

Pengaruh Lama Perkecambahan terhadap Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab Purpureus* (L.) Sweet)

*Effect of Germination Time on Physical, Chemical and the Functional Characteristics of Germinated Komak Bean Flour ((*Lablab purpureus* (L.) sweet).*

Ni Ketut Emi Cahayani Putri, Ni Wayan Wisaniyasa* , Anak Agung Istri Sri Wiadnyani

PS. Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana,
Bukit Jimbaran, Badung-Bali

*Penulis korepondensi: Ni Wayan Wisaniyasa, E-mail: wisaniyasa@unud.ac.id

Diterima: 22 Agustus 2023 / Disetujui: 30 Agustus 2023

Abstract

Komak beans are one type of legume that has a fairly high nutritional content such as carbohydrates, protein and crude fiber. One of the efforts to improve the quality of the komak bean is through the germination process. Fresh sprouts have a very low shelf life and a limited variety of consumption. Processing sprouts into sprout flour is an alternative to extend the shelf life of sprouts. This research aims to determine the effect of germination time on the characteristics physicochemical and functional of Komak Bean flour (*Lablab purpureus* (L.) sweet), as well as to determine the germination time that can produce characteristics. This research used a Complete Randomized Design. with germination duration treatment consisting of 4 levels, which is 0 hours, 24 hours, 36 hours, 48 hours, and 60 hours. The experimental was repeated 3 times to resulting 15 experimental units. The data obtained were analyzed using an analysis of variance and if treatment had a significant effect, it was followed by a Duncan Multiple Range Test. The results showed that germination time had a very significant effect on rendement, L value (brightness level), a value (green-red color), moisture content, ash content, protein content, and crude fiber. Germination time also had a significant effect on b value (blue-yellow color), fat content, carbohydrate content, water absorption, *swelling power* and solubility, but had no significant effect on bulk density and oil absorption. The best characteristic of the flour in this study was komak bean sprout flour that has been germination time of 60 hours with rendement 75.38%, bulk density 0.61 g/ml, L* value 38.92, a* value 9.03, value b* 17.94, moisture content 2.71%, ash content 3.68%, fat content 5.34%, protein content 23.75%, carbohydrate content 35.48%, crude fiber 8.45%, absorption water 2.64 ml/g, oil absorption 3.41 ml/g, *swelling power* 18.32 g/g, and solubility 19.50%.

Keywords: *komak bean, germination komak bean flour, germination time*

PENDAHULUAN

Kacang-kacangan merupakan sumber protein nabati yang mengandung kandungan gizi yang baik untuk tubuh manusia. Menurut Osman (2007) kacang-kacangan memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap seperti protein, karbohidrat, lemak, mineral, dan serat pangan. Salah satu jenis

kacang-kacangan yang memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi adalah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet). Menurut Guilond dan Champ (2002) mengatakan bahwa kualitas dari kacang komak tidak jauh dari jenis kacang-kacangan yang lain dan memiliki kandungan karbohidrat dan serat yang cukup tinggi. Kacang komak biasa

dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan tahu dan tempe, dan kacang komak muda biasa dimasak sebagai sayur (Subagio, 2006). Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas dari kacang komak adalah melalui proses perkecambahan. Perkecambahan adalah proses metabolisme dari kacang-kacangan yang dapat mengalami perubahan fisik dan kimiawi (Winarno *et al.*,1980). Menurut Chang dan Harold (1988) yang dikutip Cabrejas *et al.*, (2008), proses perkecambahan diketahui merupakan proses yang tidak mahal dan teknologi yang baik dan efektif dalam meningkatkan kualitas kacang-kacangan dengan meningkatkan kemampuan daya cerna. Menurut Aisyah (2003) kriteria kecambah yang baik adalah kecambah yang telah memiliki struktur kulit benih telah terbuka sempurna dan radikula mulai dewasa yang terlihat berbeda dengan hipokotil, belum adanya pertumbuhan daun pada radikula dan berwarna merah kecoklatan.

Menurut Anita (2009), perkecambahan dapat menyebabkan perubahan pada sifat fungsional bahan karena adanya respirasi aerobik dan metabolisme biokimia dan perubahan kandungan nutrisi pada bahan. Perkecambahan juga dapat meningkatkan kandungan protein dan serat kasar (Lopez dan Escobedo, 1989) serta sejumlah vitamin (Vanderstoep, 1981). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa lama perkecambahan sangat berpengaruh terhadap kandungan gizi

dari kecambah yang dihasilkan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi lama perkecambahan antara lain air, cahaya, suhu, dan oksigen (Suhartati, 2007). Perkecambahan di upaya dapat meningkatkan kandungan protein, meningkatkan kadar air, meningkatkan kadar abu, meningkatkan kadar serat, menurunkan kadar lemak dalam kacang-kacangan.

Kecambah segar memiliki daya simpan yang sangat rendah dan memiliki variasi konsumsi yang terbatas. Pengolahan kecambah menjadi tepung kecambah merupakan alternatif untuk memperpanjang umur simpan dari kecambah (Meisara dan Nurhidajah, 2012). Tepung merupakan alternatif produk setengah jadi yang disarankan karena lebih tahan disimpan, dapat dibuat komposit, difortifikasi, dibentuk dan lebih cepat diolah sesuai dengan tuntutan kehidupan di masyarakat (Widowati, 2009). Keuntungan lain dari pengolahan produk setengah jadi ini, yaitu sebagai bahan baku industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan.

