

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

- a. Pengukusan berpengaruh terhadap kelarutan protein, daya serap air, daya serap minyak, kapasitas dan stabilitas buih serta kapasitas dan stabilitas emulsi, namun tidak berpengaruh terhadap gel yang terbentuk dari tepung kacang merah hasil pengovenan.
- b. Semakin lama waktu pengukusan maka kapasitas pembuihan, jumlah rendemen, dan kadar pati tepung kacang merah hasil pengovenan cenderung menurun.
- c. Kelarutan protein, kapasitas emulsi, stabilitas emulsi, dan kadar air, dalam sampel tepung kacang merah hasil pengovenan cenderung mengalami peningkatan hingga menit ke-2,5, kemudian pada pengukusan lebih lanjut cenderung menurun.
- d. Kestabilan buih, kemampuan penyerapan air dan kemampuan penyerapan minyak sampel tepung kacang merah hasil pengovenan cenderung mengalami peningkatan hingga menit ke-7,5, kemudian pada pengukusan lebih lanjut karakteristik-karakteristik tersebut cenderung menurun.

6.2 Saran

Waktu pengukusan yang berbeda akan menghasilkan karakteristik tepung kacang merah yang berbeda. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk dapat mengaplikasikan tepung kacang merah hasil pengovenan pada produk pangan tertentu dengan mempertimbangkan karakteristik tepung yang dihasilkan, misalnya pada pembuatan sosis dapat menggunakan tepung dengan karakteristik pembentukan dan stabilitas emulsi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, K.O. and O.S. Lawal. 2003. Microstructure, Functional Properties and Retrogradation Behaviour of Mucuna Bean (*Mucuna pruriens*) Starch on Heat Moisture Treatments, *J. Food Hydrocolloid*. 17:265-316
- Afriansyah, N. 2004. *Kacang Merah Turunkan Kolesterol dan Gula Darah*. Jakarta: Depkes RI
- 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. <http://www.pjbs.org/pjnonline/fin1747.pdf> (09 November 2015)
- Alleoni, A.C.C. 2006. Albumen Proteins and Functional Properties of Gelation and Foaming, *Sci. Agric* 63 (3): 291-298
- AOAC. 1997. *Official Methods of Analysis*. Washington D.C.: Association of Analytical Chemists.
- Arthey D. dan C. Dennis. 1991. *Vegetable Processing*. USA: VCH Publishers, New York.
- Ashraf, S., S. M. G. Saeed, S. A. Sayeed, and R. Ali. 2012. Impact of Microwave Treatment on the Functionality of Cereals and Legumes. *Int. J. Agric. Biol.*, (14) 356-370. https://www.researchgate.net/publication/237051496_Impact_of_Microwave_Treatment_on_the_Functionality_of_Cereals_and_Legumes (8 Januari 2016).
- Astridottenhof, M. dan I. Farhat. 2004. *Starch Retrogradation*. Loughborough: University of Nottingham
- Audu S.S. dan M.O. Aremu. 2011. *Effect of Processing on Chemical Composition of Red Kidney Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Flour*.

- Keffi: Department of Chemistry Nasarawa State University.
<http://www.pjbs.org/pjnonline/fin2127.pdf>. (20 Oktober 2015).
- Audu S.S., M. O. Aremu, L. Lajide, and O. J. Oko. 2014. Functional Properties of Processed Pinto Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Grown in Plateau State, Nigeria. *Chemical and Precess Engineering Research Paper* (24): 14-20. <http://www.iiste.org/Journals/index.php/CPER/article/viewFile/14134/14442> (9 Januari 2016).
- Badan Pusat Statistik. 2014. *Produksi Sayuran di Indonesia*. http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?kat=3&tabel=1&daftar=1&i_d_subyek=55%20¬ab=70 (10 Februari 2015).
- Barsby, T.L., A.M. Donald, P.J. Frazier. 2000. *Starch: Advances in Structure and Function*. UK : Royal Society of Chemistry.
- Belitz, H. D., W. Grosch dan P. Schieberle. 2009. *Food Chemistry 4th revised and extended edition*. Germany: Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Benson, L. 1957. *Plant Classification*. D.C. Boston: Heat and Company.
- Booth, M.A., G.L Allan and R. Warner-Smith. 1999. Effects of Grinding, Steam Conditioning and Extrusion of a Practical Diet on Digestibility and Weight Gain of Silver Perch *Bidyanus bidyanus*, *Aquaculture* 182 (2000): 287-299
- Damodaran, S. 1996. *Amino Acids, Peptides, and Proteins*. Di dalam: O.R. Fennema (ed). *Food Chemistry 3rd Edition*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Deffenbaugh, L. B. and C. E. Walker. 1989. Comparison of Starch Pasting Properties in the Brabender Viscoamylograph and the Rapid Visco-Analyzer. *J. American Association od Cereal Chem.* (66) 6:493-499. http://www.aaccnet.org/publications/cc/backissues/1989/documents/66_493.pdf (2 Mei 2015).

