

KARAKTERISTIK SIFAT FUNGSIONAL KACANG HIJAU KUKUS DENGAN VARIASI WAKTU PENGUKUSAN

(Characteristic of mungbean functional properties with variation of steaming time)

Yoel Trianto^{a*}, Anita Maya Sutedja^a, Chatarina Yayuk Trisnawati^a

^a Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

*Penulis korespondensi
Email: jolztrianto_91@hotmail.com

ABSTRACT

Functional properties application of legumes species that including mungbean is basely affected by natural protein and starch complex structure. Steaming become one of several treatments which capable to break complex structure of starch-protein in addition to gelatinize starch and denaturate protein. This become a base of research about the effect of steaming duration on functional properties of mungbean. The factor which will be researched is steaming of mungbean that consists of six levels those are 0 minute, 1 minute, 2 minutes, 3 minutes, 4 minutes, and 5 minutes. Applied parameters include protein solubility, water binding capacity, oil binding capacity, foam forming capacity and stability, emulsion forming capacity and stability. The result reported that best treatment in several parameters consist of protein solubility, emulsion capacity and emulsion stability unsteamed mungbean (0 minute of steaming), whereas best treatment for foaming capacity is 1 minute duration of steaming and best treatment for foaming stability is 5 minutes. The best treatment for water binding capacity and oil binding capacity parameters is 3 minutes duration of steaming.

Keywords: *functional properties, mungbean, steaming*

ABSTRAK

Aplikasi sifat fungsional pada kacang-kacangan termasuk kacang hijau sangat dipengaruhi oleh struktur kompleks protein dan pati secara alami. Pengukusan merupakan salah satu perlakuan yang dapat menyebabkan struktur kompleks pati-protein dalam kacang hijau merenggang dan memberikan efek gelatinisasi pati serta denaturasi protein. Hal ini mendasari adanya penelitian mengenai pengaruh pengukusan terhadap sifat fungsional kacang hijau. Faktor yang akan diteliti pada percobaan ini adalah yaitu waktu pengukusan kacang hijau yang terdiri atas enam level yaitu 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit dan 5 menit. Parameter yang diuji meliputi kelarutan protein, daya serap air, daya serap minyak, kapasitas dan stabilitas buih, kapasitas dan stabilitas emulsi. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan terbaik pada parameter kelarutan protein, kapasitas emulsi dan stabilitas emulsi adalah kacang hijau tanpa pengukusan (0 menit), sedangkan perlakuan terbaik pada kapasitas buih adalah pengukusan 1 menit dan perlakuan terbaik pada stabilitas buih adalah pengukusan 5 menit. Perlakuan terbaik pada parameter daya serap air serta minyak ditunjukkan oleh perlakuan pengukusan 3 menit.

Kata kunci: kacang hijau, pengukusan, sifat fungsional

PENDAHULUAN

Kacang hijau atau *Vigna radinata* (L.) R. Wilczek atau yang disebut *Phaseolus*

aureus, mungbean, green gram, atau golden gram merupakan tanaman yang berasal dari India. Eksplorasi sifat fungsional kacang hijau yang masih kurang menyebabkan

aplikasi sifat fungsional kacang hijau dalam produk pangan belum banyak ditemukan di Indonesia. Sifat fungsional yang dimiliki oleh kacang hijau disebabkan oleh faktor nutrisi dari kacang hijau khususnya kandungan karbohidrat dan protein yang tinggi yaitu sebesar 62,40% dan 22% (Rukmana, 1997). Sifat fungsional kacang hijau dalam bahan pangan sangat erat keterkaitannya dengan kelarutan komponen kimiawi dari kacang hijau. Komponen pada kacang hijau mentah secara struktural masih saling terikat satu sama lain struktur kompleks khususnya komponen pati dan protein. Struktur kompleks tersebut lebih sukar untuk terlarut dalam air ataupun mengalami perubahan konformasi struktural. Hal ini memiliki potensi yang dapat menghambat eksplorasi sifat fungsional kacang hijau saat diaplikasikan pada produk pangan. Hal ini menyebabkan perlakuan pendahuluan dibutuhkan untuk meningkatkan sifat fungsional kacang hijau dalam aplikasi pada produk pangan.

