



PENGARUH KONSENTRASI RAGI TEMPE DAN LAMA FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK FUNGSIONAL TEPUNG KACANG TANAH FERMENTASI

Effect of Tempe Yeast Concentration and Fermentation Time on the Functional Charaktersitics of Fermented Peanut Flour

Salma Martina^{1*}, Erminawati¹ Rifda Naufalin¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman
Jl. Dr. Soeparno, Karangwangkal, Purwokerto, Jawa Tengah, 53123, Indonesia

*Alamat koresponden: salmamartina64@gmail.com

ABSTRAK

Kacang tanah merupakan salah satu jenis kacang-kacangan yang cukup banyak terdapat di Indonesia. Pengolahan kacang tanah di Indonesia masih sangat terbatas. Perlu dilakukan diversifikasi pengolahan kacang tanah menjadi produk pangan lainnya. Salah satu upaya diversifikasi pengolahan kacang tanah adalah dengan mengolahnya menjadi tepung. Kacang tanah memiliki kelemahan yaitu kacang tanah mengandung senyawa zat anti gizi yang sebagian besar didominasi oleh asam fitat dan adanya bau yang tidak sedap. Kelemahan ini dapat diatasi dengan proses fermentasi. tempe merupakan salah satu produk olahan hasil fermentasi kacang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fungsional tepung kacang tanah yang difermentasi dengan variasi konsentrasi ragi dan waktu fermentasi; dan kombinasi perlakuan terbaik. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor yang diuji adalah konsentrasi ragi tempe (3, 5 dan 7%) dan lama fermentasi (24, 28, 32 dan 36 jam). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fungsional tepung kacang tanah terfermentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan fermentasi dengan variasi yang digunakan meningkatkan kadar daya serap air, kelarutan dalam air, total fenol, dan aktivitas antioksidan; tetapi menurunkan tingkat kapasitas penyerapan minyak dan kapasitas emulsi. Tepung kacang hasil fermentasi dengan sifat fungsional terbaik diperoleh pada perlakuan konsentrasi ragi 7% dan fermentasi 36 jam (R3F4).

Kata kunci: fermentasi, tepung kacang tanah terfermentasi, konsentrasi ragi tempe, karakteristik fungsional.

ABSTRACT



Peanuts are one type of nuts that are quite a lot in Indonesia. Peanuts processing in Indonesia is still very limited. It is necessary to diversify the processing of peanuts into other food products. One of the efforts to diversify peanuts process is to process them into flour. Peanuts have a weakness, namely peanuts contain compounds of anti-nutritional substances which are mostly dominated by phytic acid and the presence of an unpleasant odor. This weakness can be overcome by the fermentation process. tempe is one of the processed products fermented in beans. The purpose of this study was to determine the functional characteristics of fermented peanut flour with variation in yeast concentration and fermentation time; and the best combination of the treatments. This study used a completely randomized design (CRD). The factors tested were the concentration of tempe yeast (3, 5 and 7%) and length of fermentation (24, 28, 32 dan 36 hours). Result of the study showed that all treatments had a significant effect on the functional characteristics of fermented peanut flour. The result show that fermentation treatment with variations used increase the levels of water absorption capacity, solubility in water, total phenol, and antioxidant activity; but decrease the levels of oil absorption capacity and emulsion capacity. Fermented peanut flour with the best functional properties obtained at 7% yeast concentration and 36 hours fermentation (R3F4) treatments.

Keyword: *fermented, fermented peanut flour, tempe yeast concentration, functional characteristics.*

PENDAHULUAN

Kacang tanah merupakan komoditas agrobisnis yang memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan salah satu sumber protein dalam pola makan penduduk Indonesia (Adisarwanto, 2000). Banyak sekali olahan pangan yang terbuat dari kacang tanah seperti kudapan (snack) kacang rebus, kacang garing, kacang atom, minyak, tempe kacang, dan lain-lain. Selain memiliki rasa yang lezat, kacang tanah juga mengandung banyak zat-zat yang sangat bermanfaat. Oleh karena itu kacang tanah memiliki potensi untuk diolah menjadi produk pangan yang bersifat fungsional (Rahmiana & Ginting, 2005).

Pengembangan pengolahan kacang tanah masih sangat terbatas, karena belum dilakukan masyarakat luas. Salah satu produk olahan kacang tanah yang belum dilakukan oleh masyarakat adalah pembuatan tepung kacang tanah. Padahal pengolahan kacang tanah menjadi tepung dapat menambah nilai ekonomis dan nilai guna dari kacang tanah. Selain itu, kacang tanah yang diolah menjadi tepung dapat meningkatkan mutu gizi dan memiliki umur simpan yang lama karena kandungan lemak pada kacang tanah berkurang. (Siswanto & Wanito, 2017).