- Eisenbrand, G. 2007. *Thermal Processing of Food: Potential Health Benefits and Risks*. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA
- Ekawati, D. 1999. Pembuatan *Cookies* dari Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI), *Skripsi S-1*, Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor, <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/21491/A99dek.pdf?sequence=1> (10 Februari 2015).
- Elizalde B. E., Bartholomao G. B., Pilosof A. M. R. 1996. The effect of pH on the Relationship Between Hydrophilic/Lipophilic Characteristics and Emulsification Properties of Soy Proteins. *Lebensmittel-Wissenschaft und-Technologie*. (29) 334-339. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S002364389690050X> (25 Oktober 2015).
- Fennema. O.R. 1985. *Food Chemistry*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Gaman, P. M. Dan K. B. Sherrington. 1994. *Ilmu Pangan : Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi Edisi Kedua*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Genaro, R.A. 1990. *Rhemingtons Pharmaceutical Science, 18th ed*, USA: Mack Printing Company, Easton, Pennsylvania, 267.
- Giantiva, M.A.2015. Pengaruh Metode Pengeringan Kacang Merah Kukus terhadap Karakteristik Tepung Kacang Merah dan *Cake* Beras Rendah Lemak, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS, Surabaya.
- Girindra dan Aisjah. 1998. *Biokimia 1st*. Jakarta: PT. Gramedia.

- Harijono, L.S. 2014. Sifat Fungsional Kacang Merah Kukus dengan Variasi Waktu Pengukusan, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS, Surabaya.
- Hassan, H.M.M., Afify A.S., Basyiony A.E. dan T.A. Ghada. 2010. Nutritional and Functional Properties of Defatted Wheat Protein Isolates, *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 4 (2): 348-358. <http://ajbasweb.com/old/ajbas/2010/348-358.pdf> (28 November 2015).
- Hayat, I. A. Ahmad, A. Ahmed, S. Khalil, and M. Gulfranz. 2014. Exploring The Potential of Red Kidney Beans (*Phaseolus Vulgaris* L.) to Develop Protein Based Product for Food Applications. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 24 (3):860-868. <http://www.thejaps.org.pk/docs/v-24-3/28.pdf> (9 Januari 2016)
- Hendrarsono, H. 1984. *Produktifitas dan Sifat Fisiko Kimia Pati Kacang Merah (Kacang Merah Pinnata Merr) di Pengolah Kedung Halang Kabupaten Bogor*. Bogor: IPB https://www.google.co.id/url?sa=t&ct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0CCIQFjABahUKEwi8s7X-8_jHA_hULno4KHTzdDjY&url=http%3A%2F%2Fcore.ac.uk%2Fdownload%2Fpdf%2F11734993.pdf&usg=AFQjCNFTUWsEMd_FlJcLSn0zryDguNIfcQ&sig2=erDMPyHtTDK9t15_YIFkTQ&bvm=bv.102537793,d.c2E (1 April 2015).
- Illinois. 2015. *Drying Food*. University of Illinois College of Agriculture Cooperative Extension Service, Urbana-Champaign. http://www.aces.uiuc.edu/vista/html_pubs/DRYING/dryfood.html (22 Oktober 2015)
- Jading A., Tethool, E., Payung, P. dan Gultom, S. 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering Cross Flow Fluidized Bed Bertenaga Surya dan Biomassa, *Reaktor*, 13(3): 155-164.

- Jatmika, A. 1998. Aplikasi Enzim Lipase dalam Pengolahan Minyak Sawit dan Minyak Inti Sawit untuk Produk Pangan, *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 6 (1) : 31 - 37.
- Jobling, S.A., R.J. Westcott, A. Tayal, R. Jeffcoat and G.P. Schwall. 2002. Production of a Freeze–Thaw–Stable Potato Starch by Antisense Inhibition of Three Starch Synthase Genes, *Unilever Research* (1): 295-299
- Kartikasari, O. 2006. Aplikasi Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*) dalam Pembuatan Sup Kacang Merah Instan: Evaluasi Fisik, Kimia, dan Sensoris, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang. http://www.academia.edu/10305913/Perfluorinated_compounds_in_milk_milk_powder_and_yoghurt_purchased_from_markets_in_China (15 Mei 2015).
- Kenneth, V.J., J. Clark, J. Peter, and L. Leon. 1991. *Food Processing Operation (Food Science and Technology)*. New York : CRC Press
- Khattab, R.Y dan S.D. Arntfield. 2009. Functional Properties of Raw and Processed Canola Meal. *Food Science and Technology*. (42): 1119-1124.
- Krisna, D., D., A. 2011. Pengaruh Regelatinisasi dan Modifikasi Hidrotermal terhadap Sifat Fisik pada Pembuatan *Edible Film* dari Pati Kacang Merah (*Vigna angularis sp.*), *Tesis S-2*, Program Studi Magister Teknik Kimia Universitas Diponegoro, Semarang. http://eprints.undip.ac.id/36533/1/TESIS_DIMAS1.pdf (1 April 2015).
- Kruger NJ. 2002. *The Bradford Method For Protein Quantitation*. Di dalam Walker JM (ed). *The Protein Protocols Handbook*. Edisi ke-2. New Jersey: Humana Press Inc. Hlm: 15-22.
- Kulp, K. 1975. *Carbohydrase*. Di dalam : Gerald R. (ed). *Enzyme in Food Processing*. New York: Academic Press.

