-sel dan jaringan tubuh yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lainnya (Almatsier, 2009). Kacang merah menjadi sumber protein yang dapat menggantikan daging, ikan, dan segala sumber lainnya yang memiliki daya cerna tinggi. Pada Tabel 4. kandungan protein terendah terdapat pada perendaman yaitu 15,77% dan kadar protein tertinggi terdapat pada blanching uap air yaitu 22,78%. Pada proses perlakuan pendahuluan perendaman kadar protein terendah terdapat pada perendaman selama 24 jam dibandingkan perendaman selama 12 jam. Kacang merah mengandung protein yang bersifat larut dalam air, sehingga semakin lama proses perendaman maka protein yang terlarut dan terurai akan semakin banyak. Selain itu proses perendaman menyebabkan enzim proteolitik menjadi aktif sehingga akan memecah protein menjadi asam amino. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Huda dan Palupi (2015) menyatakan bahwa semakin lama perlakuan perendaman pada kacang merah menghasilkan nugget substitusi kacang merah dengan kandungan protein rendah.

Pada proses perlakuan pendahuluan blanching kadar protein terendah terdapat pada blanching air dibandingkan blanching uap air. Pada blanching uap air kacang merah tidak kontak langsung dengan air sehingga protein larut air tidak hilang, dibandingkan dengan blanching air kacang merah kontak langsung dengan air sehingga protein larut air akan terbawa oleh air. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Moniharapon dkk (2017) juga menyatakan bahwa perlakuan pendahuluan perebusan dan pengukusan pada tepung kacang lawa merah menghasilkan kadar protein terendah terdapat pada perebusan.

4) Kadar Lemak

Lemak memiliki fungsi diantaranya adalah sebagai sumber energi, sumber asam lemak esensial, alat angkut vitamin larut lemak, penghemat penggunaan protein, pemberi rasa kenyang, sebagai pelumas, pemelihara suhu tubuh, dan perlindungan organ tubuh (Almatsier, 2009). Pada Tabel 5. kandungan lemak terendah terdapat pada perendaman 24 jam yaitu 3,89% dan kadar lemak tertinggi terdapat pada blanching air yaitu 4,48%. Pada proses perendaman kadar lemak terendah terdapat pada perendaman selama 24 jam. Perendaman dapat mengaktifkan aktivitas enzim lipase yang dapat menghasilkan beberapa asam lemak bebas rantai pendek yang mudah larut ke dalam air pada media perendaman (Wanjekeche, E, *et al.* , 2010). Sejalan dengan penelitian (Pangastuti A H, *et al.*, 2013) adanya penurunan yang signifikan pada kadar lemak dengan perlakuan pendahuluan perendaman selama 24 jam.

Perlakuan blanching kadar lemak terendah terdapat pada blanching uap air dibandingkan blanching air. Tinggi rendahnya kadar lemak pada perlakuan disebabkan oleh penyusutan akibat proses blanching. Hal tersebut disebabkan oleh proses blanching yang membuat tingkat penyusutan meningkat sehingga berpengaruh terhadap kandungan nutrisi bahan termasuk lemak. Sejalan dengan penelitian Estiasih (2009) menyatakan bahwa proses blanching berpengaruh terhadap nutrisi bahan pangan. Bahan pangan yang diblanching akan mengalami penyusutan yang sangat besar sehingga menyebabkan kehilangan berat bahan yang cukup tinggi. Sejalan dengan penelitian Moniharapon dkk. (2017) menyatakan bahwa perlakuan perebusan pada kacang lawa merah menghasilkan kadar lemak yang lebih rendah dibandingkan pengukusan. Penurunan kadar lemak diakibatkan adanya kontak langsung antara kacang lawa merah dengan air sehingga dapat mengaktifkan enzim, hal tersebut mampu mengubah lemak pada kacang lawa merah menjadi asam lemak bebas larut air yang dipercepat dengan proses pemanasan.

5) Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi yang berupa senyawa organik yang terdiri dari atom karbon, hidrogen, dan oksigen yang digunakan untuk pembentuk energi (Sandjaja et al., 2010). Karbohidrat memiliki beberapa fungsi yaitu sumber energi, sumber rasa manis pada makanan, penghemat protein pengatur metabolisme lemak, dan pembantu pengeluaran feses (Almatsier, 2009). Pada Tabel 6. kandungan karbohidrat terendah terdapat pada perendaman 12 jam yaitu 58,05%, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada blanching air yaitu 63,05%. Proses perlakuan perendaman dan blanching dapat meningkatkan kadar karbohidrat kacang

merah secara signifikan. Sejalan dengan penelitian Pangastuti dkk. (2013) menyatakan bahwa proses perendaman 24 jam dan perebusan selama 90 menit pada tepung kacang merah menunjukkan peningkatan kadar karbohidrat. Pada perlakuan blanching uap air dan blanching air didapatkan hasil kadar karbohidrat blanching air lebih tinggi dibandingkan blanching uap air. Perlakuan blanching dapat meningkatkan kadar karbohidrat pada kacang merah. Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian Moniharapon dkk. (2017) yang menyatakan bahwa tepung kacang lawa merah dengan perlakuan pendahuluan pengukusan dan perebusan mengalami penurunan kadar karbohidrat, disebabkan karena proses perebusan dan pengukusan akan merusak, mengendapkan, dan menghilangkan kandungan karbohidrat dari kacang lawa merah karena terjadi permeabilitas dinding sel sehingga pati akan mudah keluar dari dinding sel kacang sehingga terjadi penurunan kadar karbohidrat.