Pengukusan merupakan salah satu perlakuan yang dapat meningkatkan kelarutan komponen kacang hijau. Pengukusan kacang hijau membuat komponen kompleks pati-protein dalam kacang hijau menjadi terpecah dan menyebabkan denaturasi protein. Belitz (2009) mengatakan bahwa denaturasi merupakan reaksi kimiawi yang menyebabkan perubahan konformasi struktur tersier atau kuaterner protein tanpa mengganggu ikatan kovalen yang ada. *Steam* yang dihasilkan pada pengukusan memiliki potensi untuk menggelatinisasi polisakarida termasuk pati. Potensi pengukusan dalam memberikan efek perubahan sifat fungsional kacang mendasari perlunya penelitian mengenai pengaruh waktu pengukusan terhadap sifat fungsional pada kacang hijau.

BAHAN DAN METODE

Preparasi Awal Sampel

Bahan yang digunakan adalah kacang hijau yang dikemas oleh PT. Pangan Lestari Sidoarjo dengan merek Finna. Sampel kacang hijau yang akan digunakan direndam

terlebih dahulu selama 10 jam dalam air dengan perbandingan kacang hijau:air adalah 1:5. Kacang hijau yang sudah direndam dikukus selama 0 menit, 1 menit, 2 menit, 3 menit, 4 menit dan 5 menit dengan menggunakan dandang dan kompor gas. Kacang hijau selanjutnya dihancurkan menggunakan *dry miller* sebelum dianalisa.

Kelarutan Protein

Pengujian kelarutan protein merupakan pengujian untuk menentukan tingkat kelarutan protein yang berbeda-beda pada variasi pH larutan dari 2 hingga 12 (Tsumura *et al.*, 2005). Prinsip pengujiannya adalah dengan membuat suspensi sampel dalam larutan berbagai pH kemudian disentrifugasi untuk mendapatkan supernatan yang mengandung protein terlarut. Protein terlarut diukur kadarnya menggunakan metode *Bradford*.

Daya Serap Air

Daya serap air merupakan pengujian yang menentukan jumlah pelarut air yang dapat terserap oleh sampel (Khatab dan Arntfield, 2009). Prinsip pengujiannya adalah menentukan jumlah air yang terserap pada sampel melalui selisih air yang ditambahkan dengan jumlah air yang tersisa dengan melakukan sentrifugasi larutan sampel yang sudah menyerap air.

Daya Serap Minyak

Daya serap minyak merupakan pengujian yang menentukan jumlah pelarut minyak yang dapat terserap oleh sampel (Khatab dan Arntfield, 2009). Prinsip pengujiannya adalah menentukan jumlah minyak yang terserap pada sampel melalui selisih air yang ditambahkan dengan jumlah minyak yang tersisa dengan melakukan sentrifugasi larutan sampel yang sudah menyerap minyak.

Kapasitas dan Stabilitas Buih

Kapasitas buih merupakan pengujian untuk menunjukkan volume buih yang dapat dihasilkan oleh larutan sampel melalui pengocokan (Khatab dan

Arntfield, 2009). Prinsip pengujian kapasitas buih adalah memberikan perlakuan pengocokan (*hand mixer*) untuk memicu pemerangkapan udara pada sampel sehingga terbentuk buih, sedangkan prinsip pengujian stabilitas buih adalah mengukur penurunan volume buih yang telah dihasilkan menurut fungsi waktu.

Kapasitas dan Stabilitas Emulsi

Kapasitas emulsi merupakan pengujian untuk menunjukkan volume emulsi sebagai hasil dari emulsifikasi minyak dan air oleh sampel dalam gram, sedangkan stabilitas emulsi menentukan emulsi yang masih dapat dipertahankan setelah dipanaskan pada waktu tertentu (Hassan *et al.*, 2010). Prinsip pengujian kapasitas emulsi adalah menentukan jumlah volume minyak yang teremulsikan dengan air setelah proses emulsifikasi, sedangkan prinsip pengujian stabilitas emulsi adalah menentukan jumlah volume emulsi yang tersisa pada sistem emulsi setelah pemanasan. pemerangkapan udara pada sampel sehingga terbentuk buih, sedangkan prinsip pengujian stabilitas buih adalah mengukur penurunan volume buih yang telah dihasilkan menurut fungsi waktu. Kapasitas dan Stabilitas Emulsi Kapasitas emulsi merupakan pengujian untuk menunjukkan volume emulsi sebagai hasil dari emulsifikasi minyak dan air oleh sampel dalam gram, sedangkan stabilitas emulsi menentukan emulsi yang masih

