

Studi Daya Cerna Protein, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Fungsional  
Tepung Kecambah Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Dalam  
Rangka Pengembangan Pangan Fungsional  
*Study of Protein Digestibility, Antioxidant Activity and Functional Properties of  
Kidney Beans (Phaseolus vulgaris L.) Sprout Flour  
for Functional Food Development*

Ni Wayan Wisaniyasa\*, Agus Selamat Duniaji, dan A.A.G.N. Anom Jambe  
PS Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,  
Jl. Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801.

Diterima 11 September 2017 / Disetujui 25 September 2017

*ABSTRACT*

The objectives of this study were to determine the effect of germination time on protein digestibility, antioxidant activity and functional characteristics of kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L.) sprouts flour and characteristic of kidney bean sprout biscuits. This study used Completely Randomized Design with three replications. This research was conducted with three stages were: a) Making kidney beans sprouts with germination time were 0, 24, 36, 48 and 60 hours. b). Making kidney bean sprouts flour and analysed of protein digestibility by in vitro analysis, antioxidant activity and functional properties of kidney bean sprouts flour. c). Making biscuit from kidney bean sprouts flour and analysed the characteristic of biscuit. The results showed that germination process increased protein digestibility, decreased IC 50% value, increased fat absorption capacity and water but decreased swelling volume and solubility. Protein digestibility ranges from 52.73% to 54.29%, antioxidant activity ranges from 26.33 to 24.77 (IC 50%). Oil absorption capacity ranges from 81.30 to 90.26%, water absorption capacity of flour ranges from 119.56 to 128.03%, swelling power ranges from 3.58 to 3.33 (g/g) and the solubility ranges from 25,86 to 30.11 (%). Based on statistical analysis, the best treatment was kidney bean sprouts with 48 hours of germination. This flour was selected for making biscuits. The best biscuits were obtained from the treatment of 40% wheat and 60% kidney bean sprouts flour with criteria were 2.86% of moisture content, 2.61% of ash content, 19.79% of fat, 8.03% of protein and 66.71% of carbohydrate.

**Keywords** : *protein digestibility, antioxidant activity, functional properties, kidney bean sprouts, biscuits.*

*ABSTRAK*

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama waktu perkecambahan terhadap daya cerna protein, aktivitas antioksidan serta sifat fungsional tepung kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dan karaktersitik biskuit tepung kecambah kacang merah. Penelitian ini menggunakan

---

\*Korespondensi Penulis:  
Email: wisaniyasa\_2007@yahoo.com

Rancangan Acak Lengkap dengan tiga kali ulangan. Penelitian dilakukan dengan tahapan : a) Mengecambahkan kacang merah dengan lama waktu perkecambahan 0, 24, 36, 48 dan 60 jam. b). Membuat tepung dari kecambah yang diperoleh dan menganalisis daya cerna protein secara in vitro, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional tepung kecambah kacang merah. c). Membuat biskuit dari tepung kecambah kacang merah sebagai pangan fungsional dan menganalisis karakteristik biskuit tersebut. Hasil penelitian menyatakan bahwa proses perkecambahan mampu meningkatkan daya cerna protein tepung, menurunkan nilai IC 50%, meningkatkan kapasitas penyerapan lemak dan air serta menurunkan swelling power dan kelarutan. Daya cerna protein tepung berkisar 52,73 sampai 54,29%, aktivitas antioksidan tepung berkisar 26,33 sampai 24,77 (IC 50%). Kapasitas penyerapan minyak berkisar 81,30 sampai 90,26%, kapasitas penyerapan air tepung berkisar antara 119,56 sampai 128,03%, swelling power berkisar antara 3,58 sampai 3,33 (g/g) dan kelarutan berkisar antara 25,86 sampai 30,11%. Hasil analisis statistik menunjukkan perlakuan yang terbaik adalah tepung kecambah kacang merah dengan lama perkecambahan 48 jam. Tepung ini dipilih sebagai bahan biskuit pada tahap penelitian berikutnya. Biskuit yang terbaik diperoleh dari perlakuan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan kriteria kadar air 2,86%, kadar abu 2,61%, lemak 19,79%, protein 8,03% dan karbohidrat 66,71%.