Penelitian mengenai pengaruh lama perkecambahan terhadap karakteristik fisikokimia dan fungsional tepung kecambah kacang komak belum pernah dilakukan di Indonesia, sehingga hal ini mendorong untuk dilakukan penelitian lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk

mengetahui pengaruh lama perkecambahan terhadap karakteristik fisikokimia, dan sifat fungsional pada tepung kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet).

METODE

Bahan Penelitian

Bahan utama pada penelitian ini adalah biji kacang komak kering yang diperoleh di pasar Seririt, Singaraja. Zat-zat kimia yang diperlukan untuk analisis adalah sebagai berikut: aquades, air, H₂SO₄ pekat, NaOH, Indikator PP, Asam borat 3%, HCl, K₂SO₄, dan Larutan heksana.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah keranjang plastik berlubang 30 x 24 cm, timbangan analitik (*Shimadzu* ATY224), botol *spray*, wadah baskom, ayakan 60 mesh, kuas, cawan aluminium, cawan porselin, oven, desikator, pinset, soxhlet, labu lemak, *vaseline*, benang wol, kertas saring, kertas *whatman* 42, tabung reaksi (*pyrex*), tabung sentrifius, gelas ukur (*pyrex*), labu erlenmeyer (*pyrex*), pipet tetes (*pyrex*), pipet volume (*pyrex*), rak tabung, *vortex*, labu takar (*pyrex*), buret, statif, pemanas listrik, corong plastik, gelas plastik, *vortex*, cawan petri, kaca arloji, *colorimeter* PCE-CSM 4, spatula, aluminium foil, *waterbath* dan sentrifius.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama

perkecambahan yakni: F0 = tanpa perkecambahan, F1 = perkecambahan selama 24 jam, F2 = perkecambahan selama 36 jam, F3 = perkecambahan selama 48 jam, dan F4 = perkecambahan selama 60 jam. Masing – masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga didapatkan 15 unit percobaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan sidikragam dan apabila perlakuan berpengaruh terhadap variabel maka dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) (Gomez dan Gomez, 1995).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Kecambah Kacang Komak

Kacang komak disortasi terlebih dahulu, kemudian ditimbang sebanyak 150 gram. Ditambahkan air hangat bersuhu 50°C (kacang komak : air = 1:3) kemudian direndam selama 12 jam pada suhu kamar lalu ditiriskan. Selanjutnya kacang komak dikecambahkan dengan menggunakan keranjang plastik dengan alas dan tutupan menggunakan kain berwarna hitam, perkecambahan dilakukan selama 0 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam, dan 60 jam. Diperciki air sebanyak 10 ml setiap 12 jam secara merata.

Pembuatan Tepung Kecambah Kacang Komak

Proses penepungan diawali dengan melakukan sortasi pada kecambah kacang komak. Setelah disortasi kecambah kacang komak dicuci dengan menggunakan air hangat bersuhu 75°C selanjutnya proses

pengeringan kecambah kacang komak dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 24 jam. Kecambah kacang komak yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu rendemen Wirakartakusumah *et al.*, (1989) dalam Fransisca (2010), kadar air menggunakan metode pengeringan (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar abu menggunakan metode pengabuan (Sudarmadji *et al.*, 1997), kadar protein menggunakan metode Kjeldahl (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar lemak menggunakan metode *soxhlet* (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar karbohidrat (*by difference*) (Faridah *et al.*, 2008), kadar serat kasar menggunakan metode hidrolisis asam basa (Sudarmadji *et al.*, 1997), densitas Kamba menggunakan metode gravimetri (Mutchadi dan Sugiyono, 1992), derajat putih menggunakan alat whiteness warna menggunakan alat *Colorimeter* PCE-CSM 4 (Weaver, 1996 dalam Lestari *et al.*, 2015), daya serap air menggunakan metode volumetri (Beuchat, 1977), daya serap minyak dengan metode volumetri (Rosario dan Flores, 1981), *swelling power* dan kelarutan menggunakan metode gravimetri (Senanayake *et al.* 2013).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Tepung Kecambah Kacang Komak

Hasil analisis rendemen tepung kecambah kacang komak dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rendemen tepung kecambah kacang komak. Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen tepung kecambah kacang komak berkisar antara 75,38% hingga 82,92%. Rendemen terendah terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 75,38%, sedangkan hasil rendemen tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 82,92%.

Penurunan rendemen pada tepung kecambah kacang komak diduga terjadi karena pada proses perkecambahan dimulai dengan penyerapan air oleh biji dan keluarnya bakal tanaman dari lembaga yang disertai dengan terjadinya pelunakan jaringan biji dan mobilisasi cadangan makanan ke bagian vegetatif atau lembaga. Proses penyerapan air oleh biji dan hubungan antar sel semakin merenggang sehingga tahapan pengovenan (penepungan) air bebas semakin mudah menguap dan kecambah mengalami susut berat sehingga menghasilkan rendemen yang lebih kecil dibandingkan dengan kacang yang tidak dikecambahkan (Pranoto *et al.*, 1990).