6) Energi

Pada Tabel 7. energi terendah terdapat pada perlakuan perendaman selama 24 jam yaitu 331,06%, sedangkan kadar serat tertinggi terdapat pada blanching air yaitu 385,06%. Anjuran mengkonsumsi kacang-kacangan dalam 1 hari adalah 5% dari kebutuhan energi, sehingga dalam satu hari diharuskan untuk mengkonsumsi 35g kacang-kacangan yang menyumbang energi sebesar 107,5 kkal. Berdasarkan Tabel 11 . setelah dilakukan perlakuan pendahuluan kacang merah meningkatkan kandungan energi sebanyak 3 kali lipat.

b. Kandungan Serat

Serat merupakan kelompok karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh pencernaan, asam, atau mikroorganisme dalam usus, tetapi dapat difermentasikan secara parsial atau keseluruhan dalam usus besar (Sandjaja et al., 2010). Pada Tabel 8. kandungan serat terendah terdapat pada perlakuan perendaman 24 jam yaitu 2,95%, sedangkan kadar serat tertinggi terdapat pada blanching air yaitu 4,17%. Proses perendaman 24 jam memiliki kandungan serat lebih rendah dibandingkan dengan perendaman selama 12 jam. Kacang merah memiliki kandungan serat larut air dan serat tidak larut air. Semakin lama proses perendaman kacang merah maka kandungan serat larut air akan terlarut dalam air sehingga mempengaruhi jumlah kadar serat. Sejalan dengan penelitian Huda dan Palupi (2015) menyatakan bahwa semakin lama waktu perendaman kacang merah pada substitusi nugget menghasilkan kadar serat yang rendah. Sedangkan pada proses blanching kandungan serat terendah terdapat pada blanching uap air dibandingkan dengan blanching air. Sejalan dengan penelitian Aminah dan Hersoelistyorini (2012) menyatakan blanching air dapat meningkatkan kandungan serat pada tepung kecambah kedelai. Hal tersebut juga sejalan dengan penelitian Apriana dkk. (2016) menyatakan blanching air dengan suhu 70 °C dapat meningkatkan kandungan serat pada tepung ubi jalar ungu.

Kandungan serat yang tinggi pada kacang merah sangat berguna untuk kesehatan yaitu dapat menurunkan level homosistein dalam pembuluh darah arteri yang membantu mencegah penyakit jantung coroner. Tidak hanya itu banyak manfaat yang dimiliki kacang merah seperti memperlancar pencernaan dan mencegah kolestrol jahat, kandungan serat yang tinggi pada fiber berfermentasi di usus besar dan menghasilkan asam lemak rantai pendek sehingga dapat menghambat sistesis kolestrol

di hati (Pasaribu dkk., 2022). Hal tersebut sejalan dengan penelitian Marcelina dan Kartasurya (2015) yang menyatakan bahwa pemberian yoghurt kacang merah 225 ml/hari selama 15 hari dapat menurunkan kadar kolestrol total pada wanita pre-menopause dengan dislipidemia yang diberi konseling gizi. Mengonsumsi kacang merah juga dapat mencegah resiko diabetes karena kandungan karbohidrat kompleksnya mempunyai indeks glikemik rendah sehingga membuat proses makanan lambat tercerna (Pasaribu dkk., 2022). Hasil penelitian Winarno (2016) menyatakan bahwa kacang merah memiliki indeks glikemik yang rendah dibandingkan dengan kacang-kacangan lainnya seperti kacang hijau, kacang tunggak, dan kacang kapri yaitu 26 sehingga konsumsi kacang merah dapat menurunkan kadar glukosa darah. Indrastati (2016) menyatakan bahwa substitusi kacang merah pada snack bar tepung umbi garut dapat diberikan untuk penderita diabetes sebagai makanan selingan dengan indeks glikemik rendah.

c. Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi menangkap radikal bebas. Antioksidan didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja untuk menghambat reaksi oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk senyawa yang relatif stabil (Sofia, 2006). Pada Tabel 14. kandungan antioksidan terendah terdapat pada perlakuan blanching uap air yaitu 92,39 , sedangkan kadar antioksidan tertinggi terdapat pada perendaman selama 24 jam yaitu 146,65. Perlakuan perendaman selama 24 jam dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada kacang merah. Sejalan dengan penelitian Mustofa dan Widanti (2017) menyatakan bahwa perlakuan pendahuluan perendaman 24 jam dapat meningkatkan kandungan antioksidan pada tepung kacang merah yang dijadikan bahan substitusi produk mie kering dengan penambahan ekstrak buah bit 50%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Kwang dkk. (2007) menyatakan aktivitas antioksidan pada kacang-kacangan meningkat setelah dilakukan blanching.