Kelemahan yang dimiliki pada kacang tanah terdapat kandungan senyawa anti gizi yang sebagian besar didominasi oleh asam fitat dan memiliki bau langu yang mengakibatkan produk akhir kurang diminati oleh masyarakat. Kesulitan yang dihadapi dalam proses pembuatan tepung



kacang tanah yaitu memiliki kadar lemak yang tinggi sehingga akan menyebabkan terbentuknya pasta. Oleh karena itu, untuk mengatasi permasalahan yang terdapat pada kacang tanah maka perlu pengolahan yang tepat salah satunya dengan proses fermentasi (Yulifianti *et al.*, 2015). Proses fermentasi sudah banyak digunakan dalam proses pembuatan tepung dengan berbahan dasar umbi-umbian dan sereal. Menurut (Anam *et al.*, 2010), asam fitat dapat dikurangi dengan mengolahnya melalui metode fermentasi yaitu dengan membuat menjadi tempe.

Proses fermentasi sudah dikenal oleh masyarakat sejak dahulu untuk mengawetkan dan meningkatkan cita rasa makanan. Pada proses fermentasi ini melibatkan mikroorganisme seperti bakteri, yeast, dan fungi untuk menghasilkan produk yang berguna bagi manusia (Nurhadianty, *et al.*, 2018). Banyak sekali faktor yang dapat mempengaruhi proses fermentasi antara lain mikroorganisme, substrat (medium), pH (keasaman), suhu, oksigen, konsentrasi ragi, lama fermentasi dan aktivitas air (Afrianti, 2013).

Ragi tempe merupakan faktor yang menentukan kualitas dari tempe. Untuk menghasilkan tempe dengan kualitas yang baik maka diperlukan ragi yang baru artinya ragi dalam keadaan aktif sehingga kapang tempe dapat tumbuh dengan baik. Salah satu ciri tempe yang baik yaitu permukaan tempe diselubungi dengan miselium kapang berwarna putih yang seragam atau kompak. Selain itu juga ragi tempe dapat menurunkan kadar asam fitat pada kacang tanah. Hal ini sejalan dengan penelitian menurut Anam *et al.*, (2010), yang menyebutkan bahwa pada fermentasi tempe kara benguk digunakan ragi dan terlibat berbagai jenis mikroba yang dapat menghasilkan enzim fitase sehingga pemecahan fitat dapat berlangsung dengan cepat. Keberadaan mikroorganisme pada ragi berperan dalam membantu menurunkan asam fitat tersebut.

Lama fermentasi juga merupakan variable yang berkaitan dengan fase pertumbuhan mikroba selama proses fermentasi berlangsung sehingga mempengaruhi hasil fermentasi (Kusuma *et al.*, 2020). Selama proses fermentasi tempe terdapat jamur *Rhizopus oligosporus* yang bersifat proteolitik yang artinya jamur tersebut akan terus tumbuh selama proses fermentasi berlangsung. Semakin lama proses fermentasi maka kualitas tempe yang dihasilkan menjadi kurang baik. Berdasarkan penelitian Muthmainna *et al.*, (2017), mengenai pembuatan tempe biji buah lemtoro gung dengan menggunakan taraf lama fermentasi (24, 36, 48, 60 dan 72 jam)



menunjukkan hasil bahwa pada lama fermentasi 60 jam dan 72 jam bau atau aroma tempe yang dihasilkan kurang baik. Selain itu, pada fermentasi ini tekstur tempe menjadi sangat lunak.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ragi dan lama fermentasi terhadap karakteristik sifat fungsional tepung kacang tanah fermentasi serta menentukan tepung kacang tanah fermentasi yang memiliki sifat fungsional terbaik (kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, kelarutan dalam air, kapasitas emulsi, total fenol dan aktivitas antioksidan).

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, panci aluminium, kompor gas, thermometer tembak, pengaduk kayu, nampan plastik, pisau stainless steel, timbangan analitik, ayakan 70 mesh, loyang aluminium, sendok, oven, spatula, gunting. Sedangkan alat analisis yang digunakan meliputi tabung reaksi, gelas beaker, vortex mixer, timbangan analitik, sentrifuse, magnetic stirrer merk Faithful, pH meter, blender, tabung sentrifuse, waterbath, cawan aluminium, gelas kimia, labu ukur, spektrofotometer UV-Vis, pipet ukur, kain saring dan alat analisis lainnya.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang tanah yang diperoleh dari pasar Purbalingga, Natrium Bicarbonat (NaHCO_3 0,5%), ragi instan (RAPRIMA), air, plastik. Bahan yang digunakan untuk analisis meliputi methanol, akuades, larutan Folin-Ciocalteu, natrium karbonat 20%, etanol, HCl pekat, reagen DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhidroksil*), minyak goreng filma, asam galat, larutan Na_2CO_3 .