Tabel 1. Hasil analisis rendemen tepung kecambah kacang komak

Waktu perkecambahan (jam)	Rendemen (% bk)
0	82,92 ± 1,58 ^a
24	80,48 ± 0,75 ^b
36	77,79 ± 0,30 ^c
48	76,08 ± 0,73 ^d
60	75,38 ± 0,49 ^d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Menurut Apriliyanti (2010) *dalam* Purwitasari *et al.* (2014), besarnya rendemen produk yang dihasilkan dapat diketahui dari kadar air produk (bk) tersebut. Semakin tinggi kadar air produk maka semakin tinggi pula rendemen produk yang dihasilkan karena kadar air yang tinggi mengakibatkan massa produk meningkat.

Karakteristik Fisik Tepung Kecambah Kacang Komak

Hasil analisis karakteristik fisik tepung kecambah jagung pulut yang meliputi densitas kamba, nilai L*, a* dan b* dapat dilihat pada Tabel 2.

Densitas Kamba Kecambah Kacang Komak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap densitas kamba tepung kecambah kacang komak. Hal ini disebabkan karena pada proses penepungan menggunakan ayakan yang sama yaitu 60 mesh, sehingga ukuran partikel dan densitas dari semua perlakuan relatif sama. Hal ini sesuai dengan penelitian Anita (2009), bahwa perkecambahan tidak memberikan

pengaruh yang signifikan terhadap nilai densitas kamba kacang komak. Selanjutnya Damayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa perkecambahan berpengaruh tidak nyata terhadap densitas kamba tepung kecambah kacang koro pedang. Densitas kamba dipengaruhi oleh ukuran bahan dimana ukuran bahan akan mempengaruhi porositas.

Warna Kecambah Kacang Komak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai L*, a*, dan b* tepung kecambah kacang komak. Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai L* tepung kecambah kacang komak berkisar antara 31,09 hingga 38,92, nilai a* berkisar antara 5,40 hingga 9,03, dan nilai b* berkisar antara 13,36 hingga 17,94. Nilai L* (kecerahan) menyatakan cahaya pantul yang menghasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam (Andarwulan *et al.*, 2011). Nilai L* tepung kecambah kacang komak semakin tinggi seiring dengan bertambahnya waktu perkecambahan. Hal ini disebabkan karena perkecambahan dapat menurunkan kandungan tannin dalam kacang komak.

Tabel 2. Nilai rata-rata densitas kamba tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Densitas Kamba (g/ml)
0	0,58 ± 0,00 ^a
24	0,59 ± 0,00 ^a
36	0,59 ± 0,00 ^a
48	0,60 ± 0,06 ^a
60	0,61 ± 0,01 ^a

Tabel 3. Nilai rata-rata densitas kamba dan nilai L*, a*, b* tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Parameter Uji		
	L*	a*	b*
0	31,09 ± 1,15 ^c	5,40 ± 0,15 ^c	13,36 ± 0,60 ^d
24	34,17 ± 0,22 ^d	6,25 ± 0,38 ^d	14,41 ± 0,16 ^c
36	36,06 ± 0,36 ^c	7,17 ± 0,20 ^c	15,09 ± 0,63 ^c
48	37,23 ± 0,27 ^b	8,02 ± 0,19 ^b	16,07 ± 0,30 ^b
60	38,92 ± 0,10 ^a	9,03 ± 0,21 ^a	17,94 ± 0,06 ^a

Keterangan:

Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05)

L* = Warna hitam-putih (nilai 0 sampai 100)

a* = Warna hijau-merah (nilai -80 sampai 100)

b* = Warna biru-kuning (nilai -70 sampai 70)

Hal ini sesuai dengan penelitian Nurjati *et al.* (2018) bahwa semakin lama waktu perkecambahan kacang merah memiliki warna yang lebih terang atau mendekati putih. Winarsi (2017) menyatakan bahwa perkecambahan dapat menurunkan kadar tannin dalam kacang-kacangan. Tannin dalam biji yang jumlahnya tinggi menimbulkan rasa pahit dan warna gelap. Selanjutnya, Winarno (2003) menyatakan tingginya kadar gula, serat, dan senyawa fenol pada kacang-kacangan dapat mempengaruhi warna dan derajat putih tepung. Kandungan tannin pada kacang komak 2000-2205 mg/100g (Palupi dan Lestari, 2020).

Nilai a* menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +100 untuk warna merah dan nilai -a* (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Nilai b* menyatakan warna kromatik campuran biru-kuning dengan nilai +b* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dengan nilai -b* (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru (Andarwulan *et al.*, 2011). Nilai a* dan b* tepung kecambah kacang komak semakin tinggi seiring dengan bertambahnya waktu perkecambahan. Hal ini dikarenakan kacang komak sebagai sumber protein dengan adanya panas (pengovenan) menyebabkan terjadinya reaksi *maillard* atau reaksi non enzimatis. Reaksi ini merupakan reaksi

kompleks yang melibatkan gula reduksi dan gugus amino dari protein pada suhu tinggi, menghasilkan senyawa baru yang berwarna coklat yaitu melanoidin (Andarwulan *et al.*, 2011). Meningkatnya nilai a^* dan b^* juga dipengaruhi proses perkecambahan pada kacang komak menyebabkan terjadinya sintesis pigmen klorofil (Astawan dan Hazmi, 2016).

Karakteristik Kimia Tepung Kecambah Kacang Komak

Hasil analisis tepung kecambah kacang komak dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Kadar Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air tepung kecambah kacang komak. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar air tepung kecambah kacang komak berkisar antara 2,71% hingga 6,41%. Kadar air tepung kecambah kacang komak semakin rendah seiring dengan bertambahnya waktu perkecambahan.