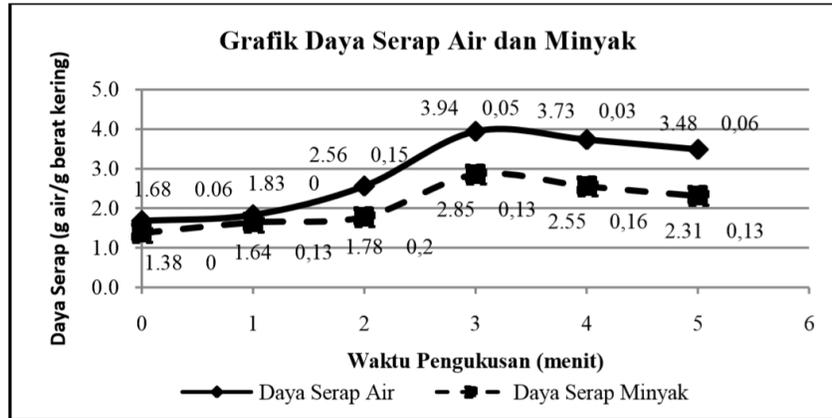
dapat dipertahankan setelah dipanaskan pada waktu tertentu (Hassan *et al.*, 2010). Prinsip pengujian kapasitas emulsi adalah menentukan jumlah volume minyak yang teremulsikan dengan air setelah proses emulsifikasi, sedangkan prinsip pengujian stabilitas emulsi adalah menentukan jumlah volume emulsi yang tersisa pada sistem emulsi setelah pemanasan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian kelarutan protein ditunjukkan pada Tabel 1. Tabel 1. menunjukkan bahwa protein memiliki tingkat kelarutan paling rendah pada pH 4. Belitz (2009) mengatakan bahwa tingkat kelarutan protein meningkat seiring dengan peningkatan kekuatan ionik yang ditentukan oleh jumlah gugus polar pada struktur rantai cabang asam-asam amino penyusun protein. Akaerue dan Onwuka (2010) mengatakan bahwa pH isoelektris protein kacang hijau memiliki kisaran 4-4,5. Titik isoelektris protein kacang hijau dipengaruhi oleh kandungan asam aspartat dan glutamat yang tinggi. Kedua asam amino tersebut memiliki kekuatan anionik yang cukup besar. Hal ini menyebabkan kondisi pH harus cukup asam untuk mengurangi kekuatan anionik agar titik isoelektris tercapai. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kadar protein kacang hijau yang terlarut dalam air yang diukur melalui metode kuantitatif Bradford secara umum mengalami penurunan sejalan dengan lama pengukusan.

Tabel 1. Pengaruh Waktu Pengukusan dan pH Larutan terhadap Tingkat Kelarutan Protein Kacang Hijau

| Perlakuan | Kelarutan protein (mg protein / g berat kering) | | | | | |
|----------------|---|------|--------|--------|--------|--------|
| | pH 2 | pH 4 | pH 6 | pH 8 | pH 10 | pH 12 |
| P ₁ | 126.37 | 5.64 | 118.27 | 112.58 | 138.62 | 181.40 |
| P ₂ | 98.42 | 7.81 | 85.00 | 94.38 | 125.56 | 177.60 |
| P ₃ | 103.02 | 9.57 | 77.26 | 73.79 | 96.26 | 132.86 |
| P ₄ | 24.42 | 4.81 | 20.43 | 29.42 | 32.77 | 102.20 |
| P ₅ | 15.62 | 6.48 | 10.53 | 9.80 | 12.46 | 113.90 |
| P ₆ | 9.74 | 4.47 | 11.18 | 8.83 | 10.41 | 101.30 |