Tahapan Penelitian

Pembuatan tempe kacang tanah

Langkah awal pembuatan kacang tanah menjadi tempe yaitu disiapkan kacang tanah. Selanjutnya kacang tanah disortasi dengan tujuan untuk memisahkan antara kacang tanah yang layak digunakan dan yang tidak layak digunakan. Kemudian kacang tanah yang sudah disortasi dilakukan perendaman dalam larutan NaHCO_3 0,5% selama 12 jam. Setelah direndam, air rendaman dibuang dan dicuci hingga bersih. Kemudian dididihkan dengan cara dimasukkan ke



dalam panci yang sudah diisi air selama 60 menit. Selanjutnya diletakkan pada loyang dan dilakukan proses pendinginan sampai suhu 35°C. Setelah mencapai suhu yang diinginkan, tambahkan ragi tempe dengan konsentrasi 3, 5 dan 7%. Lalu diaduk hingga merata dan dimasukkan ke dalam plastik yang sudah dilubangi. Setelah itu diinkubasi selama 24, 28, 32 dan 36 jam hingga semua bagian atas tertutupi serabut dari ragi.

Pembuatan tepung kacang tanah fermentasi

Setelah menjadi tempe kacang tanah, tempe dilakukan pengecilan ukuran untuk mempermudah dan mempercepat proses pengeringan. Selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C sampai kering patah. Kemudian dihaluskan menggunakan blender. lalu dihaluskan dengan menggunakan ayakan 70 mesh. Dan dihasilkan produk kacang tanah fermentasi. Analisis tepung kacang tanah fermentasi.

Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, faktor pertama yaitu konsentrasi ragi tempe (3, 5 dan 7%) dan faktor kedua yaitu lama fermentasi (24, 28, 32 dan 36 jam) dengan 12 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 36 total unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA (*analysis of Variance*) pada taraf kepercayaan $\alpha = 5\%$. Apabila interaksi kedua perlakuan terdapat pengaruh yang nyata maka dilakukan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf kepercayaan $\alpha = 5\%$. Hasil data karakteristik fungsional tepung kacang tanah fermentasi dilanjutkan dengan uji indeks efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik.

Variabel yang diamati meliputi: kapasitas penyerapan air (Kadan *et al.*, 2003), kapasitas penyerapan minyak (Kadan *et al.*, 2003), kapasitas emulsi (Budijanto & Sitanggang, 2011), kelarutan dalam air (Anderson, 1982), total fenol (Payet *et al.*, 2005 dengan modifikasi), Aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

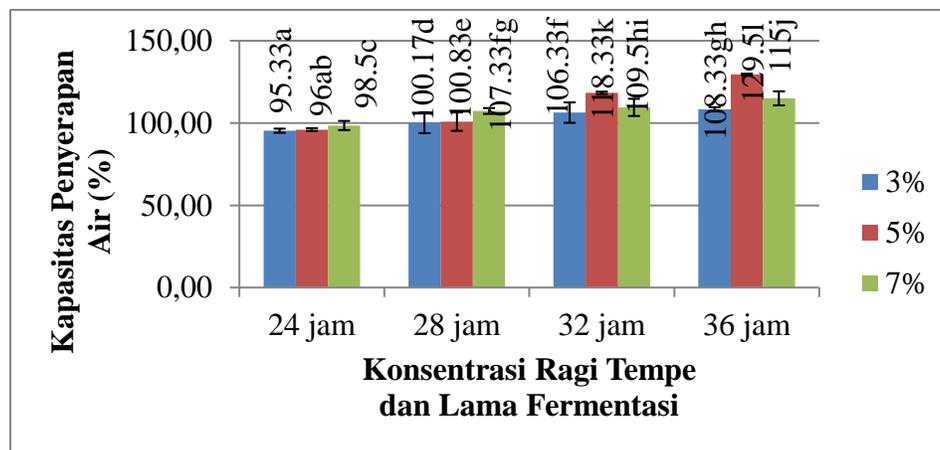
Pada penelitian ini dilakukan pengujian karakteristik fungsional tepung kacang tanah fermentasi yang terdiri dari kapasitas penyerapan air, kapasitas penyerapan minyak, kelarutan



dalam air, kapasitas emulsi, total fenol dan aktivitas antioksidan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi ragi tempe (R), lama fermentasi (F) serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap karakteristik fungsional tepung kacang tanah fermentasi.

Kapasitas Penyerapan Air

Kapasitas penyerapan air yaitu kemampuan untuk menyerap air dan menahannya dalam suatu sistem pangan. Penyerapan dan pengikatan air adalah salah satu sifat fungsional protein. Kapasitas penyerapan air menentukan jumlah air yang tersedia untuk proses gelatinisasi pati selama pemasakan. Apabila jumlah air kurang maka pembentukan gel tidak mencapai kondisi optimum (Aini *et al.*, 2016)



Gambar 1. Interaksi perlakuan terhadap kapasitas penyerapan tepung kacang tanah fermentasi

Kapasitas penyerapan air cenderung mengalami peningkatan seiring dengan semakin banyak konsentrasi ragi. Menurut Shurtleff & Aoyagi, (1979), Penambahan konsentrasi inokulum akan menghasilkan semakin banyak kapang *Rhizopus sp.* yang tumbuh serta miselium yang terbentuk akibatnya kandungan polisakarida dalam tempe akan semakin banyak.