Penurunan kadar air tepung kecambah kacang komak disebabkan karena selama proses perkecambahan berlangsung terjadi proses hidrolisis, yaitu proses pemecahan molekul kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Proses hidrolisis melibatkan air sehingga air di dalam bahan menjadi berkurang (Liadi *et al.*, 2019). Hal

ini sesuai dengan penelitian Anita (2009) bahwa kadar air kecambah lebih rendah karena adanya proses yang lebih panjang pada kecambah dibandingkan tidak dikecambahkan. Proses perkecambahan juga menyebabkan struktur di dalam biji menjadi lebih renggang, sehingga ketika pengeringan berlangsung air yang terdapat di dalam kacang menjadi lebih mudah keluar (Ferdiawan, *et al.*, 2019). Kadar air pada tepung kecambah kacang komak didominasi oleh air tipe III, dimana air tipe III atau air bebas bersifat mudah diuapkan dan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan mikroba dan media bagi reaksi-reaksi kimia lainnya (Winarno, 1992). Tinggi rendahnya kadar air suatu bahan sangat ditentukan oleh air terikat dan air bebas yang terdapat dalam bahan (Islaku *et al.*, 2017 dalam Ferdiawan, *et al.*, 2019).

Kadar Abu

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar abu tepung kecambah kacang komak. Tabel 4 menunjukkan bahwa kadar abu tepung kecambah kacang komak berkisar antara 3,68% hingga 7,45%. Kadar abu dalam bahan menunjukkan jumlah mineral yang dikandungnya. Kacang-kacangan mengandung mineral seperti kalsium, magnesium, besi, tembaga, seng, dan kalium (Liadi *et al.*, 2019).

Tabel 4. Nilai rata-rata kadar air dan kadar abu tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)
0	6,41 ± 0,27 ^a	7,45 ± 0,24 ^a
24	5,57 ± 0,23 ^b	6,65 ± 0,22 ^b
36	4,79 ± 0,15 ^c	5,41 ± 0,20 ^c
48	3,30 ± 0,22 ^d	4,60 ± 0,39 ^d
60	2,71 ± 0,38 ^e	3,68 ± 0,04 ^e

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05).

Tabel 5. Nilai rata-rata kadar lemak dan kadar protein tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Kadar Lemak (%)	Kadar Protein (%)
0	11,80 ± 1,16 ^a	19,45 ± 0,20 ^d
24	9,19 ± 1,32 ^b	20,92 ± 0,62 ^c
36	7,24 ± 0,19 ^c	21,46 ± 0,28 ^c
48	6,84 ± 0,39 ^c	22,69 ± 0,35 ^b
60	5,34 ± 0,32 ^d	23,75 ± 0,42 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05).

Kadar abu tepung kecambah kacang komak semakin rendah seiring dengan bertambahnya waktu perkecambahan. Penurunan kadar abu disebabkan karena mineral digunakan dalam metabolisme pertumbuhan kecambah. Selama perkecambahan beberapa mineral dilepaskan dan larut dalam media perkecambahan yang menyebabkan penurunan kadar abu. Selama perkecambahan beberapa mineral (kalsium dan besi) yang biasa terikat dilepaskan sehingga menjadi bentuk yang lebih bebas, dengan demikian lebih mudah dicerna dan diserap oleh saluran pencernaan (Winarno *et al.*, 1980). Hal ini sesuai dengan penelitian Liadi *et al.* (2019) bahwa kadar abu tepung kecambah kacang koro benguk lebih rendah dibandingkan tidak dikecambahkan. Selanjutnya Anita (2009) menyatakan

bahwa terjadi penurunan kadar abu kacang komak secara signifikan dengan adanya perlakuan perkecambahan.

Kadar Lemak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap kadar lemak tepung kecambah kacang komak. Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar lemak tepung kecambah kacang komak berkisar antara 5,34% hingga 11,80%. Kadar lemak terendah terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 5,34%, sedangkan kadar lemak tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 11,80%. Penurunan kadar lemak disebabkan karena selama perkecambahan lemak sebagai cadangan makanan dihidrolisa dan akan masuk ke jalur glikolisis untuk menghasilkan energi perkecambahan (Anita, 2009). Hal ini sesuai

dengan penelitian Liadi *et al.* (2019) bahwa kadar lemak tepung kecambah kacang koro bengkok lebih rendah dibandingkan tidak dikecambahkan. Kandungan lemak pada kacang-kacangan berkisar antara 1-7%. Sebagian besar kacang-kacangan mengandung sejumlah besar asam lemak esensial seperti asam linoleat dan linolenat (Salunkhe *et al.*, 1985). Mubarak (2005) menyatakan bahwa proses perkecambahan menyebabkan terjadinya terjadinya perombakan lemak yang diubah menjadi energi. Hasil penelitian Damayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa kadar lemak tepung kecambah kacang koro pedang lebih rendah dibandingkan tepung kacang koro pedang, karena lemak diubah menjadi energi dan terjadi peningkatan jumlah enzim lipase.

Kadar Protein

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein tepung kecambah kacang komak. Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar protein tepung kecambah kacang komak berkisar antara 19,45% hingga 23,75%. Kadar protein terendah terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 19,45%, sedangkan kadar protein tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 23,75%. Meningkatnya kadar protein disebabkan karena selama perkecambahan terjadi pembentukan asam-asam amino esensial yang merupakan penyusun protein yang diperlukan selama pertumbuhan kecambah.