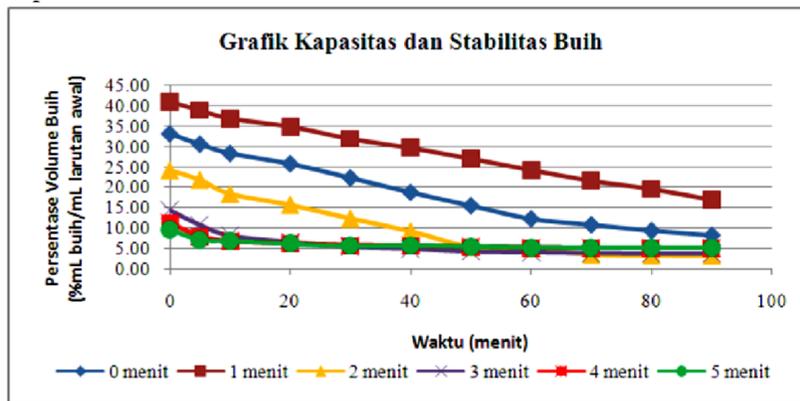


Keterangan: Rata-rata \pm SD diperoleh melalui pengujian sebanyak 3 kali penguangan
 Gambar 1. Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Daya Serap Air dan Minyak Kacang Hijau

Menurut Zayas (1997), pengukusan kacang hijau membuat kompleks pati-protein dalam kacang hijau merenggang, sehingga protein akan terdenaturasi. Denaturasi menyebabkan struktur kuartener dan tersier protein terbuka. Hal ini memberikan peluang bagi gugus hidrofobik pada protein untuk terbuka. Hal ini dapat menurunkan tingkat kelarutan protein dalam air. Data hasil penelitian daya serap air ditunjukkan pada Gambar 1. Grafik menunjukkan bahwa daya serap air kacang hijau mengalami peningkatan seiring dengan lama pengukusan hingga 3 menit lalu mengalami sedikit penurunan pada pengukusan berikutnya. Peningkatan daya serap air ini disebabkan oleh adanya perenggangan struktur kompleks pati-protein akibat denaturasi protein. Struktur yang merenggang dapat menyerap dan memerangkap air. Ukuran granula pati yang semakin membengkak akibat pengukusan juga berpotensi meningkatkan penyerapan air. Retrogradasi pati di dalam granula dapat menyebabkan lepasnya air yang diikat oleh amilosa dalam granula pati sehingga memberikan ruang pada granula pati untuk menyerap air pada pengujian daya serap air. Penurunan daya serap air pada sampel terjadi pada perlakuan pengukusan 4 menit dan 5 menit. Hal ini disebabkan oleh kerusakan dari sebagian besar struktur granula pati sehingga kemampuan menyerap air dari pati menurun.

Data penelitian daya serap minyak juga ditunjukkan pada Gambar 1. Grafik menunjukkan hubungan waktu pengukusan dengan tingkat penyerapan minyak sampel memiliki kecenderungan yang serupa dengan daya serap air. Daya serap minyak meningkat seiring dengan pengukusan hingga lama pengukusan selama 3 menit. Peningkatan ini disebabkan oleh adanya mekanisme denaturasi protein sehingga struktur lipatan pada protein kompleks terbuka. Gugus yang lebih berperan adalah gugus hidrofobik protein yang terbuka dan berinteraksi dengan minyak sebagai pelarut (Akaerue dan Onwuka, 2010). Ukuran granula pati yang membengkak akibat gelatinisasi juga dapat meningkatkan daya serap minyak dengan mekanisme yang serupa dengan daya serap air. Penurunan daya serap minyak pada pengukusan lebih lanjut (4 menit dan 5 menit) disebabkan oleh keruntuhan dari sebagian besar struktur granula pati sehingga kemampuan menyerap air dari pati menurun.

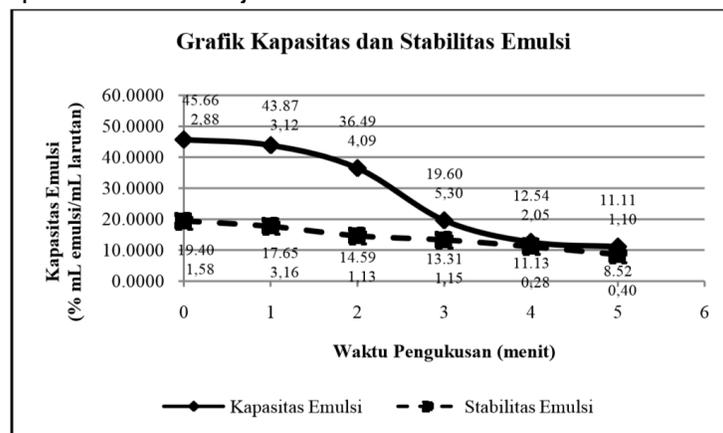
Hasil penelitian kapasitas buih ditunjukkan pada Gambar 2. Grafik menunjukkan kapasitas buih tertinggi pada perlakuan pengukusan 1 menit namun menurun pada lama pengukusan berikutnya. Protein yang mampu untuk membentuk buih adalah protein yang terlarut dan telah mengalami denaturasi parsial (Zayas, 1997).