**Kata kunci :** *daya cerna protein, aktivitas antioksidan, sifat fungsional, kecambah kacang merah, biskuit.*

## PENDAHULUAN

Salah satu sumber protein nabati adalah kacang-kacangan. Kandungan zat anti gizi seperti antitripsin pada kacang-kacangan menjadi kendala dalam penggunaannya. Adanya zat antigizi tersebut akan mengurangi daya cerna zat-zat gizi yang terdapat di dalamnya sehingga akan menurunkan bioavailabilitas zat gizi tersebut. Diperlukan upaya untuk mengurangi atau menghilangkan zat-zat antigizi tersebut, salah satunya adalah dengan melalui proses perkecambahan.

Hasil penelitian membuktikan bahwa perkecambahan mampu memperbaiki kualitas nutrisi dari biji, perkecambahan mampu mengurangi aktivitas antitripsin sebanyak 36% (Torres et al., 2007). Penelitian Anita (2009) menunjukkan bahwa perkecambahan kacang komak, mampu meningkatkan aktivitas antioksidan tepung yang dihasilkan.

Belum ada penelitian yang meneliti bagaimana pengaruh lama waktu perkecambahan terhadap daya cerna protein, aktivitas antioksidan serta sifat fungsional tepung kecambah kacang merah. Bentuk

tepung dipilih karena mudah diolah menjadi berbagai produk dan mudah disimpan dengan umur simpan lebih panjang. Dengan diketahuinya daya cerna, aktivitas antioksidan dan sifat fungsional tepung maka akan mendukung pengembangannya menjadi pangan fungsional, dalam hal ini biskuit.

## METODE PENELITIAN

Bahan utama pada penelitian ini adalah biji kacang merah segar yang diperoleh di pasar Badung, Denpasar. Zat-zat kimia yang diperlukan untuk analisis adalah sbb: K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HgO, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, aquadest, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, indikator merah metil serta metil biru, HCl 0,02 N, HCl 25%, batu didih dan heksana dll.

Alat-alat yang dibutuhkan antara lain : oven, cawan aluminium, neraca analitik, desikator, cawan porselen, tanur, ruang asam, seperangkat alat dekstrusi, seperangkat alat destilasi, labu kjeldahl, labu lemak, soxhlet, kertas saring, kertas pembungkus sampel, inkubator, sentrifuge, penyaring vakum, magnetik stirrer, freeze dryer, shaker, rotavapor, oven vakum, shaker, penyaring

vakum, aluminium foil, vacuum evaporator penangas air, dan spektrofotometer.

Penelitian diawali dengan membuat kecambah kacang merah dengan lama perkecambahan 0, 24, 36, 48 dan 60 jam lalu ditepungkan. Setelah berbenuk tepung, kemudian dilakukan analisis meliputi daya cerna protein (Tanaka et al., 1978), aktivitas antioksidan (Yun, 2001) dan sifat fungsional. Sifat fungsional mencakup kapasitas penyerapan air (KPA) metode gravimetri

(Fernandez-Lopez et al., 2009 yang dimodifikasi), kapasitas penyerapan minyak metode gravimetri (Fernandez-Lopez et al., 2009 yang dimodifikasi), swelling volume dan kelarutan (metode Collado & Corke, 1999). Penelitian ini ingin mengetahui perubahan sifat tepung sebagai akibat proses perkecambahan, maka sebagai pembanding adalah tepung kacang merah yang tidak dikecambahkan. Penelitian diulang sebanyak 3 (tiga) kali ulangan. Tepung kecambah yang terpilih dipakai bahan dalam pembuatan biskuit dengan perlakuan perbandingan terigu dan tepung kecambah kacang merah. Analisis Biskuit tepung kecambah kacang merah meliputi analisis kandungan gizi yaitu kadar air, abu, protein, lemak dan karbohidrat (AOAC, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Daya cerna protein

Hasil penelitian daya cerna protein tepung

Tabel 1. Daya Cerna Protein Tepung Kecambah Kacang Merah pada Berbagai Lama Waktu Perkecambahan

Lama perkecambahan (jam)	Daya Cerna Protein (%)
0	52,73 a
24	53,03 ab
36	53,49 b
48	54,34 c
60	54,29 c

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

kecambah kacang merah pada berbagai lama waktu perkecambahan dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa daya cerna protein terbesar adalah tepung dengan lama perkecambahan 60 jam yaitu 54,29% namun tidak berbeda nyata dengan tepung dengan lama perkecambahan 48 jam sedangkan daya cerna protein terkecil adalah tepung yang tidak dikecambahkan yaitu 52,73%.

Daya cerna protein semakin besar dengan semakin lama waktu perkecambahan. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena selama perkecambahan terjadi proteolisis untuk keperluan tumbuhnya radikel baru. Terjadinya proteolisis berarti terjadi pemecahan protein menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino yang menyebabkan daya cerna protein semakin meningkat.

### Aktivitas antioksidan

Data aktivitas antioksidan tepung kecambah kacang merah dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel tersebut terlihat bahwa lama waktu perkecambahan tidak berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan tepung berkisar antara 26,33 sampai 24,77 mg/ml (IC 50%). Antioksidan yang terbentuk selama perkecambahan kacang merah kemungkinan adalah vitamin C dan senyawa-senyawa fenol.

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Merah pada Berbagai Lama Waktu Perkecambahan

Lama perkecambahan (jam)	Aktivitas Antioksidan (mg/ml) (IC 50%)
0	26,33 a
24	25,59 a
36	24,67 a
48	23,97 a
60	24,77 a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

Nilai IC tepung tanpa perkecambahan adalah 26,33 mg/ml (IC 50%), sedangkan nilai IC tepung dengan lama perkecambahan 60 jam adalah 24,77 mg/ml (IC 50%). Dari Tabel 2 terlihat bahwa nilai IC 50% tepung kecambah kacang merah memang terlihat menurun, namun tidak berbeda nyata.

### Sifat fungsional tepung kecambah kacang merah

Sifat fungsional tepung yang diamati pada penelitian ini adalah kapasitas penyerapan minyak, kapasitas penyerapan air, swelling power dan kelarutan. Data sifat fungsional tepung dapat dilihat pada Tabel 3.

#### Kapasitas penyerapan minyak

Tabel 3. menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan minyak terkecil yaitu ditemukan pada tepung kacang merah dari kacang merah yang tidak dikecambahkan yaitu 81,30%, sedangkan kapasitas penyerapan minyak terbesar yaitu 128,03% ditemukan pada tepung kecambah kacang merah dengan lama waktu perkecambahan 60 jam. Semakin lama waktu perkecambahan, kapasitas penyerapan minyak semakin besar. Meningkatnya kapasitas penyerapan minyak kemungkinan pula karena pada proses perkecambahan terbentuk serat pangan. Salah satu sifat serat pangan adalah kemampuannya dalam mengikat air atau minyak. Adedeji (2014) juga menemukan hal yang sama.

#### Kapasitas Penyerapan Air

Tabel 3 menunjukkan bahwa kapasitas penyerapan air terkecil terdapat pada tepung kacang merah (kacang yang tidak mengalami perkecambahan), sedangkan kapasitas penyerapan air terbesar ditemukan pada tepung kecambah kacang merah dengan lama waktu perkecambahan 60 jam.

Semakin lama waktu perkecambahan, kapasitas penyerapan air tepung kecambah kacang merah semakin meningkat. Hal ini kemungkinan karena proses perkecambahan mampu meningkatkan kadar serat pangan dari tepung yang dihasilkan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa serat pangan terbentuk selama proses perkecambahan. Anita (2009) membuktikan bahwa proses perkecambahan mampu meningkatkan kadar serat pangan larut (soluble dietary fibre) tepung kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) Sweet).

Perkecambahan terbukti mampu meningkatkan kadar serat kasar dari tepung kecambah kacang gude (Okereke, 2010). Penelitian Adedeji et al., (2014) membuktikan pula bahwa perkecambahan meningkatkan kapasitas penyerapan air tepung jagung. Hal yang sama juga ditemukan pada kecambah tepung amaranth (Chauhan dan Sing, 2013) dan kecambah tepung tigernut (Chinma et al., 2009).

Tabel 3. Data kapasitas penyerapan minyak, kapasitas penyerapan air, swelling power dan kelarutan tepung kecambah kacang merah pada berbagai lama waktu perkecambahan.

Lama perkecambahan (jam)	KPM (%bb)	KPA (% bb)	Swelling power (g)	Kelarutan (%)
0	81,30 a	119,56 a	3,58 d	30,11 b
24	85,53 b	122,62 ab	3,50 cd	29,06 ab
36	85,53 b	123,60 abc	3,43 bc	28,69 ab
48	86,90 bc	126,77 bc	3,39 ab	27,26 ab
60	90,26 c	128,03 c	3,33 a	25,86 a

Keterangan: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### Swelling power

Terlihat bahwa, semakin lama waktu perkecambahan, swelling power semakin menurun (Tabel 3.3.). Swelling power terkecil yaitu 3,33 ditemukan pada tepung dengan lama perkecambahan 60 jam, sedangkan swelling power terbesar yaitu 3,58 g ditemukan pada tepung yang tidak dikecambahkan. Menurunnya swelling power disebabkan karena menurunnya kadar pati selama proses perkecambahan. Selama proses perkecambahan terjadi hidrolisis karbohidrat, protein dan lemak. Hidrolisis karbohidrat menyebabkan molekul pati kacang merah terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, sehingga kadar pati menurun sehingga kemampuan untuk swelling menjadi menurun pula. Hal senada juga ditemukan oleh Adedeji et al., (2014).

### Kelarutan

Dari Tabel 3 terlihat semakin lama waktu perkecambahan, kelarutan semakin kecil, kemungkinan karena selama proses perkecambahan terbentuk serat pangan. Kelarutan terkecil 25,86% terdapat pada tepung yang dikecambahkan 60 jam, sedangkan kelarutan terbesar yaitu 30,11% ditemukan pada tepung yang tidak dikecambahkan.

Selama proses perkecambahan terbentuk

radikel baru yang nantinya akan menjadi tumbuhan baru. Untuk terbentuknya tumbuhan baru, berarti terbentuk sel-sel yang baru. Dinding sel terbentuk oleh selulosa. Selulosa inilah yang terdeteksi sebagai serat pangan. Sifat selulosa adalah sukar untuk larut karena termasuk polisakarida.

### Evaluasi Sensoris Biskuit Tepung Kecambah Kacang Merah

Hasil evaluasi sensoris terhadap biskuit tepung kecambah kacang merah dapat dilihat pada Tabel 4.

#### Warna

Dari Tabel 4 terlihat bahwa penilaian panelis terhadap warna biskuit berkisar antara 4,87 (biasa-agak suka) sampai 5,47 (suka). Biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah dengan nilai 6,20 (suka) paling disukai panelis.

#### Aroma

Dari Tabel 4. di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap aroma biskuit berkisar antara 4,2 (biasa) sampai 6,00 (agak suka). Aroma biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah paling disukai panelis dengan nilai 6,00 (suka).

Tabel 4. Nilai Rata-rata Warna, Aroma, Tekstur, Rasa dan Penerimaan Keseluruhan Biskuit Tepung Kecambah Kacang Merah.

Rasio Terigu dengan Tepung Kecambah Kacang Merah	Nilai rata-rata				
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	Penerimaan Keseluruhan
B1(60%:40%)	4,87b	4,87bc	4,27c	4,00d	4,87c
B2(50%:50%)	4,87b	4,73c	5,20b	4,47d	4,93c
B3(40%:60%)	6,20a	6,00a	6,40a	6,93a	6,87a
B4(30%:70%)	5,53ab	4,20c	5,07b	5,20c	4,20d
B5(20%:80%)	5,47ab	5,53ab	6,13a	6,13b	6,00b

Keterangan.: Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### Tekstur

Dari Tabel 4 di atas terlihat bahwa penilaian panelis terhadap tekstur biskuit berkisar antara 4,27 (biasa) sampai 6,40 (suka). Tekstur biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah paling disukai panelis dengan nilai 6,20 (suka).

### Rasa

Dari Tabel 4 di atas terlihat bahwa rasa biskuit berkisar antara 4,00 (biasa) sampai 6,93 (sangat suka). Rasa biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah paling disukai panelis dengan nilai 6,93 (sangat suka).

### Penerimaan Keseluruhan

Dari Tabel 4 di atas terlihat bahwa penerimaan keseluruhan panelis terhadap biskuit berkisar antara 4,20 (biasa) sampai 6,87 (sangat suka). Biskuit tepung kecambah kacang merah hasil perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah paling disukai panelis dengan nilai 6,87 (sangat suka).

Dari hasil evaluasi sensoris, terlihat bahwa panelis paling menyukai biskuit dengan hasil

perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah. Formula tersebut menjadi formula terpilih yang kemudian dianalisis kandungan kimianya. Adapun hasil analisis kimia biskuit tepung kecambah kacang merah terpilih adalah kadar air 2,86%, kadar abu 2,61%, lemak 19,79%, protein 8,03% dan karbohidrat 66,71%.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Proses perkecambahan mampu meningkatkan daya cerna protein, menurunkan nilai IC 50%, meningkatkan kapasitas penyerapan minyak, kapasitas penyerapan air, namun menurunkan swelling power dan kelarutan.

Formula biskuit tepung kecambah kacang merah yang paling disukai panelis adalah 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah, dengan kriteria kadar air 2,86%, kadar abu 2,61%, lemak 19,79%, protein 8,03% dan karbohidrat 66,71%.

### Saran

Untuk membuat biskuit dengan bahan baku tepung kecambah kacang merah bisa dilakukan dengan perbandingan 40% terigu dan 60% tepung kecambah kacang merah.

## DAFTAR PUSTAKA

- AOAC (Association of Official Analytical Chemistry). 1995. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry International. Washington DC: AOAC International.
- Adedeji, O. E.1 , Oyinloye, O. D. and Ocheme, O. B. 2014. Effects of Germination Time on the Functional Properties of Maize Flour and the Degree of Gelatinization of Its Cookies. *Afr. J. Food Sci.*; 42-47
- Anita, S. 2009. "Studi Sifat Fisiko-Kimia, Sifat Fungsional Karbohidrat dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L. sweet))" (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Chauhan, A., & Singh, S. 2013. Influence of Germination on Physico-chemical Properties of Amaranth (*Amaranthus Spp.*) Flour, *Intern. J. Agric. and Food Sci. Tech.*, ISSN 2249-3050, 4 (3) : 215-220.
- Chinma, CE., OAdewuyi, dan JO Abu. 2009. Effect of Germination on the Chemical and Pasting Properties of Flour from Brown and Yellow Varieties of Tigernut (*Cyperus esculentus*). *J. Food Research Intern.* 42:
- Collado LS, and H. Corke. 1999. Heat moisture treatment effect on sweet potato starches differing in amyloza content. *J. Food Chem* 65: 339-346.
- Fernandez-Lopez, J. Sendra-Natal, E. Navarro, C.Sayas, E.V. Martos and Perez-Alvarez. 2009. Storage Stability of a High Dietary Fibre Powder From Orange by-Products. *International J. Food Sci. and Tech.*, 44:748-756.
- Gomez, K. A. dan Gomez, A. A., (1995), *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian, Terjemahan: Endang Sjamsuddin dan Justika S. Baharsjah*, UI Press, Jakarta.
- Torres, A., Frias, J., Granito, M. dan Vidal, C. 2006. Fermented Pigeon Pie (*Cajanus cajan*) Ingredient in Pasta Product. *J. Food Chem.* 101 (18):202-211.
- Yun, L. 2001. Free Radical Scavenging Properties of Conjugated Linoic Acids. *J. Agric. Food Chem.* 49:3452-3456.