Liadi *et al.* (2019) menyatakan bahwa proses perkecambahan menyebabkan terpecahnya senyawa protein menjadi asam amino. Selanjutnya, Anita (2009) menyatakan bahwa selama perkecambahan molekul protein diubah menjadi asam amino sehingga dalam kecambah terjadi kenaikan konsentrasi asam amino lisin 24%, threonin 19% dan fenilalanin 7%. Asam amino kacang komak terdiri dari isoleusin, lisin, glisin, metionin, sistein, leusin, fenilalanin, asam aspartat, tirosin, treonin, alanin, valin, arginin, histidin, asam glutamat, dan prolin (Palupi *et al.*, 2020). Selain itu, selama perkecambahan akan terjadi peningkatan jumlah enzim lipase dan amilase yang digunakan untuk mendegradasi lemak dan karbohidrat menjadi komponen metabolik yang dibutuhkan selama perkecambahan, dimana enzim adalah komponen dari protein (Damayanti *et al.*, 2019). Ferdiawan *et al.* (2019) menyatakan bahwa perkecambahan atau germinasi dipengaruhi oleh enzim, sehingga apabila perkecambahan terjadi peningkatan jumlah enzim maka protein juga akan meningkat jumlahnya.

Kadar Karbohidrat

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat tepung kecambah kacang komak. Tabel 6 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat tepung kecambah kacang komak berkisar antara 35,48% hingga 45,12%.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar karbohidrat dan serat kasar tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Kadar Karbohidrat (%)	Serat Kasar (%)
0	45,12 ± 1,36 ^a	4,93 ± 0,20 ^e
24	42,33 ± 0,75 ^b	5,96 ± 0,28 ^d
36	38,90 ± 0,43 ^c	6,82 ± 0,59 ^c
48	37,42 ± 0,30 ^c	7,66 ± 0,53 ^b
60	35,48 ± 0,93 ^d	8,45 ± 0,44 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Kadar karbohidrat terendah terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 35,48%, sedangkan kadar karbohidrat tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 45,12%. Penurunan kadar karbohidrat terjadi disebabkan karena pada saat awal perkecambahan biji karbohidrat dijadikan sumber energi. Menurut Siegel dan Fawcett (1976) dalam Anita (2009) menyatakan perubahan kimia yang terjadi di awal perkecambahan termasuk diantaranya perubahan karbohidrat di dalam biji. Terjadi konversi molekul pati yang besar menjadi molekul disakarida yang lebih kecil (maltosa) dan dekstrin akibat adanya aktivitas enzim amilase.

Hal ini sejalan dengan penelitian Anggrahini (2007) bahwa kadar karbohidrat tepung kecambah kacang hijau menurun seiring dengan semakin lamanya waktu perkecambahan. Selama perkecambahan terjadi hidrolisis karbohidrat menjadi senyawa yang lebih sederhana guna pertumbuhan embrio. Karbohidrat pada kacang-kacangan berkisar antara 24% - 68% (Purwitasari *et al.*, 2014). Karbohidrat sebagai bahan persediaan makanan

didegradasi oleh enzim α -amilase. Enzim α -amilase akan mendegradasi pati menjadi glukosa dan dekstrin, sedangkan β -amilase memecah pati menjadi maltose dan dekstrin, kemudian didegradasi kembali menghasilkan energi (Damayanti *et al.*, 2019).

Serat Kasar

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap serat kasar tepung kecambah kacang komak. Tabel 6 menunjukkan bahwa serat kasar tepung kecambah kacang komak berkisar antara 2,71% hingga 6,41%. Serat kasar tepung kecambah kacang komak semakin tinggi seiring dengan bertambahnya waktu perkecambahan. Sabir *et al.* (2020) dalam Anggraeni (2021) menyatakan bahwa serat kasar merupakan bagian dari pangan yang tidak dapat dihidrolisis namun mampu mengikat air, selulosa, dan pektin yang dapat membantu mempercepat proses sekresi dalam saluran pencernaan.

Meningkatnya serat kasar tepung kecambah kacang komak disebabkan karena perubahan polisakarida yang ada pada

dinding sel, seperti selulosa, glukosa dan manosa. Selama perkecambahan terjadi penurunan pati dan sintesis selulosa serta hemiselulosa sehingga kadar serat kasar meningkat (Damayanti *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Anggrahini (2007) bahwa perkecambahan dapat meningkatkan kandungan protein, serat kasar serta sejumlah vitamin. Selanjutnya, penelitian Dewi *et al.* (2018) menyatakan bahwa kadar serat kasar millet meningkat seiring dengan lamanya waktu perkecambahan, hal ini disebabkan terjadinya perubahan komponen pembentuk karbohidrat seperti selulosa dan hemiselulosa yang merupakan komponen terbesar dinding sel.

Jumlah kandungan serat kasar sebesar 80% untuk hemiselulosa, 50-90% untuk lignin dan 20-50% untuk selulosa (Rauf, 2015).

Karakteristik Fungsional Tepung Kecambah Kacang Komak

Hasil analisis karakteristik fungsional tepung keambah kacang komak yang meliputi daya serap air, daya serap minyak, *swelling power*, dan kelarutan dapat dilihat pada Tabel 7.