Kapasitas penyerapan air juga meningkat seiring dengan semakin lama fermentasi. Hal tersebut dikarenakan terjadi degradasi makromolekul dari yang kompleks menjadi sederhana. Menurut Chelule *et al.*, (2010), semakin lama lama fermentasi, degradasi makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana semakin besar. Makromolekul yang semula relative kompak

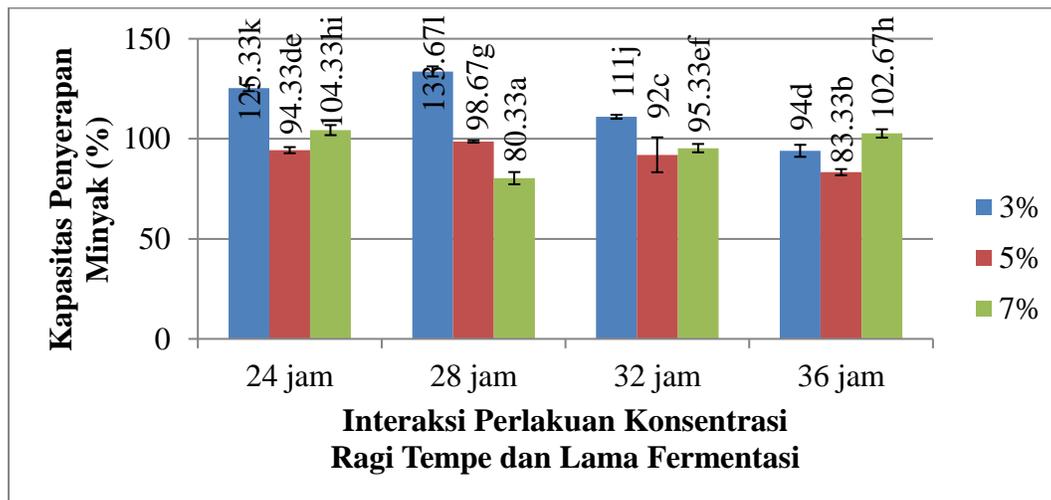


menjadi agak berporous karena terpecah menjadi molekul sederhana berbobot massa kecil sehingga agak renggang dan menyerap air lebih mudah.

Dari gambar di atas dapat diketahui bahwa kapasitas penyerapan air berkisar antara 95,33%-129,5%. Menurut Tam *et al.*, (2004), kapasitas penyerapan air mempengaruhi kemudahan dalam penghomogenan adonan tepung ketika dicampur dengan air. Tepung dengan daya serap air yang tinggi cenderung lebih cepat untuk dihomogenkan.

Kapasitas Penyerapan Minyak

Kapasitas penyerapan minyak menunjukkan kemampuan produk untuk mengikat minyak (Fennema, 1985). Kapasitas penyerapan minyak dipengaruhi oleh kandungan protein dan lemak pada suatu bahan. Semakin tinggi kandungan protein dan lemak maka semakin meningkat nilai kapasitas penyerapan minyak (Koswara, 1992). Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kapasitas penyerapan minyak tepung kacang tanah fermentasi ($p < 0,05$).



Gambar 2. Interaksi perlakuan terhadap kapasitas penyerapan minyak tepung kacang tanah fermentasi

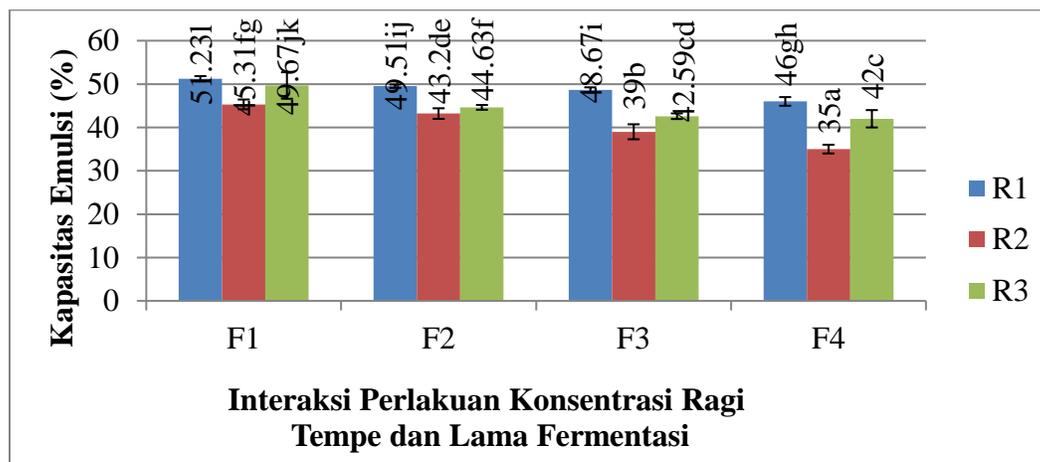
Menurut Purwaningsih & Wanita (2018), kapang pada ragi bersifat lipolitik, yang artinya dapat menghidrolisis lemak menjadi asam-asam lemak bebas dan gliserol. Semakin banyak kapang yang digunakan, maka akan menurun pula kerja enzim lipase. Selain itu kapang menggunakan asam lemak bebas dari substratnya sebagai sumber karbon (Radiati, 2016).



Semakin lama fermentasi nilai kapasitas penyerapan minyak mengalami penurunan. Menurut Budianti (2018), substrat yang berasal dari lemak dimanfaatkan oleh kapang atau jamur sebagai energi. Sehingga selama proses fermentasi kadar lemak mengalami penurunan karena adanya aktivitas enzim lipase, yang bergantung pada lamanya lama fermentasi.

Kapasitas Emulsi

Kapasitas emulsi diukur untuk mengetahui jumlah maksimal minyak yang digunakan oleh tepung kacang tanah untuk membentuk emulsi yang stabil. Kapasitas emulsi dikatakan baik apabila bahan dapat menyerap air dan minyak dengan seimbang. Kapasitas emulsi dipengaruhi oleh protein terlarut dan kadar lemak (Ma et al., 1997). Berdasarkan uji ANOVA dapat diketahui bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kapasitas emulsi tepung kacang tanah fermentasi ($p < 0,05$).



Gambar 3. Interaksi perlakuan terhadap kapasitas emulsi tepung kacang tanah fermentasi.

Berdasarkan Gambar 3. Kapasitas emulsi cenderung mengalami peningkatan seiring dengan semakin meningkat konsentrasi ragi dan semakin lama fermentasi. Hal tersebut dikarenakan terjadi penurunan kadar protein. Deliani (2008), menyatakan bahwa semakin banyak ragi yang digunakan maka kapang yang tumbuh akan semakin banyak pula. Jumlah kapang yang semakin banyak menyebabkan suhu dalam proses fermentasi menjadi naik.

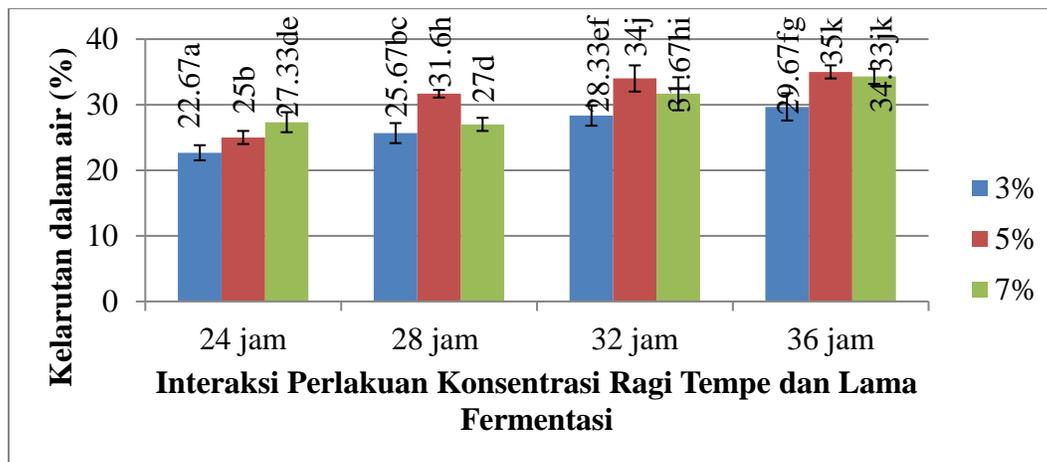


Deliani (2008), menyatakan bahwa semakin lama proses fermentasi, kesempatan jamur untuk mendegradasi protein semakin besar sehingga protein yang terdegradasi semakin banyak dan mengakibatkan protein pada tempe semakin turun.

Adebowale (2008), menyatakan bahwa konsentrasi protein yang rendah mengakibatkan terjadinya penurunan kapasitas emulsi karena kekurangan protein untuk membentuk permukaan pembatas minyak dan air sehingga menghasilkan emulsi yang tidak stabil.

Kelarutan dalam Air

Menurut Khasanah (2003), setelah pati mengalami gelatinisasi maka akan terjadi degradasi amilosa dan amilopektin menghasilkan molekul yang lebih kecil. Molekul yang relatif lebih kecil ini mudah larut dalam air sehingga kelarutan mengalami peningkatan. Berdasarkan hasil uji ANOVA dapat diketahui bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap kelarutan dalam air tepung kacang tanah fermentasi ($p < 0,05$).



Gambar 4. Interaksi perlakuan terhadap kelarutan dalam air tepung kacang tanah fermentasi.

Semakin banyak konsentrasi ragi nilai kelarutan dalam air mengalami peningkatan. Hal tersebut karena semakin banyak ragi maka kapang yang tumbuh semakin banyak. Ristianti (2010), menyatakan bahwa penurunan kadar pati disebabkan adanya aktivitas kapang terutama berasal dari yang mampu memecah pati menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana.

Semakin lama fermentasi kelarutan dalam air mengalami peningkatan. Semakin lama fermentasi, degradasi makromolekul menjadi molekul yang lebih sederhana. Makromolekul

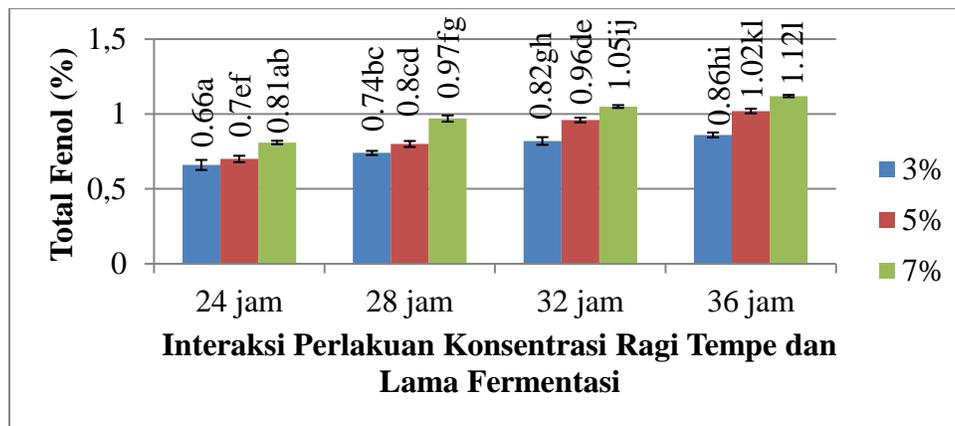


yang semula relatif kompak menjadi agak berporous karena terpecah menjadi molekul sederhana berbobot massa kecil sehingga agak renggang dan lebih mudah dalam menyerap dan larut dalam air (Chelule *et al.*, 2010).

Interaksi perlakuan terhadap kelarutan dalam air cenderung mengalami peningkatan. Semakin tinggi kelarutan dalam air maka semakin baik karena tepung mudah larut dalam air. Hal ini selaras dengan Tan *et al.*, (2009), semakin tinggi kelarutan tepung, tepung semakin mudah dalam air sehingga memudahkan dalam pencampuran adonan pada produk pangan.

Total Fenol

Total fenol adalah senyawa antioksidan yang biasanya terdapat pada kacang-kacangan. Selama fermentasi total fenol tempe mengalami peningkatan, hal tersebut terjadi karena adanya bakteri yang mensintesis senyawa antioksidan (Dewi, 2010). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap tepung kacang tanah fermentasi.



Gambar 5. Interaksi perlakuan terhadap total fenol tepung kacang tanah fermentasi

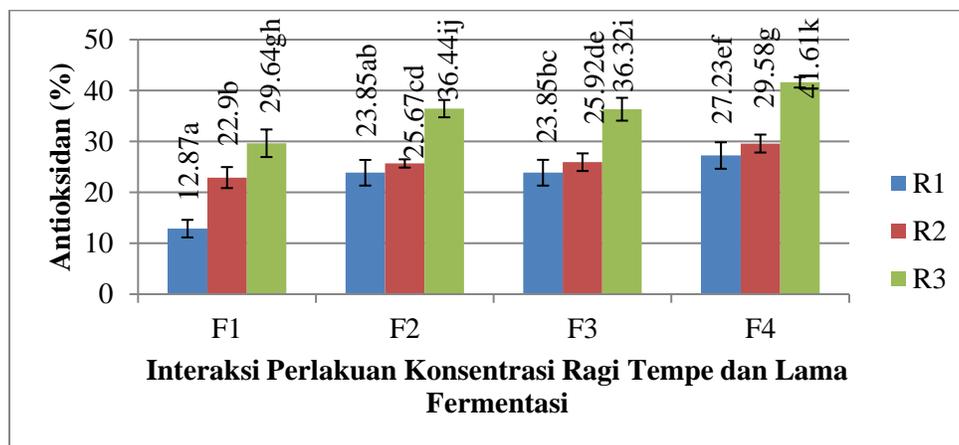
Total fenol mengalami peningkatan seiring dengan semakin tingginya konsentrasi ragi. Total fenol mengalami peningkatan dikarenakan aktivitas antioksidan mengalami peningkatan seiring dengan penambahan konsentrasi ragi. Menurut Istiani (2010), penambahan ragi pada fermentasi tempe dapat meningkatkan aktivitas antioksidan karena terhidrolisisnya senyawa isoflavon glukosida menjadi senyawa isoflavon bebas yang disebut dengan enzim β -glukosidase.



Semakin lama lama fermentasi maka semakin tinggi pula total fenol tepung kacang tanah fermentasi. Tempe mempunyai kandungan senyawa fenol dalam bentuk isoflavon dan turunannya yaitu senyawa faktor II yang dipercayai mengandung aktivitas antioksidan yang lebih kuat dibandingkan dengan jenis senyawa isoflavon lainnya. Isoflavon adalah flavonoid dan termasuk antioksidan sekunder atau antioksidan non-enzimatis yang melakukan pertahanan terhadap radikal bebas secara preventif (Lampe, 1999 dalam Winarsih, 2007). Susanto *et al.*, (1998), menyatakan bahwa selama fermentasi tempe terjadi produksi senyawa isoflavon agliko, sehingga total fenol tempe akan meningkat seiring dengan semakin lamanya fermentasi.

Antioksidan

Pada bahan pangan, aktivitas antioksidan mempunyai peran sebagai pencegahan berbagai penyakit, seperti penyakit radiovaskular, kanker, serebrovaskular, penyakit yang berhubungan dengan penuaan dan sebagainya (Silalahi, 2006). Berdasarkan hasil uji ANOVA didapatkan bahwa semua perlakuan berpengaruh nyata terhadap aktivitas antioksidan tepung kacang tanah fermentasi ($p < 0,05$).



Gambar 6. Interaksi perlakuan terhadap aktivitas antioksidan tepung kacang tanah fermentasi

Dapat dilihat bahwa terjadi kenaikan aktivitas antioksidan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ragi tempe. Menurut Istiani (2010), penambahan ragi pada fermentasi tempe dapat meningkatkan aktivitas antioksidan karena terhidrolisisnya senyawa isoflavon glukosida menjadi senyawa isoflavon bebas yang disebut dengan enzim β -glukosidase.



Semakin lama fermentasi nilai aktivitas antioksidan mengalami peningkatan. Kasmidjo, (1990), menyatakan bahwa selama 0-50 jam fermentasi tempe, pertumbuhan *Rhizopus sp.* terus meningkat yang menghasilkan miselia pada permukaan biji kedelai dimana semakin lama semakin lebat sehingga membentuk massa tempe lebih kompak. Peningkatan jumlah miselia yang dibentuk oleh *Rhizopus sp.* selama proses fermentasi tempe mengindikasikan kadar antioksidan tempe mengalami kenaikan.

Adnan, (2019), menyatakan bahwa perlakuan fermentasi adalah salah satu cara untuk menaikkan aktivitas antioksidan. Peningkatan kadar antioksidan pada tepung kacang tanah fermentasi ini disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme pada saat pembuatan tempe.

Perlakuan Terbaik

Tabel 2. Hasil uji indeks efektivitas karakteristik fungsional tepung kacang tanah fermentasi.

Sampel	Nilai Efektivitas					
	Atribut					
	Kapasitas penyerapan air	Kelarutan dalam air	Total fenol	Aktivitas antioksidan	Kapasitas penyerapan minyak	Kapasitas emulsi
R1F1	0	0	0	0	0,84	1
R1F2	0,14	0,24	0,17	0,38	1	0,89
R1F3	0,32	0,46	0,35	0,42	0,57	0,84
R1F4	0,38	0,57	0,43	0,5	0,26	0,68
R2F1	0,02	0,19	0,09	0,35	0,26	0,64
R2F2	0,16	0,73	0,3	0,45	0,34	0,51
R2F3	0,67	0,92	0,65	0,45	0,22	0,25
R2F4	1	1	0,78	0,58	0,06	0
R3F1	0,09	0,38	0,33	0,58	0,45	0,9
R3F2	0,35	0,35	0,67	0,82	0	0,59
R3F3	0,41	0,73	0,85	0,82	0,28	0,47
R3F4	0,58	0,95	1	1	0,42	0,43

Berdasarkan Tabel 2. hasil uji indeks efektivitas di atas diperoleh hasil perlakuan terbaik yaitu pada konsentrasi ragi tempe 7% dan lama fermentasi 36 jam (R3F4). R3F4 tersebut dapat diketahui bahwa tepung kacang tanah fermentasi memiliki karakteristik sifat fungsional yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



SIMPULAN

Semakin tinggi konsentrasi ragi dan semakin lama fermentasi dapat meningkatkan nilai kapasitas penyerapan air, kelarutan dalam air, aktivitas antioksidan dan total fenol namun dapat menurunkan kapasitas penyerapan minyak dan kapasitas emulsi. Perlakuan terbaik pada penelitian ini didapatkan pada perlakuan konsentrasi ragi tempe 7% dan lama fermentasi 36 jam (R3F4); yang memiliki karakteristik kapasitas penyerapan air sebesar 115%, kapasitas penyerapan minyak 102,67%, kapasitas emulsi sebesar 42%, kelarutan air 34,44%, aktivitas antioksidan 41,61% dan total fenol sebesar 1,12%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Dra. Erminawati, M. Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing 1 dan Prof. Dr. Rifda Naufalin, SP., M.Si selaku dosen pembimbing 2.