- Lidiasari, E., M. I. Syafutri, dan Friska Syaiful. 2006. Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu terhadap Mutu Fisik dan Kimia yang Dihasilkan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2):141-146. <http://repository.unib.ac.id/64/1/141JIPI-2006.pdf> (22 Oktober 2015)
- Lubis, I. H. 2008. Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan terhadap Mutu Tepung Pandan, *Skripsi S-1*, Program Studi Teknologi Pertanian, Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/7529/1/09E00499.pdf> (17 Desember 2015).
- Malaka, R. dan Hajrawati. 2013. Mekanisme Gelatinasi pada Pembuatan Keju Markisa melalui Analisis Sifat Fisiko-Kimia dan Mikrostruktur, *Artikel*, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/8321/778-1253-1-SM.pdf?sequence=1> (2 April 2015)
- Marsono Y. 2002. Penentuan Indeks Glisemik Kacang-Kacangan, Faktor Determinan, dan Uji Efek Hipoglisemiknya, *Katalog Abstrak*, Yogyakarta: Lembaga Penelitian UGM. http://repository.ugm.ac.id/digitasi/index.php?module=cari_hasil_full&idbuku=83 (15 September 2015).
- Maruatona G. N., K. G. Duodu, A. Minnaar. 2010. Physicochemical, Nutritional and Functional Properties of Marama Bean Flour. *Food Chemistry* 121: 400-405. https://www.researchgate.net/publication/223670564_Physicochemical_nutritional_and_functional_properties_of_marama_bean_flour (8 Januari 2016).
- Meyer, L. H. 1971. *Food Chemistry*. New York: Reinhold Publishing Co.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 2013. *Prinsip Proses dan Teknologi Pangan*. Bandung : Alfabeta.
- Muller, H. P., dan W. Gottschalk (eds). 1983. *The Genetic Control of Seed Protein Production in Legumes in Seed Proteins*. Netherlands: The Hague.

- Ningrum, M. R. B. 2012. Pengembangan Produk Cake dengan Substitusi Tepung Kacang Merah, *Proyek Akhir D-3 Reguler*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. <http://eprints.uny.ac.id/6550/1/Marlinda%20Retno%20Budya%20Ningrum.pdf> (10 Februari 2015).
- Nugroho, Y. 2012. *Metode Penelitian*. http://eprints.undip.ac.id/41553/4/BAB_3_Metode_Penelitian.pdf (2 April 2015).
- Owusu-Apenten RK. 2002. *Food Protein Analysis: Quantitative Effects on Processing*. New York: Marcel Dekker Inc.
- Pangastuti, H. A., D. R. Affandi dan D. Ishartani. 2013. Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan Beberapa Perlakuan Pendahuluan, *J. Food Sci.* 2(01): 20-29. [http://ilmupangan.fp.uns.ac.id/attachments/article/212/3.%20KARAKTERISASI%20SIFAT%20FISIK%20DAN%20KIMIA%20\(Hesti\).pdf](http://ilmupangan.fp.uns.ac.id/attachments/article/212/3.%20KARAKTERISASI%20SIFAT%20FISIK%20DAN%20KIMIA%20(Hesti).pdf) (2 April 2015).
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Radley, J.A. 1954. *Starch and It's Derivatives*. New York: John Willey and Sons Inc
- Rahim A. 2007. Pengaruh Cara Pengolahan Instant Starch Noodle dari Pati Kacang Merah Terhadap Sifat Fisikokimia Dan Sensoris. Yogyakarta, *Tesis S-2*, Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. eprints.ugm.ac.id/36533/1/TEISIS_rhm1.pdf (18 Juli 2013)
- Rukmana, R. 2009. *Buncis*. Yogyakarta: Kanisius
- Rewthong, O., S. Soponronnarit, C. Taechapiroj, P. Tungtrakul, S. Prachayawarakorn. 2011. Effects of Cooking, Drying, and

Pretreatment Methods on Texture and Starch Digestibility of Instant Rice. *Journal of Food Engineering* 103:258-264.

Richana N., dan T. C. Sunarti. 2004. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubikelapa Dan Gembili, *J. Pascapanen*, 1 (1):29-37.

Salunkhe, D.K., J.K. Chavan dan S.S. Kadev. 1985. *Postharvest Biotechnology of Food Legumes*. Florida: CRC Press Inc

Sathe, S., K. V. Iyer, and D. K. Salunkhe. 1981. Investigations of the Great Northern Bean (*Phaseolus vulgaris L.*) Starch: Solubility, Swelling, Interaction with Free Fatty Acids, and Alkaline Water Retention Capacity of Blends with Wheat Flours. *Journal of Food Science*, 46 (6):1914-1917. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2621.1981.tb04518.x/pdf> (1 April 2015).

Sevilla, M.T.E. 2008. Isolation, Purification and Characterization of Globulin of *Ditaxis heterantha* seed and Gel- Forming-Evaluation by Heat-Induction, *Thesis S-2*, Wageningen University, available at http://educon.javeriana.edu.co/lagrotech/images/maria_espino.pdf (2 April 2015).

Sharma, N., A. Kumari, and T. Sharma. 2002. Effect of Various Home Processing on the Nutritive Quality of Legumes. *Indian Journal of Nutrition and Dietetics*. 39: 396-403.

Sipahelut, S., G. 2012. *Protein (Kimia Pangan & Hasil Pertanian)*. <http://www.slideshare.net/DaveWattimena/protein-kimia-hasil-pertanian> (3 Oktober 2015).

Smith, J.C. and Y.H. Hui. 2004. *Food Processing: Principles and Applications*. New York: Blackwell Publishing.

Stadelman, W. J. and O. J. Cotteril. 1973. *Egg Science and Technology*. The AVI Publishing, Inc. Westport. Connecticut.

- Sudarmadji, S. Haryono dan Soehardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta
- Suhardi. 2010. Aplikasi Teknologi Pengolahan Pakan Konsentrat Ternak Ruminansia dengan Metode Pengukusan untuk Meningkatkan Tingkat Kecernaan Pakan dan Pertambahan Bobot Badan Harian, *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6 (1): 15-19 <https://jtpunmul.files.wordpress.com/2013/02/vol-61-3-suhardi.pdf> (2 April 2015).
- Sumnu, S.G. and Sahin. 2008. *Food Engineering Aspects of Baking Sweet Goods*. Boca Raton: CRS Press.
- Sutedja, A.M. dan Ch. Y. Trisnawati. 2012. Peningkatan Sifat Fungsional Protein Kacang-Kacangan sebagai *Fat Replacer* Berbasis Protein. *Laporan Penelitian*. Pusat Penelitian Pangan dan Gizi. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Surabaya: Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam pada Proses Isolasi Protein terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*), *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, Semarang, Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro Semarang, 4-5 Agustus 2010. <http://eprints.undip.ac.id/27996/1/C-10.pdf> (4 April 2015).
- Tsumura K., Saito 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. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643804001574> (29 Agustus 2015).
- USDA. 2010. *Nutrient Value and Weight for Edible Portion*. <http://ndb.nal.usda.gov> (8 Agustus 2014).
- Vongsumran, K., W., Ratphitagsanti*, P., Chompreeda, and V., Haruthaitanatan. 2014. Effect of Cooking Conditions on Black Bean Flour Properties and Its Utilization in Donut Cake. *Kasetsart J. Nat.*

Sci. (48) : 970 – 979 http://kasetsartjournal.ku.ac.th/kuj_files/2015/A1502061501151406.pdf (8 Januari 2016).

Wang, R. 2013. Karakteristik Sifat Fungsional Kacang Merah Rebus dengan Variasi Waktu Perebusan, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian UKWMS, Surabaya.

Winarno, F. G. 1993. *Pangan Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno, F. G. 2004. *Teknobiologi Pangan*. Bogor: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Wong, D.W.S. 1989. *Mechanism and Theory in Food Chemistry*. New York: AVI Book Van Nostrand Reinhold.

Zakaria, F.R. dan N. B. Suciono. 1996. Pengurangan Senyawa Antinutrisi pada Susu Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris* L.) dan Kacang Tolo (*Vigna Unguiculata* L.) melalui Proses Fermentasi Asam Laktat. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 7 (2):16-22.

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

Zobel, H.F. 1988. Molecules to Granules: A Comprehensive Starch Review. *Starch/Starke*, (40):44-50. http://www.researchgate.net/publication/216092740_Molecules_to_Granules_A_Comprehensive_Starch_Review (15 September 2015).