Daya Serap Air

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya serap air tepung keambah kacang komak. Tabel 7 menunjukkan bahwa daya serap air tepung keambah kacang komak berkisar antara 2,27 ml/g hingga 2,64 ml/g. Daya serap air terendah terdapat pada lama perkecambahan

0 jam yaitu 2,27 ml/g, sedangkan daya serap air tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 2,64 ml/g.

Daya serap air merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan bahan dalam menarik air sekelilingnya untuk berikatan dengan partikel bahan (Kania *et al.*, 2015). Meningkatnya daya serap air disebabkan karena meningkatnya kadar protein pada tepung keambah kacang komak. Hal ini sesuai dengan penelitian Damayanti *et al.* (2019) menyatakan bahwa daya serap air tepung keambah koro pedang lebih tinggi dibandingkan tidak dikecambahkan. Selanjutnya, penelitian Liadi *et al.* (2019) menyatakan bahwa daya serap air tepung kacang koro benguk sebesar 1,57 ml H₂O/g, sedangkan setelah dikecambahkan menjadi 1,67 ml H₂O/g. Menurut Wahjuningsih (2011) dalam Kania *et al.* (2015) adanya kandungan protein merupakan komponen yang paling berpengaruh terhadap daya serap air. Kemampuan bahan untuk mengikat air tidak terlepas dari keterlibatan protein. Kemampuan protein untuk mengikat air disebabkan oleh adanya gugus yang bersifat hidrofilik (mudah menyerap air). Daya serap air juga tergantung dari mutu protein dan jumlah kandungan asam amino polar dalam protein tepung (Astawan dan Hazmi, 2016). Daya serap air mempengaruhi kemudahan dalam penghomogenan adonan tepung ketika dicampur dengan air.

Tabel 7. Nilai rata-rata daya serap air, daya serap minyak, *swelling power*, dan kelarutan tepung kecambah kacang komak

Waktu Perkecambahan (jam)	Daya Serap Air (ml/g)	Daya Serap Minyak (ml/g)	<i>Swelling Power</i> (g/g)	Kelarutan (%)
0	2,27 ± 0,04 ^d	3,19 ± 0,16 ^a	11,17 ± 1,00 ^d	14,45 ± 0,87 ^d
24	2,39 ± 0,02 ^c	3,23 ± 0,07 ^a	13,62 ± 1,28 ^c	16,17 ± 0,69 ^c
36	2,47 ± 0,01 ^{bc}	3,33 ± 0,17 ^a	15,49 ± 0,68 ^b	17,63 ± 0,80 ^b
48	2,52 ± 0,03 ^b	3,41 ± 0,13 ^a	16,64 ± 0,54 ^{ab}	18,19 ± 0,45 ^{ab}
60	2,64 ± 0,13 ^a	3,41 ± 0,03 ^a	18,32 ± 1,00 ^a	19,50 ± 0,93 ^a

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata ($P < 0,05$).

Tepung yang memiliki daya serap air yang tinggi cenderung lebih cepat dihomogenkan (Damayanti *et al.*, 2019).

Daya Serap Minyak

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap daya serap minyak tepung kecambah kacang komak. Hal ini disebabkan karena kemampuan pengikatan minyak pada produk berupa bubuk dipengaruhi oleh ukuran partikelnya (Astawan dan Hazmi, 2016). Proses penepungan tepung kacang komak pada semua perlakuan menggunakan ayakan yang sama yaitu 60 mesh, sehingga ukuran partikel dan densitas dari semua perlakuan relatif sama. Daya serap minyak merupakan bagian dari sifat fungsional yang bertindak mengikat minyak bebas. Daya serap minyak tepung banyak dimanfaatkan untuk menambahkan sifat fungsional produk berbahan baku daging, disamping itu juga digunakan untuk meningkatkan cita rasa dan tekstur (Kusnandar, 2010 *dalam* Liadi *et al.*, 2019).

Swelling Power

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap *swelling power* tepung kecambah kacang komak. Tabel 7 menunjukkan bahwa *swelling power* tepung kecambah kacang komak berkisar antara 11,17 g/g hingga 18,32 g/g. *Swelling power* terendah terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 11,17 g/g, sedangkan *swelling power* tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 18,32 g/g.

Swelling power atau kemampuan pembengkakan pati merupakan parameter yang menjelaskan kemampuan penyerapan air selama proses gelatinisasi pati. Kemampuan tersebut terjadi karena adanya gugus hidroksil pada molekul pati, sehingga pati bersifat hidrofilik atau mudah mengikat air (Triwitono *et al.*, 2017). *Swelling power* yang tinggi berarti semakin tinggi pula kemampuan pati mengembang dalam air. Nilai *swelling power* perlu diketahui untuk memperkirakan ukuran atau volume wadah yang digunakan dalam proses produksi sehingga jika pati mengalami swelling,

wadah yang digunakan masih bisa menampung pati tersebut (Sulastri *et al.*, 2016).

Meningkatnya *swelling power* disebabkan karena selama perkecambahan terjadi hidrolisis pati menjadi senyawa yang lebih sederhana guna pertumbuhan embrio. Pati akan didegradasi oleh enzim α -amilase (α -1,4-glukan-glukanodidrolase) menjadi amilosa dan amilopektin. Enzim α -amilase dalam biji dibentuk pada awal perkecambahan oleh asam giberelik (Suarni dan Patong, 2007). *Swelling power* sangat dipengaruhi oleh keberadaan gugus amilosa sebagai salah satu komponen penyusun pati. Semakin lama waktu perkecambahan mengakibatkan semakin banyak pati yang terhidrolisis, sehingga menyebabkan kenaikan *swelling power* (Sulastri *et al.*, 2016). Hal ini juga didukung oleh pernyataan Triwitono *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa kemampuan *swelling power* dipengaruhi oleh kadar amilosa. Semakin tinggi kadar amilosa maka semakin banyak gugus hidrofil dan semakin banyak air yang terikat. Hasil penelitian Nafi *et al.* (2013) menyatakan kacang komak memiliki kadar amilosa yang tinggi. Kadar amilosa pati kacang komak yaitu $27,42 \pm 2,67\%$.

Kelarutan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa lama perkecambahan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelarutan tepung kecambah kacang komak. Tabel 7 menunjukkan bahwa kelarutan tepung

kecambah kacang komak berkisar antara 14,45% hingga 19,50%. Kelarutan terendah terdapat pada lama perkecambahan 0 jam yaitu 14,45%, sedangkan kelarutan tertinggi terdapat pada lama perkecambahan 60 jam yaitu 19,50%.

Kelarutan dalam air atau *dispersibility* adalah suatu kemampuan dari bahan untuk didistribusikan dalam air, yang juga merupakan suatu kemampuan dari gumpalan aglomerat untuk jatuh dan menyebar di dalam air (Kania *et al.*, 2015). Meningkatnya kelarutan disebabkan karena selama proses perkecambahan, aktivitas α -amilase mengalami peningkatan. Enzim ini akan menghidrolisis amilosa dan amilopektin menjadi dekstrin dan maltose. Peningkatan jumlah gula yang larut ini mengakibatkan peningkatan kelarutan (Damayanti *et al.*, 2019). Selain itu, daya serap air juga mempengaruhi nilai kelarutan dan begitu pula sebaliknya, dimana dengan tingginya nilai daya serap air, juga akan memiliki nilai kelarutan yang baik (Kania *et al.*, 2015).

KESIMPULAN

Lama perkecambahan berpengaruh nyata terhadap rendemen, nilai L^* , nilai a^* , nilai b^* , kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, serat kasar, daya serap air, *swelling power* dan kelarutan tepung kecambah kacang komak. Tepung kecambah kacang komak terbaik dihasilkan pada perlakuan lama perkecambahan 60 jam dengan karakteristik rendemen 75,38%,

densitas kamba 0,61 g/ml, nilai L^* 38,92, nilai a^* 9,03, nilai b^* 17,94, kadar air 2,71%, kadar abu 3,68%, kadar lemak 5,34%, kadar protein 23,75%, kadar karbohidrat 35,48%, serat kasar 8,45%, daya serap air 2,64 ml/g, daya serap minyak 3,41 ml/g, *swelling power* 18,32 g/g, dan kelarutan 19,50%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, PS. (2003). "Penentuan kriteria kecambah normal yang berkorelasi dengan vigor bibit tusam (*Pinus merkursii Jungh et de Vriese*)".di persemaian. Skripsi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 44 hal.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar, dan D. Herawati. (2011). Analisis Pangan. Dian Rakyat, Jakarta.
- Anita, S.(2009). "Studi Sifat Fisikokimia Sifat Fungsional Karbohidrat Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Kecambah Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L) Sweet)". Skripsi. Tidak dipublikasikan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Anggraeni, V.P. (2021). "Pengaruh Penambahan Puree Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) Terhadap Karakteristik Permen Karamel Susu". Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana.
- Andarwulan, N. dan P. Hariyadi. (2005). Optimasi Produksi Antioksidan pada Proses Perkecambahan Biji-bijian dan Diversifikasi Produk Pangan Fungsional dariKecambah yang Dihasilkan. Laporan Penelitian, IPB, Bogor.
- Anggrahini, S. (2007). Pengaruh lama pengecambahan terhadap kandungan alfa tokoferol dan senyawa proksimat kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiates* L.). 27:155.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati, dan S. Budijanto. (1989). *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Astawan, M., dan K. Hazmi. (2016). Karakteristik fisikokimia tepung kecambah kedelai. *Artikel Pangan*. 25(2): 105-112.
- Cabrejas, M.A.M., M.F. Diaz, Y. Aguilera, V. Benitez, E. Molla, dan R.M. Esteban.(2008). Influence of germination on the soluble carbohydrates and dietary fiberfractions in non-conventional legumes. *J. Food Chem*. 107 : 1045-1052.
- Chang K.C. dan Harrold R.L. (1988). Changes in selected biochemical components in vitro protein digestibility and amino acids in two bean cultivars during germination. *J. Food Sci.*, 53:783-787.
- Damayanti, I.D.A., N.W. Wisaniyasa, dan I.W. Widarta. (2017). Studi sifat fisik, kimia, fungsional, dan kadar asam sianida tepung kecambah kacang koro pedang (*Canavalia ensiformis* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(3): 238-247.
- Dewi, I.G.A., I.G. Ekawati, dan I.D.Pratiwi. (2018). Pengaruh lama perkecambahan millet (*Panicum milliaceum*) terhadap karakteristik flakes. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 7(4): 175-183.
- Ferdiawan, N., Nurwantoro, dan B. Dwiloka. (2019). Pengaruh lama waktu germinasi terhadap sifat fisik dan sifat kimia tepung kacang tolo (*Vigna unguiculata* L.). 3:352.
- Guillon, F., dan M. Champ. (2002). Carbohydrat Fractions of Legumes : Uses in Human Nutrition and Potential for Health. *British J. of Nutr*. 88(2) : 293306.
- Kania, W., M.A. Andriani, dan Siswanti. (2015). Pengaruh variasi rasio bahan pengikat terhadap karakteristik fisik dan kimia granul minuman fungsional instan kecambah kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet). *Jurnal Teknosains Pangan*. 4(3): 16-29.
- Liadi, V.C., N.W. Wisaniyasa, dan N.N. Puspawati. (2019). Studi sifat fungsional dan kimia tepung kecambah kacang koro benguk (*Mucuna pruriens* L.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(2): 131-139.
- Lopez, O.P. dan Escobedo, M. (1989). Germination of Amaranth seeds: Effect on nutrient composition and color. *Journal of*

- Food Science 54: 761-762.
- Meisara, R dan Nurhidajah. (2012). Aktivitas antioksidan, karakteristik kimia, dan organoleptik tepung kecambah kedelai (*Glycine max*) dengan berbagai variasi pengolahan. 03:01.
- Mubarak, A.E. 2005. Nutritional composition and antinutritional factors of mungbean seeds (*Phaseolus aureus*) as affected by some home traditional processes. Journal of Food Chemistry. 84(4): 489-495.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. (1992). *Petunjuk Praktikum : Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor.
- Nurjati, M., H. Winarsi, dan H. Dwiyaniti. (2018). Efek lama perkecambahan terhadap sifat sensori dan kadar protein terlarut susu kecambah kacang merah (*Sukarah*) untuk remaja obesitas. Jurnal Gipas. 2(2): 27-42.
- Osman MA. (2007). Effect of different processing methods, on nutrient composition, antinutritional factors, and in vitro protein digestibility of Dolichos Lablab Bean (*Lablab purpureus* (L) sweet). Pakistan. J. Nutr., 6:299-303.
- Palupi, N.E., dan R. Lestari. (2020). Protein fungsional pada kacang komak terhadap system bahan pangan. Prosiding Seminar Nasional Akselerasi Pemanfaatan Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Kesejahteraan Petani Nelayan. 371-379.
- Pranoto, H.S., W.Q. Mugnisjah. dan E. Murniati. (1990). *Biologi Benih*. Bogor: Pusat Antar Universitas, IPB.
- Purwitasari, A., Y. Hendrawan, dan R. Yulianingsih. (2014). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap sifat fisik kimia dalam pembuatan konsentrat protein kacang komak (*Lablab purpureus* (L.) *sweet*). Jurnal Bioproses Komoditas Tropis. 2(1): 42-53.
- Rosario, R. del and D.M. Flores. (1981). Functional Properties of Mung Bean Flour. J. Sci. Food Agriculture 32: 175-180.
- Salunkhe, D.K., S.S. Kadam, dan J.K. Chavan. (1985). *Postharvest Biotechnology of Food Legumes*. Boca Raton: CRC Press.
- Senanayake, S., Gunaratne, A., Ranawera, K.K.D.S., dan Bamunuarachchi, A., (2013). Effect of heat moisture treatment conditions on swelling power and water soluble index of different cultivars of sweet potato (*Ipomea Batatas* (L).Lam) starch. ISRN Agronomy. Hindawi Publishing Corporation 1–4.
- Subagio, A. (2006). Characterization of hyacinth bean (*Lablab purpureus* (L.) sweet) seeds from Indonesia and their protein isolate. J.Food Chem., 95:65–70.
- Suhartati. (2007). Pengaruh perlakuan awal terhadap viabilitas benih sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb). Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 4 (suplemen No. 1), 189-197.
- Sudarmadji S. (1997). *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Sulastri, Y., S. Ihromi, dan Nurhayati. (2016). Modifikasi tepung labu kuning (*Cucurbita flour*) dengan hidrolisis secara enzimatis. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan. 2(1): 112-119.
- Triwitono, P., Y. Marsono., A. Murdiati, dan D.W. Marseno. (2017). Isolasi dan karakterisasi sifat pati kacang hijau (*Vigna radiata* L.) beberapa varietas local Indonesia. Agritech. 37(2): 192-198.
- Vanderstoep, J. (1981). Effect of germination on the nutritive value of legume. Journal of Food Technology 25: 83-85.
- Widowati, S. (2009). *Tepung Aneka Umbi Solusi Ketahanan Pangan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian dalam Tabloit Sinar Tani.
- Winarno, F.G., Endang, S.S., dan Ahza, A.B. (1980). Mempelajari Pengaruh Proses Perkecambahan Biji-bijian terhadap Sifat Fisik dan Kimia Rendemen Tepung. Bogor: Bul. FTDC-IPN.
- Winarno, F.G. (1992). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F.G. (2003). *Dari Nilai Gizi Toge Sampai Noda Bitot*. Pusbangtepa IPB, Bogor.

Winarsi, H. "2017". *Susu Kecambah Kedelai: Teknologi Pembuatan, Kandungan Gizi*

dan Senyawa Bioaktif. Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.

Wirakartakusumah, M.A., K. Abdullah, dan A.M. Syarif. (1992). "Sifat Fisik Pangan". IPB Press, Bogor.