Keterangan: Rata-rata ± SD diperoleh melalui pengujian sebanyak 3 kali penguangan
 Gambar 2. Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kapasitas dan Stabilitas Buih Kacang Hijau

Pengukusan selama satu menit dapat mendenaturasi protein secara parsial sehingga kapasitas buih meningkat. Protein yang terdenaturasi secara parsial dapat mengalami orientasi posisi pada *interface* fraksi polar (air) dan non-polar (udara) sehingga membentuk buih. Pengukusan lebih lanjut dapat menyebabkan denaturasi protein secara berlebih sehingga seluruh gugus hidrofobik terbuka. Gambar 2. menunjukkan bahwa buih yang terbentuk dari sampel dengan perlakuan lama pengukusan 1 menit juga memberikan hasil kestabilan yang baik. Stabilitas buih yang baik disebabkan oleh protein yang terdenaturasi parsial mampu membentuk lapisan interface yang bersifat viskoelastis sehingga buih tidak mudah runtuh. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa perlakuan tanpa pengukusan memberikan hasil terbaik. Proses pencampuran sampel dalam larutan dengan blender selama 30 detik memberikan perlakuan mekanis dan panas yang berpotensi mendenaturasi protein secara parsial. Perlakuan pengukusan yang sudah mendenaturasi sampel berpotensi menghasilkan sampel dengan denaturasi protein berlebih selama proses pencampuran. Stabilitas emulsi terhadap panas yang dihasilkan memiliki kecenderungan yang sama dengan kapasitas emulsi. Hal ini disebabkan stabilitas emulsi terhadap panas sangat dipengaruhi oleh struktur protein sebelum dipanaskan.



Keterangan: Rata-rata ± SD diperoleh melalui pengujian sebanyak 3 kali penguangan
 Gambar 3. Pengaruh Waktu Pengukusan terhadap Kapasitas dan Stabilitas Emulsi Kacang Hijau

KESIMPULAN

Pengukusan berpengaruh terhadap kelarutan protein, daya serap air, daya serap minyak, kapasitas dan stabilitas buih serta kapasitas dan stabilitas emulsi. Kelarutan protein dan kapasitas serta stabilitas emulsi mengalami penurunan, sedangkan stabilitas buih mengalami peningkatan seiring lama pengukusan hingga mencapai puncaknya pada pengukusan 5 menit. Daya serap air dan minyak mengalami peningkatan seiring lama pengukusan hingga 3 menit, kemudian mengalami penurunan akibat pengukusan lebih lanjut. Kapasitas buih dan stabilitas emulsi mencapai puncaknya pada pengukusan 1 menit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Hibah Penelitian Dosen Muda Tahun 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Akaerue, B. I. dan G. I. Onwuka. 2010. Evaluation of Yield, Protein Content and Functional Properties of Mungbean [*Vigna radiata* (L) Wilczek] Protein Isolates as Affected by Processing. *Pak. J. Nutr.* 9 (8): 728-735
- Belitz, H. D., W. Grosch, dan P. Schieberle. 2009. *Food Chemistry 4th revised and extended edition.* Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Hassan, H.M.M., Afify A.S., Basyiony A.E. and Ghada T.A. 2010. Nutritional and Functional Properties of Defatted Wheat Protein Isolates, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 4 (2): 348-358
- Khattab, R.Y and S.D. Arntfield. 2009. Functional properties of raw and processed canola meal. *Food Science*

and Technology 42: 1119-1124

Rukmana, H. R. 1997. *Kacang Hijau Budidaya dan Pascapanen.* Yogyakarta: Kanisius.

Tsumura K., Saitoa T., Tsugea K., Ashidaa H., Kugimiyaa W., and Inouyeb K. 2005. Functional Properties of Soy Protein Hydrolysates Obtained by Selective Proteolysis. *LWT* 38: 255-261

Zayas, J. F. 1997. *Functionality of Proteins in Food.* Berlin Springer- Verlag.