Kacang merah juga tergolong bahan pangan yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Hasil penelitian (Djamil, 2009) menyatakan bahwa kacang merah memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan dengan kacang kedelai dan kacang hijau. Konsumsi antioksidan dalam jumlah yang memadai dapat menurunkan kejadian penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, kanker, aterosklerosis, dan osteoporosis (Winarsih, 2007).

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Perlakuan pendahuluan kacang merah berupa perendaman 12 jam, perendaman 24 jam, blanching uap air, dan blanching air memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kandungan gizi (kadar air, kadar abu, protein, lemak, karbohidrat, nilai energi, serat, dan antioksidan), kandungan serat, dan aktivitas antioksidan. Taraf perlakuan terbaik pada perlakuan pendahuluan kacang merah didapatkan pada taraf P4 (Blanching Air) dengan kandungan gizi, serat, dan antioksidan tertinggi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian masih perlu dilakukan proses pengolahan lanjutan sehingga diperlukan penelitian lanjutan pembuatan produk makanan selingan yang disubstitusi dengan kacang merah untuk penderita penyakit tidak menular.

6. Daftar Pustaka

- Agustina dkk., 2013. Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap Koefisien Difusi dan Sifat Fisik Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*). Jurnal Teknik Pertanian Lampung, Vol. 2, No. 1: 35-42.
- AKG.2019. Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia. Peraturan Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019.
- Apriana dkk., 2016. Pengaruh Suhu dan Lama Blanching terhadap Beberapa Komponen Mutu Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, Vol 2.2443-3446.
- Badan Ketahanan Pangan. 2015. Panduan Perhitungan Pola Pangan Harapan (PPH). Jakarta.
- Djamil, R dan Tria, A. 2009. Penapisan Fitokimia, Uji Blst, dan Uji Antioksidan Ekstrak Metanol Beberapa Spesies Papilionaceae. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 7 : 6-65-71.
- Huda, T., dan Palupi, T, H.,2015.Mempelajari Pembuatan Nugget Kacang Merah . Jurnal Teknologi Pangan. Vol 6 No.1
- Indrastati, N. 2016. Snack Bar Tepung Umbi Garut dan Kacang Merah sebagai Alternatif Makanan Selingan dengan Indeks Glikemik Rendah, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Indrastati, N. 2016. Snack Bar Tepung Umbi Garut dan Kacang Merah sebagai Alternatif Makanan Selingan dengan Indeks Glikemik Rendah, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kemendes RI. 2022. Penyakit Tidak Menular (PTM). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kwang, Y. I., Apostolidis, E. Dan Shetty, K. 2007. Traditional Diet of Americans for Management of Diabetes and Hypertensions. Journal of Medicinal Food. 10: 266-275.
- Marcelia, K., dan Kartasurya, M.I. 2015. *Pengaruh Pemberian Yoghurt Kacang Merah Terhadap Kadar Kolesterol Total Pada Wanita Dislipidemia*. Journal of Nutrition College. 2: 79-88.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional composition and nutritional factors of mung bean seeds (*Phaseolus aureus*) as affected by some home traditional processes. Food Chemistry 89: 489-495.
- Mustofa, A., dan Widanti, Y.A., 2017. Karakteristik Kimiawi Mie Kering dengan substitusi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L*) dan Ekstrak Bit (*Beta vulgaris L*) dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan. Journal of Agricultural Science and Technology. Vol.16 No. 2: 10-16
- Narsih dkk., 2012. Studi Perkecambahan dan Waktu Perendaman untuk Meningkatkan Kualitas Gizi Biji Sorgum. International Food Research Journal. Vol 19 (4): 23-32.
- Palijama dkk., 2020. Karakteristik Kimia dan Fisik Bubur Instan Berbahan Dasar Tepung Jagung Pulut dan Tepung Kacang Merah. Jurnal Teknologi Pertanian. 9: 41-48
- Pangastuti, H.A., Affandi, D.R., Ishartani, D., 2013. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan. Jurnal Teknosains Pangan. 2: 41-48

Pasaribu dkk. 2022. *Pengolahan Bahan Pangan Lokal untuk Mengatasi Masalah Gizi*. Merdeka Kreasi Group, Medan.

Roosiermatie dkk., 2023. *Faktor Risiko dan Pencegahan Penyakit Tidak Menular di Indonesia*. Airlangga University Press. Surabaya.

Sandjaja, dkk. 2010. Kamus Gizi. Cetakan 2. Kompas Media Nusantara, Jakarta.

Sediaoetama, A. J., 2012. Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi. Jilid 1. Dian Rakyat, Jakarta.

WHO. (2022). Noncommunicable Diseases. Geneva: World Health Organization.

Winarno F.G. 2016. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta

Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta.