

HASIL CEK_Publikasi Tempe Biji Kecipir

by Nurul Putrie Utami Publikasi Tempe Biji Kecipir

Submission date: 26-Nov-2022 01:19PM (UTC+0700)

Submission ID: 1963460188

File name: Publikasi_Tempe_Biji_Kecipir_-_submit.pdf (397.26K)

Word count: 5080

Character count: 29458

ORIGINAL ARTICLE

Efek Perebusan Basa dan Asam terhadap Kandungan Gizi dan Zat Anti Gizi pada Pembuatan Tempe Biji Kecipir

Effects of Alkaline and Acid Boiling Treatment on Nutritional and Anti-Nutritional Value of Winged Bean Tempe

Nurul Putrie Utami^{1*}, Aprilia Fitriani², Nabila Fadhila¹, Okvania Putri Nabila¹, Wahyu Nugroho
(Nama Font 11, Italic, Times New Roman, Capitalize Each Word)

¹ Program Studi Bisnis Jasa Makanan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Ahm Rahmaad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

² Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia

* Penulis Korespondensi

(Program Studi Bisnis Jasa Makanan, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, Indonesia)

Abstrak

Pendahuluan; Biji kecipir merupakan salah satu tanaman yang mudah dibudidayakan di daerah tropis dan memiliki kandungan gizi yang tinggi terutama protein. Namun, penggunaannya dalam konsumsi sehari-hari masih jarang karena adanya sifat organoleptik yang kurang disukai dan mengandung zat anti gizi. Pembuatan biji kecipir menjadi tempe diharapkan dapat meningkatkan daya terima biji kecipir. **Tujuan;** untuk mengetahui efek pemberian zat basa dan asam pada perebusan biji kecipir dalam pembuatan tempe biji kecipir terhadap kandungan gizi dan zat anti gizinya. **Bahan dan Metode;** jenis penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan adalah pembuatan tempe biji kecipir dengan perebusan 2x dengan air biasa (kontrol), perebusan pertama dengan basa, dan perebusan pertama dengan basa dan perebusan kedua dengan asam. Hasil dari tempe yang telah dibuat kemudian dianalisis kadar abu, gizi makro, serat, tanin, dan asam fitat. **Hasil;** Kedua perlakuan memiliki dampak pada kadar air yang lebih tinggi dibandingkan kontrol ($p < 0.05$). Kandungan gizi protein, lemak, dan serat lebih tinggi pada perlakuan kontrol ($p < 0.05$), tetapi kadar fitat lebih tinggi dari perlakuan lain ($p < 0.05$). Sedangkan pada perlakuan asam dan basa, cenderung memiliki kadar karbohidrat yang lebih tinggi serta tanin yang lebih tinggi ($p < 0.05$). **Kesimpulan;** Penggunaan basa dan asam pada perebusan biji kecipir hanya dapat meningkatkan kadar karbohidrat dan menurunkan asam fitat. Kandungan protein, lemak, serat, dan tanin yang lebih rendah dijumpai pada perlakuan tanpa basa dan asam.

Kata Kunci : biji kecipir, tempe, perebusan, asam, basa

Abstract

Background; Winged bean seeds are one of the plants that are easily cultivated in the tropics and have a high nutritional content, especially protein. However, its use in daily consumption is still rare because of its unfavorable organoleptic properties and contains anti-nutritional substances. Making winged bean seeds into tempeh is expected to increase the acceptability of winged bean seeds. **Objectives;** The purpose of this study was to determine the effect of giving alkaline and acid substances on boiling winged bean seeds in making winged bean tempeh on the nutritional content and anti-nutritional substances. **Material and Method;** This type of experimental research with a completely randomized design (CRD). The treatments were making winged bean tempeh with 2x boiling with plain water (control), the first boiling with base, and the first boiling with base and the second boiling with acid. The results of the tempeh that have been made are then analyzed for water content, ash, macronutrients, fiber, tannin, and phytic acid. **Results;** Both treatments had a higher impact on water content than the control ($p < 0.05$). Nutrient content of protein, fat, and fiber higher in the control treatment ($p < 0.05$), but the phytate content was higher than the other treatment ($p < 0.05$). While in acid and alkaline treatment, tend to have higher carbohydrate content and higher tannins ($p < 0.05$). **Conclusion;** The use of bases and acids in boiling winged bean seeds can only increase carbohydrate levels and reduce phytic acid. Lower content of protein, fat, fiber, and tannin was found in the treatment without base and acid.

Keywords: winged bean, tempeh, boiling, acid, alkaline

Alamat Korespondensi :

Nurul Putrie Utami: Prodi Bisnis Jasa Makanan, Jalan Pramuka 42, Sidikan, Umbuharjo, Yogyakarta, DI Yogyakarta, Indonesia 55161. Hp. 08562950328. Email: nurul.putrie@culinary.uad.ac.id

8

PENDAHULUAN

Protein merupakan zat gizi esensial yang dibutuhkan oleh tubuh manusia karena memiliki fungsi sebagai pembangun tubuh, transpor zat gizi, dan penunjang fungsi fisiologis tubuh penting lainnya. Umumnya sumber protein hewani memiliki penyerapan lebih baik karena memiliki asam amino yang lebih lengkap sehingga penyerapan dan penggunaan dalam tubuh lebih optimal. Sedangkan protein nabati disebut memiliki kualitas lebih rendah karena memiliki asam amino pembatas dan mengandung zat anti gizi yang menghambat penyerapan zat gizi (1). Walaupun protein nabati tidak seunggul protein hewani, tetapi memiliki kontribusi gizi yang bermanfaat bagi tubuh manusia karena kandungan antioksidan, serat, serta vitamin mineral yang dikandungnya.

Potensi pangan sumber protein nabati sangat tinggi di Indonesia salah satunya biji kecipir. Walaupun kurang populer pada hidangan kuliner Indonesia, kandungan protein pada biji kecipir cukup tinggi yaitu 41,57%, lebih tinggi dibandingkan kacang kedelai, kacang koro, dan kacang hijau (2). Selain itu, kadar asam amino esensial seperti arginin, alanin, fenilalanin, isoleusin, dan leusin juga kandungannya lebih tinggi pada biji kecipir (3). Dibandingkan produk protein nabati serupa, biji kecipir merupakan bahan yang memiliki kandungan protein tinggi sehingga bisa dimanfaatkan dan diolah menjadi pangan yang bergizi tinggi. Namun, dalam masakan sehari-hari, biji kecipir tidak seunggul protein nabati lainnya seperti kedelai karena rasa yang cenderung langu dan teksturnya yang keras (4,5).

Pengembangan tempe berbahan baku biji kecipir sebagai produk tinggi terkendala oleh sifat organoleptiknya membuat proses pengolahan yang dilalui akan berbeda dengan kedelai. Dalam mengatasi kendala ini, perlu ada beberapa perlakuan seperti perendaman dalam waktu lebih lama dan perebusan dengan penggunaan asam basa sebelum dibuat menjadi tempe (1). Penggunaan basa dalam perebusan biji kecipir sebelum diolah mampu membuat tekstur lebih lunak (6). Sedangkan perebusan pada kondisi asam cenderung membuat tekstur sulit melunak (1). Namun, pada pembuatan tempe, penggunaan zat asam juga diperlukan dalam pembuatan tempe karena dalam fermentasi tempe memerlukan pH 4,3-5,3 (7). Pembuatan tempe biji kecipir dimaksudkan untuk menurunkan kadar fitatnya sehingga penyerapan protein pada biji kecipir akan lebih baik, menurunkan kadar asam sianida dan meningkatkan kandungan protein (8,9).

Oleh karena itu peneliti ingin melakukan beberapa perlakuan biji kecipir sebelum dilakukan fermentasi menjadi tempe kecipir berupa perebusan basa serta perebusan basa dan asam terhadap kandungan gizi makro (protein, lemak, karbohidrat, serat) menjadi olahan tempe biji kecipir beserta kandungan zat anti gizinya (asam fitat dan tanin). Penelitian diharapkan dapat menjadi dasar untuk diterapkan menjadi solusi pangan bergizi tinggi dan bersumber dari pangan lokal. Sebab, selama ini tempe lebih didominasi kacang kedelai yang bahan bakunya memiliki harga semakin meningkat akibat bergantungnya bahan baku dari luar negeri.

3

METODE

Rancangan percobaan dalam penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini melakukan 3 perlakuan pada pembuatan tempe biji kecipir untuk memperbaiki karakteristik sensoris (mengurangi bau langu dan tekstur yang keras) serta menurunkan senyawa anti nutrisinya. Perlakuan kontrol berupa perebusan awal dan perebusan kedua tanpa penambahan senyawa asam ataupun basa. Perlakuan kedua yaitu perebusan awal dengan penambahan larutan basa 10% dan perebusan kedua tanpa tambahan senyawa lain lain. Sedangkan perlakuan ketiga adalah perebusan awal dengan penambahan larutan basa dan perebusan kedua dengan penambahan larutan asam cuka 10%.

Penelitian pembuatan tempe biji kecipir ini dilaksanakan di Laboratorium Prodi Bisnis Jasa Makanan, Universitas Ahmad Dahlan. Sedangkan untuk analisis proksimat dan anti gizi dilakukan di CV Chem-Mix Pratama. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik oleh Komisi Etik Universitas Ahmad Dahlan pada tanggal 31 Agustus 2022 dengan Nomor : 012208115.

Alat dari penelitian ini adalah kompor, panci, besek, plastik, dan tusuk gigi. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kecipir yang berasal dari petani Gunung Kidul, DI Yogyakarta. Bahan lain yang digunakan adalah air, sodium bikarbonat (soda kue), cuka, dan ragi tempe.

Proses pembuatan tempe kecipir yaitu: (1) Sortasi dan pemilihan biji, (2) Pencucian biji kecipir, (3)

Perendaman awal semalam sekitar 24 jam, (4) Perebusan 250 g biji kecipir direbus dalam 625 mL air dengan/ tanpa 62,5 gram sodium bikarbonat sekitar 30 menit, hingga biji kecipir setengah matang, (5) Setelah perebusan biarkan biji kecipir tetap terendam semalam, (6) Pengupasan kulit, (7) Setelah terbebas dari kulit arinya, biji kecipir dicuci ulang, (8) Perajangan biji kecipir menjadi potongan kecil-kecil, (9) Perebusan kedua dengan/ tanpa asam cuka sebanyak 6,25 cc dalam 625 mL air selama 1 jam, (10) Penirisan dan pendinginan biji kecipir atas tampah agar dingin, (11) Setelah kecipir dingin dan air rebusan telah tuntas turun ke bawah diberikan ragi 1 gram per 500 gram biji kecipir rebus, (12) Pembungkusan dan pemeraman semalam dengan dibungkus plastik rapat, (13) Bungkus plastik tersebut ditusuk-tusuk dengan lidi dan diperam kurang lebih 30 jam.

Hasil tempe biji kecipir setiap percobaan dilakukan analisa senyawa gizi yang meliputi kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar, serta analisa senyawa anti nutrisi yaitu asam sianida.

Adapun metode analisa yang digunakan yaitu:

1. Kadar air (AOAC, 1995)

Dua gram sampel dimasukkan ke dalam bejana timbang yang telah diketahui berat konstan dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C hingga diperoleh berat konstan. Kadar air sampel dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%bb)} = \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100$$

2. Kadar abu (AOAC, 1995)

Dua gram sampel dimasukkan ke dalam crush porselin yang telah diketahui berat konstan. Sampel diarangkan dengan menggunakan kompor listrik selama 1 jam hingga tak berasap. Arang sampel selanjutnya diabukan dalam muffle furnace pada suhu 600°C selama 4 jam. Sampel selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam hingga mencapai berat konstan. Kadar abu sampel dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%bb)} = \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100$$

$$\text{Kadar abu (\%bk)} = \frac{\text{kadar abu \%bb}}{(100 - \text{kadar air \%bb})} \times 100$$

3. Kadar protein (AOAC, 1995)

Kadar protein diukur dengan metode mikro Kjeldahl. Sampel sebanyak 0,1 g dan 0,6 g katalisator protein dibungkus dalam kertas saring dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Tiga mililiter asam sulfat pekat dimasukkan ke dalam labu untuk destruksi. Destruksi dilakukan dalam ruang asam selama 2-3 jam hingga diperoleh larutan jernih, didinginkan. Tujuh mililiter akuades dimasukkan dalam labu yang sudah dingin, digojog dan selanjutnya dituangkan dalam alat destilasi. Lima mililiter akuades kembali dimasukkan dalam labu, digojog dan dimasukkan kembali dalam alat destilasi. Tujuh belas mililiter NaOH-Na₂O₂SO₃ dimasukkan kedalam alat destilasi. Larutan hasil destilasi ditampung dalam erlenmeyer yang sudah terisi 5 ml asam borat 4% dan 4 tetes indikator pewarna BCG-MR. Proses destilasi berlangsung selama 15 menit (mencapai volume 80 ml). Hasil destilasi selanjutnya dititrasi dengan HCl 0,02 N hingga tercapai titik akhir titrasi. Kadar protein dalam sampel dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\%bb)} = \frac{(\text{ml HCl sampel} - \text{blanko}) \times \text{NHCl} \times 14,008 \times 6,25}{\text{berat sampel awal (mg)}} \times 100$$

$$\text{Kadar protein (\%bk)} = \frac{\text{kadar protein \%bb}}{(100 - \text{kadar air \%bb})} \times 100$$

4. Kadar lemak (AOAC, 1995)

Dua gram sampel lolos ayakan 40 mesh dibungkus dengan kertas saring, selanjutnya dimasukkan ke dalam alat ekstraksi lemak (soxhlet). Lemak dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut petroleum eter. Ekstraksi lemak dilakukan selama 4 jam. Lemak/minyak hasil ekstraksi ditampung dalam labu soxhlet yang sudah diketahui berat konstan. Labu soxhlet yang telah terisi ekstrak lemak/minyak dikeringkan dalam oven 105°C hingga mencapai berat konstan. Kadar lemak dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar lemak (\%bb)} = \frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100$$

$$\text{Kadar lemak (\%bk)} = \frac{\text{kadar lemak \%bb}}{(100 - \text{kadar air \%bb})} \times 100$$

5. Kadar karbohidrat (by difference)

Kadar karbohidrat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Kadar karbohidrat (%bb) = 100% - (%bb kadar air + abu + protein + lemak)

$$\text{Kadar karbohidrat (\%bk)} = \frac{\text{kadar karbohidrat \%bb}}{(100 - \text{kadar air \%bb})} \times 100$$

6. Kadar serat kasar

Dua gram sampel dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer. Sebanyak 0,5 g batu didih dan 3 tetes antibiuh ditambahkan ke dalam labu erlenmeyer. Selanjutnya, 200 mL asam sulfat pekat dimasukkan dan labu ditutup dengan kondenser dan pendidihan berlangsung selama 30 menit. suspensi yang tersisa selanjutnya disaring dengan kertas saring. Residu yang tertahan selanjutnya dibilas dengan akuades mendidih (di atas kertas saring) hingga air bilasan tidak lagi ber pH asam.

Residu selanjutnya dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer lain dan NaOH mendidih ditambahkan ke dalamnya. Labu kembali ditutup dengan kondensator dan didihkan selama 30 menit. Suspensi yang dihasilkan selanjutnya disaring dan dicuci dengan larutan 10% K₂SO₄. Residu kembali dibilas dengan akuades mendidih (di atas kertas saring) dan 95% alkohol. Selanjutnya, residu dipindahkan ke cawan porselen yang telah diketahui berat konstan. Residu dikeringkan selama 2 jam pada 100 °C hingga mencapai berat konstan. Serat kasar dihitung berdasarkan persamaan di bawah ini:

$$\% \text{serat kasar} = \frac{(W_2 - W_1) - (W_3 - W_1)}{\text{berat sampel}} \times 100$$

where,

- W1 : berat konstan cawan kosong (g)
- W2 : berat cawan dan sampel awal (g)
- W3 : berat cawan dan sampel akhir (g)

7. Kadar tanin (10)

Sebanyak 5 g sampel yang sudah dihaluskan, ditambahkan dengan akuades dalam labu ukur 100 mL hingga volume mencapai tanda batas. Goyok hingga homogen kemudian supernatant dipisahkan dengan sentrifugasi. Satu mL supernatant diambil dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL. Tambahkan reagen Folin Ciocalteu (v/v;1/1), dilanjutkan dengan penambahan 1 mL larutan NaCO₃ jenuh. Tambahkan akuades sampai tanda batas, selanjutnya homogenisasi campuran dengan vortex. Campuran selanjutnya dibaca absorbansinya dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang 730 nm. Kadar tannin ditentukan dengan substitusi nilai absorbansi ke dalam persamaan kurva standar yang dipersiapkan dengan menggunakan asam tanat.

$$\% \text{ Kadar Tanin} = \frac{X}{\text{faktor pengenceran}} \times 100\%$$

Mgr sampel

X = nilai kadar tannin dari kurva standar

8. Kadar asam fitat

Asam fitat dianalisis dengan melakukan pengukuran kadar besi pada sampel dengan metode spektrofotometer (11). Sebanyak 2 g sampel yang sudah dihaluskan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml. Tambahkan 25 ml asam trikloroasetat (TCA) 3%, kemudian gerus menggunakan lumpang porcelain. Pemisahan supernatant dilakukan dengan metode sentrifugasi. Sebanyak 5 ml supernatant dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi lain. Tambahkan 5 ml larutan FeCl₃ 1 N kemudian panaskan dengan waterbath suhu 100°C selama 1 jam. Dinginkan pada suhu ruang, selanjutnya sentrifugasi kembali larutan selama 10-15 menit kemudian supernatant dibuang. Natan yang dihasilkan dicuci kembali dengan 10 ml TCA 3% kemudian dipisahkan dengan sentrifugasi selama 10-15 menit dan supernatant yang

dihasilkan dituang. Pencucian diulangi dengan menambahkan aquades yang dilanjutkan dengan sentrifugasi selama 10-15 menit dan supernatant dibuang. Natan terakhir yang dihasilkan selanjutnya ditambahkan dengan 5 ml aquades dan 5 ml NaOH 0,6 N. Campuran kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 45 menit dengan suhu 100°C. Campuran didiamkan hingga suhu turun dan mencapai suhu ruang, dilanjutkan dengan proses sentrifugasi, dan supernatant yang dihasilkan kembali dibuang. Endapan kemudian dilarutkan dalam HCL 0,5 N (5 mL) kemudian dipanaskan menggunakan penangas air selama 10-15 menit dengan suhu 100°C sampai warna jernih kekuningan tercapai. Supernatant yang dihasilkan dituang pada labu ukur 100 ml kemudian diencerkan sampai tanda menggunakan HCL 0,1 N. Sebanyak 1 ml campuran dipindahkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan dengan 2 ml larutan ammonium thiocyanat 1,5 M hingga terbentuk warna merah. Encerkan dengan aquades dalam 10 mL. Kadar besi dapat dihasilkan dengan pembacaan absorbansi campuran pada panjang gelombang 510 nm dan dihitung menggunakan kurva standar besi. Asam fitat dapat dikalkulasikan dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Asam Pitat (\%)} = \frac{\text{Konsentrasi Fe}(X) \times \text{Faktor Pengenceran} \times \frac{BM \text{ Pitat (660)}}{4 \times ArFe (55,85)} \times 100 \%}{\text{berat sampel (Miligram)}}$$

9. Analisis Data

Data yang dihasilkan selanjutnya dianalisis perbedaannya dengan menggunakan ANOVA (*analysis of variance*). Jika ditemukan perbedaan antar variabel selanjutnya akan diuji lanjut dengan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Analisa data dilakukan dengan menggunakan software SPSS Ver. 21.

HASIL

Pada tabel 1 ditampilkan kandungan air dan abu pada tempe biji kecipir. Berdasarkan analisis diketahui bahwa kandungan air tempe biji kecipir pada sampel kontrol signifikan tertinggi ($p < 0,05$) dengan nilai 59,121% dibandingkan kedua perlakuan lainnya. Sebaliknya, kandungan kadar air tempe biji kecipir perlakuan perebusan basa dan asam-basa menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p < 0,05$), masing-masing secara berurutan yaitu 59,834% dan 59,781%. Kadar abu pada Tabel 1 menunjukkan hasil yang tidak ada perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada masing-masing perlakuan.

Tabel 1. Kadar Air dan Abu pada Tempe Biji Kecipir

Variabel	Kontrol Mean ± SD	Basa Mean ± SD	Asam dan Basa Mean ± SD
Kadar Air (%)	59,12 ^a ±0,16	59,83 ^b ±0,14	59,78 ^b ±0,08
Kadar Abu (%bk)	3,65 ^a ±0,11	3,99 ^a ±0,35	3,62 ^a ±0,12

Catatan: %bk: %bahan kering. Tanda superscript yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P < 0,05$)

Kandungan zat gizi makro (protein, lemak, karbohidrat) pada tempe biji kecipir dapat dilihat pada Tabel 2. Ketiga perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) pada parameter kadar protein. Kadar protein sampel kontrol menunjukkan kadar protein tertinggi (49,85%bk), diikuti dengan perlakuan perebusan dengan basa (48,24%bk) dan perebusan kombinasi asam-basa (46,12%bk). Ketiga perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan pada parameter kadar lemak. Sampel kontrol menunjukkan jumlah yang signifikan ($p < 0,05$) tertinggi dengan nilai 9,92%bk dibandingkan dengan sampel perebusan basa (8,84%bk) dan asam-basa (8,23%bk).

Hasil sebaliknya ditemukan pada pengujian kadar karbohidrat. Ketiga perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$), tetapi kadar karbohidrat tertinggi yaitu pada sampel perebusan asam-basa (6,98%bk), diikuti oleh sampel perebusan basa (2,69%bk), dan kadar karbohidrat terendah

yaitu pada sampel kontrol (0,11%bk). Kadar serat kasar pada tempe biji kecipir menunjukkan tren yang serupa dengan parameter uji kadar protein dan kadar lemak. Ketiga perlakuan menunjukkan perbedaan signifikan ($p<0,05$), dengan kadar serat kasar tertinggi ditemukan terdapat pada sampel kontrol (36,48%bk), diikuti dengan sampel perebusan basa (34,51%bk), dan kadar serat terkecil ditemukan pada tempe biji kecipir dengan perebusan kombinasi asam-basa (33,44%bk). Hasil perhitungan total energi yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) pada sampel kontrol dengan kedua sampel lainnya. Sampel kontrol menunjukkan nilai total energi tertinggi (123,34 kal/100g), sedangkan sampel tempe biji kecipir dengan perebusan basa dan kombinasi asam-basa menunjukkan perbedaan yang tidak signifikan ($p<0,05$).

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi pada Tempe Biji Kecipir

Variabel	Kontrol	Basa	Asam dan Basa
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Kadar Protein (%bk)	49,85 ^c \pm 0,50	48,24 ^b \pm 0,01	46,12 ^a \pm 0,15
Kadar Lemak (%bk)	9,92 ^c \pm 0,10	8,84 ^b \pm 0,21	8,23 ^a \pm 0,21
Kadar Karbohidrat (%bk)	0,11 ^a \pm 0,07	2,69 ^b \pm 0,11	6,98 ^c \pm 0,52
Kadar Serat Kasar (%bk)	36,48 ^c \pm 0,05	34,51 ^b \pm 0,10	33,44 ^a \pm 0,08
Total Energi (kal/100 g)	123,34 ^a \pm 0,39	121,13 ^a \pm 0,57	121,94 ^a \pm 0,21

Catatan: %bk: %bahan kering. Tanda *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P<0,05$)

Kandungan zat anti gizi tempe biji kecipir dapat dilihat pada Tabel 3. Terdapat dua jenis senyawa anti gizi yang dievaluasi dalam penelitian ini, yaitu tannin dan asam fitat. Ketiga perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p<0,05$) pada parameter kadar tannin dan asam fitat. Namun, kedua parameter uji tersebut menunjukkan perbedaan tren hasil analisa. Kadar tannin tertinggi ditunjukkan oleh sampel tempe dengan perebusan kombinasi asam-basa (1,164%bk), diikuti dengan perebusan basa (1,050%bk), dan kadar tannin terendah ditemukan pada sampel kontrol (0,994%bk). Sebaliknya, kadar asam fitat tertinggi ditunjukkan oleh sampel kontrol (0,052%bk), diikuti oleh sampel perebusan basa (0,042%bk) dan kadar asam fitat terendah ditemukan pada sampel tempe biji kecipir perebusan kombinasi asam-basa (0,036%bk).

Tabel 3. Kandungan Zat Anti Gizi pada Tempe Biji Kecipir

Variabel	Kontrol	Basa	Asam dan Basa
	Mean \pm SD	Mean \pm SD	Mean \pm SD
Kadar Tanin (%bk)	0,994 ^a \pm 0,001	1,050 ^b \pm 0,003	1,164 ^c \pm 0,001
Kadar Asam Fitat (%bk)	0,052 ^c \pm 0,000	0,042 ^b \pm 0,000	0,036 ^a \pm 0,000

Catatan: %bk: %bahan kering. Tanda *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($P<0,05$)

PEMBAHASAN

Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) merupakan bahan makanan yang potensial karena kandungan protein dan cocok dibudidayakan di daerah tropis (12,13). Namun, kacang-kacangan termasuk biji kecipir mengandung zat anti gizi seperti tanin dan fitat (14). Selain itu tekstur dan rasa dari biji kecipir juga kurang disukai dibandingkan kacang kedelai yang umum digunakan menjadi tempe sehingga cenderung kurang dimanfaatkan dengan baik (12). Pemasakan kacang-kacangan seperti perebusan dan pemanggangan dapat menurunkan kandungan oksalat, tanin, asam fitat, tripsin inhibitor, dan sianida dibandingkan kacang-kacangan dalam kondisi mentah (15). Proses pembuatan biji kecipir menjadi tempe biji kecipir diharapkan dapat meningkatkan daya terima biji kecipir serta mengurangi permasalahan akibat kandungan zat anti gizi yang secara alami terkandung pada biji kecipir.

Proses pembuatan tempe biji kecipir melalui proses yang cukup panjang yaitu perendaman awal, perebusan pertama, perendaman kedua, perebusan kedua, dan pemberian ragi untuk dilanjutkan proses inkubasi hingga menjadi tempe. Sebelum dibuat menjadi tempe, biji kecipir direndam selama 24 jam. Proses perendaman dapat membuat dapat membuat air masuk melalui dinding biji dan masuk ke bagian dalam kacang sehingga memperlunak tekstur kacang-kacangan (16). Dengan melalui perendaman ini,

dapat memperpendek waktu perebusan untuk dilakukan tahap pengolahan selanjutnya (1).

Pada proses perebusan pertama diberikan perlakuan dengan pemberian baking soda dan tanpa baking soda. Pemberian baking soda bertujuan untuk melunakkan tekstur biji kecipir. Penambahan baking soda 10 g/L setelah perendaman awal 24 jam dapat membuat biji kecipir memberikan tekstur yang lebih lunak dan memiliki kandungan protein dan lemak yang tinggi (6). Pada penelitian ini juga menjumpai hal yang serupa dimana biji kecipir yang direbus dengan baking soda menjadi lebih mudah dalam pengupasan kulitnya. Pada proses perebusan biji kecipir, tingkat kematangan bijinya juga dapat dipengaruhi oleh kesadahan air. Semakin tinggi kandungan kalsium, fosfor dan magnesium cenderung akan memperlama durasi perebusan (1).

Pada penelitian ini didapatkan bahwa kadar abu tempe kecipir antar perlakuan tidak jauh berbeda, tetapi kadar air lebih tinggi pada perlakuan basa dan diikuti dengan perlakuan basa dan asam. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa penambahan basa pada proses perebusan biji kecipir dapat melunakkan tekstur dari biji kecipir sehingga dapat meningkatkan daya terima dan mempermudah untuk pengolahan menjadi olahan masakan lain (6). Pemberian baking soda para perebusan kacang-kacangan dapat memberikan efek perlemahan struktur sehingga biji air lebih mudah masuk ke dalam biji (17). Pada perlakuan dengan perebusan kedua dengan asam cuka ternyata membuat kadar airnya lebih rendah. Hal ini disebabkan karena air dengan pH rendah atau asam mengubah sifat struktural pati yang membuat sel tahan terhadap penyerapan air (1). Namun, pemberian asam merupakan tahapan yang penting untuk dilakukan karena mengoptimalkan proses fermentasi pada pembuatan tempe dan juga mengatasi penerimaan sensori dari biji kecipir yang dimasak dengan tambahan basa (7,18).

Kandungan zat anti gizi pada penelitian menunjukkan bahwa kadar asam fitat terendah pada perlakuan asam basa dan tannin terendah yaitu pada perlakuan kontrol. Proses pengolahan dengan berbagai perlakuan dapat menurunkan asam fitat karena terjadi hidrolisis oleh enzim fitase (15,19,20). Sedangkan kadar tanin yang meningkat merupakan efek samping dari proses fermentasi tempe. Seperti yang sudah disampaikan sebelumnya bahwa fermentasi tempe paling baik terjadi pada perlakuan basa dan asam (7). Proses fermentasi tempe yang terjadi dengan baik dapat meningkatkan kadar tanin karena tanin yang sebelumnya terikat pada enzim yang dihasilkan oleh jamur tempe sehingga jumlahnya akan terus meningkat dengan semakin lamanya fermentasi (20).

Pada penelitian ini diketahui bahwa perlakuan biji kecipir berupa perebusan asam mengandung zat gizi makro protein dan lemak yang lebih rendah, dan kadar karbohidrat yang lebih tinggi. Temuan ini serupa dengan penelitian oleh Wanjekeche *et al.* yang menemukan bahwa perebusan air bisa memiliki kadar protein yang lebih tinggi dan karbohidrat rendah dibandingkan perlakuan asam dan basa (21). Perlakuan asam basa memiliki beberapa keuntungan sensoris yaitu membuat kacang-kacangan lebih mudah diterima tekstur dan rasanya dengan perebusan basa, serta membuat warna lebih cerah dan diterima pada perebusan asam.

Pengembangan produk makanan dengan bahan baku kecipir memiliki prospek yang menjanjikan. Biji kecipir merupakan hasil pertanian yang cukup mudah pembudidayannya dan terdapat banyak varietas di Indonesia (22). Atas potensi menjanjikan yang dimiliki, penelitian tentang budidaya atau modifikasi genetik dan modifikasi bibit unggul pada biji kecipir juga terus diteliti (23). Selain bijinya, beberapa bagian tanaman seperti kulit biji, daun, bunga, dan umbi-umbian dapat dimakan dan kaya akan protein dan gizi lainnya (24). Namun, dalam pemanfaatannya perlu memperhatikan keberadaan zat anti gizi yang bisa menghambat utilitas biji kecipir. Diharapkan dari hasil penelitian ini bisa menjadi salah satu referensi penggunaan biji kecipir untuk lauk nabati menjadi tempe karena dengan proses fermentasi dapat menurunkan beberapa zat anti gizi dan meningkatkan kandungan protein.

Kelemahan pada penelitian ini yaitu baru sebatas meneliti kandungan gizi serta zat anti gizinya dan belum mencapai uji organoleptik untuk mengetahui daya terima dari tempe biji kecipir ini. Mengingat penambahan zat basa selain dimaksudkan untuk mempermudah proses pembuatan tempe berikutnya ternyata juga bisa memberikan dampak rasa yang kurang disukai menurut penelitian sebelumnya (1). Oleh karena itu, tahapan uji organoleptik dan uji hedonik perlu dilakukan untuk penelitian selanjutnya. Penelitian terkait modifikasi proses pengolahan untuk menciptakan biji kecipir yang berdaya terima tinggi juga masih berpeluang untuk dikembangkan. Dengan adanya tingkat penerimaan yang baik pada biji kecipir, diharapkan bisa menjadi salah satu solusi kerentanan pangan dan penyelesaian masalah gizi terutama gizi kurang di Indonesia.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah penggunaan basa dan asam pada perebusan biji kecipir diperlukan untuk memperbaiki tekstur dalam pembuatan tempe dan menciptakan kondisi optimal untuk fermentasi. Namun, pemberian basa dan asam pada pengolahan belum terbukti meningkatkan kadar gizi makro secara keseluruhan karena hanya dapat meningkatkan kadar karbohidrat dan menurunkan asam fitat. Temuan penelitian ini dapat menjadi bukti bahwa perlakuan berupa perebusan basa dan asam pada pembuatan tempe dapat menurunkan salah satu kandungan zat anti gizi yaitu asam fitat. Perlu ada penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme pada perlakuan basa dan asam sehingga dapat dikembangkan prosedur pengolahan tempe biji kecipir yang bisa mengoptimalkan kandungan gizinya.

18

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada LPPM 10.D yang telah membiayai penelitian ini pada skema Penelitian Dasar tahun anggaran 2022. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh tim penelitian yang telah saling membantu hingga terselesaikannya penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Munthali J, Nkhata SG, Masamba K, Mguntha T, Fungo R, Chirwa R. Soaking beans for 12 h reduces split percent and cooking time regardless of type of water used for cooking. *Heliyon*. 2022;8(9):e10561.
2. Ekafitri R, Isworo R. Pemanfaatan kacang-kacangan sebagai bahan baku sumber protein untuk pangan darurat. *Pangan*. 2014;23(2):137.
3. Rizkiyanti D, Suaniti NM, Ratnayani K. Analisis Asam Amino Penstimulasi Sekresi Insulin dalam Biji Kecipir, Biji Asam, dan Biji Kelor Dengan HPLC. *J Kim*. 2016;
4. Santosa AP, Nugroho B, Ningtyas A. Peningkatan Nilai Gizi dan Daya Terima Sensoris pada Tempe Biji Kecipir (*Psophocarpus Tetragonolobus L*) dengan Penambahan Biji Wijen. *Agritech J Fak Pertan Univ Muhammadiyah Purwokerto*. 2019;21(1):74.
5. Nababan FE, Nasution E, Ardiani F. Uji Daya Terima Tempe Biji Kecipir Beras Merah dan Kandungan Gizinya. *J Gizi, Kesehat Reproduksi dan Epidemiol*. 2005;1(01):1–10.
6. Buckle KA, Sambudi H. Effect of soaking and boiling treatments on the quality of winged bean seed. *J Sci Food Agric*. 1990;(53):379–88.
7. Astawan M, Wresdiyati T, Maknun L. Tempe Sumber Zat Gizi dan Komponen Bioaktif untuk Kesehatan. Bogor: Percetakan IPB; 2017.
8. Setiawan RD, Zakaria FR, Sitanggang AB, Prangdimurti E, Adawiyah DR, Erniati E. Pengaruh Perbedaan Waktu Panen Terhadap Karakteristik Kimia Biji Kecipir. *J Teknol dan Ind Pangan*. 2019;30(2):133–42.
9. Aisjah T. Bioproses Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus (L) DC*) oleh *Rhizopus oligosporus* terhadap Peningkatan Protein Murni dan Penurunan Asam Sianida (Bioprocess of Winged Bean Seeds (*Psophocarpus tetragonolobus (L) DC*) BY *Rhizopus oligosporus* to Improved. *J Ilmu Ternak*. 2012;12(1):35–40.
10. Chanwitheesuk A, Teerawutgulrag A, Rakariyatham N. Screening of antioxidant activity and antioxidant compounds of some edible plants of Thailand. *Food Chem*. 2005;92(3):491–7.
11. Sudarmadji S, Haryono B, Suhardi. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.

Yogyakarta: Liberty; 1997.

12. Mohanty CS, Singh V, Chapman MA. Winged bean: An underutilized tropical legume on the path of improvement, to help mitigate food and nutrition security. *Sci Horti* (Amsterdam). 2020;260(June 2019):108789.
13. Tanzi AS, Eagleton GE, Ho WK, Wong QN, Mayes S, Massawe F. Winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) for food and nutritional security: synthesis of past research and future direction. *Planta*. 2019;250(3):911–31.
14. Adegboyega TT, Abberton MT, Abdelgadir AH, Dianda M, Maziya-Dixon B, Oyatomi OA, et al. Nutrient and Antinutrient Composition of Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.) Seeds and Tubers. *J Food Qual*. 2019;1–8.
15. Ndidi US, Ndidi CU, Olagunju A, Muhammad A, Billy FG, Okpe O. Proximate, Antinutrients and Mineral Composition of Raw and Processed (Boiled and Roasted) *Sphenostylis stenocarpa* Seeds from Southern Kaduna, Northwest Nigeria. *ISRN Nutr*. 2014;1–9.
16. Engsner J. Optimizing the preparation of cooked chickpea. Swedish University of Agricultural Sciences; 2020.
17. Chigwedere CM, Njoroge DM, Van Loey AM, Hendrickx ME. Understanding the Relations Among the Storage, Soaking, and Cooking Behavior of Pulses: A Scientific Basis for Innovations in Sustainable Foods for the Future. *Compr Rev Food Sci Food Saf*. 2019;18:1135–65.
18. M. A-A, Abdel-Hameed S, Latif S. Effect of Soaking and Cooking on Nutritional and Quality Properties of Faba Bean. *J Food Dairy Sci*. 2019;10(10):389–95.
19. Purwandari FA, Annisa EDN, Rachmawati AT, Puspitasari D, Wikandari R, Setyaningsih W, et al. and sensory properties of Jack bean (*Canavalia ensiformis*) tempe. *Food Res*. 2021;5(June):327–33.
20. Almasyhuri A, Yuniati H, Slamet DS. Kandungan asam fitat dan tanin dalam kacang-kacangan yang dibuat tempe. *PGM*. 1990;13(65):65–72.
21. Wanjekeche E, Wakasa V, Mureithi JG. Effect Of Germination, Alkaline And Acid Soaking And Boiling On The Nutritional Value Of Mature And Immature *Mucuna (Mucuna Pruriens)* Beans. *Trop Subtrop Agroecosystems*. 2013;1(2–3):183–92.
22. Calvindi J, Syukur M, Nurcholis W. Investigation of biochemical characters and antioxidant properties of different winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*) genotypes grown in Indonesia. *Biodiversitas*. 2020;21(6):2420–4.
23. Eagleton GE. Prospects for developing an early maturing variety of winged bean (*psophocarpus tetragonolobus*) in bogor, Indonesia. *Biodiversitas*. 2019;20(11):3142–52.
24. Sriwichai S, Monkham T, Sanitchon J, Jogloy S, Chankaew S. Dual-Purpose of the Winged Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC.), the Neglected Tropical Legume, Based on Pod and Tuber Yields. *Plants*. 2021 Aug;10(8):1746.

HASIL CEK_Publikasi Tempe Biji Kecipir

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

19%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	id.123dok.com Internet Source	2%
2	123dok.com Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	ejournal.helvetia.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Unika Soegijapranata Student Paper	1%
6	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	1%
7	repository.unair.ac.id Internet Source	1%
8	repository.ub.ac.id Internet Source	1%
9	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%

10	www.scribd.com Internet Source	1 %
11	text-id.123dok.com Internet Source	1 %
12	lib.unnes.ac.id Internet Source	<1 %
13	repo.unand.ac.id Internet Source	<1 %
14	pepitaharyanti.files.wordpress.com Internet Source	<1 %
15	Submitted to Lambung Mangkurat University Student Paper	<1 %
16	docobook.com Internet Source	<1 %
17	ejurnal.undana.ac.id Internet Source	<1 %
18	jurnal.istts.ac.id Internet Source	<1 %
19	kkp.go.id Internet Source	<1 %
20	ejournal.stipwunaraha.ac.id Internet Source	<1 %
21	ojs.poltekkes-malang.ac.id Internet Source	<1 %

22	Submitted to UIN Raden Intan Lampung Student Paper	<1 %
23	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1 %
24	jurnal.fp.unila.ac.id Internet Source	<1 %
25	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
26	Fadlina Chany Saputri, Rita Zahara. "Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Minyak Atsiri Daun Kemangi (<i>Ocimum americanum</i> L.) pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Karagenan", <i>Pharmaceutical Sciences and Research</i> , 2016 Publication	<1 %
27	core.ac.uk Internet Source	<1 %
28	eprints.upnyk.ac.id Internet Source	<1 %
29	es.scribd.com Internet Source	<1 %
30	journal.ipb.ac.id Internet Source	<1 %
31	nananasyatus.blogspot.com Internet Source	<1 %

eprints.ums.ac.id

32	Internet Source	<1 %
33	isfj.areeo.ac.ir Internet Source	<1 %
34	jatp.ift.or.id Internet Source	<1 %
35	jurnal.umsu.ac.id Internet Source	<1 %
36	ojs.uho.ac.id Internet Source	<1 %
37	anzdoc.com Internet Source	<1 %
38	hestianggraniiptp.wordpress.com Internet Source	<1 %
39	info.animalproduction.net Internet Source	<1 %
40	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
41	"Abstracts", Public Health Nutrition, 2013 Publication	<1 %
42	qdoc.tips Internet Source	<1 %
43	bdigital.unal.edu.co Internet Source	<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On