DAFTAR PUSTAKA

- Adebowale, O. . (2008). Emulsifying Properties of Mucuna Flour and Protein Isolates. *Journal of Food Technology*, 6, 66–79.
- Adisarwanto, T. (2000). *Meningkatkan Produksi Kacang Tanah di Lahan Sawah dan Lahan Kering*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Adnan, M. H. (2019). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tempe Kacang Hijau (*Vignaradiata L*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Afrianti, H. (2013). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta, Bandung.
- Aini, N., Wijonarko, G., & Sustriawan, B. (2016). Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Tepung Jagung yang Diproses Melalui Fermentasi I (Physical, Chemical, and Functional Properties of Corn Flour Processed by Fermentation). *Jurnal Agritech*, 36 (02), 160-169. <https://doi.org/10.22146/agritech.12860>
- Anam, C., Handayani, S., & Rokhmah, L. N. (2010). Kajian Kadar Asam Fitat dan Kadar Protein Selama Pembuatan Tempe Kara Benguk (*Mucuna pruriens,L*) Dengan Variasi Pengecilan Ukuran dan Lama Fermentasi. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 3(1), 34-43. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.13620>
- Anderson, R. A. (1982). Water Absorption and Solubility and Amylograph Characteristics of Roll-Cooked Small Grain Products. *Cereal Chemistry*, 59(4), 265–269.



- Budianti, A. 2018. Pengaruh Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi Terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Tempe Kedelai Hitam (*Glycine soja*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Budijanto, S., & Sitanggang, A. B. (2011). Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Dan Fungsional Isolat Protein Biji Kecapir (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) [Characterization of Physicochemical and Functional Properties of Winged-Bean (*Psophocarpus tetragonolobus* L.) Protein Isolate]. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 22(2), 130–136.
- Chelule, P. K., Mokoena, M. P., & Gqaleni, N. (2010). Advantages of traditional lactic acid bacteria fermentation of food in Africa. *Current Research, Technology and Education Topics in Applied Microbiology and Microbial Biotechnology*, 1160–1167.
- Deliani. (2008). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein, Lemak, Komposisi Asam Lemak Dan Asam Fitat Pada Pembuatan Tempe. *Tesis*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Dewi, R. . (2010). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Kimia, Sifat Fungsional dan Rendemen Tepung Tempe dari Beberapa Jenis Kacang- kacangan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto.
- Fennema, O. (1985). *Food chemistry*. Marcel Decker Inc, New York.
- Hartono, S.D., Hartini, S., & Martono, Y. (2013). Optimasi Pembuatan Tepung Millet Terfortifikasi Kacang Tanah Secara Fermentasi Ditinjau Dari Dosis Ragi dan Lama Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains VIII*, 4(1), 451–456.
- Istiani, Y. (2010). Ekstrak etanol tempe berbahan baku koro pedang (*Canavalia ensiformis*). *Jurnal Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret Surakarta*, 90.
- Kadan, R.S., Bryant, R. J., & Pepperman, A. B. (2003). Functional Properties of Extruded Rice Flours. *Journal of Food Science*, 68(5), 1669–1672.
- Kasmidjo, R. B. (1990). *Tempe : Mikrobiologi dan Kimia Pengolahan Serta Pemanfaatannya*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Khasanah, U. (2003). *Formulasi, Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik Produk Makanan Sarapan Ubi Jalar (Sweet Potato Flakes)*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Koswara, S. (1992). *Teknologi Pengolahan Kedelai*. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Kusnanto, F., Sutanto, A., & Mulyani, H. (2013). Pengaruh waktu fermentasi terhadap kadar protein dan daya terima tempe dari biji karet (*Hevea brasiliensis*). *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, 4, 1.



- Ma, C.Y., W.S. Liu., K. C. K. & F. K. (1997). Isolation and Characterization of Proteins from Soymilk Residue (Okara). *Food Research International*, 29, 799–805.
- Molyneux, P. (2004). The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicryl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 26(December 2003), 211–219. <https://doi.org/10.1287/isre.6.2.144>
- Muthmainna, M., Sabang, S. M., & Supriadi, S. (2017). Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein Dari Tempe Biji Buah Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 50-54. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2016.v5.i1.8001>
- Nurhadianty, V., Cahyani, C., Nirwana, W. O. C., & Dewi, L. K. (2018). *Pengantar Teknologi Fermentasi Skala Industri*. UB Press, Malang.
- Payet, B., Alain, S. C. S., & Jacqueline, S. (2005). Assessment of Antioxidant Activity of Cane Brown Sugars by Abts and DPPH Radical Scavenging Assays: Detremination of Their Polyphenolic and Volatile Constituents. *Journal Agric. Food Chem*, 53(26), 10074–10079.
- Purwaningsih & Wanita, Y. . (2018). Kacang Tanah Sebagai Alternatif Pengganti Bahan Baku pada Usaha Mikro Kecil Menengah Tempe di Gunungkidul. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(1), 1–11.
- Radiati, A. R. (2016). Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, dan Kandungan Gizi Pada Produk Tempe Dari Kacang Non-Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1). <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.32>
- Rahmiana, A.A & Ginting, E. (2005). Kacang Tanah : Sumber Pangan Sehat dan Menyehatkan. *Sinar Tani Badan Litbang Pertanian*, 42, 1–8.
- Risianti, E. (2010). Pengaruh Konsentrasi Ragi Tempe dan Lama Fermentasi Terhadap Ubi Kayu (*Manihot esculata Crantz*) dan Karakteristik Tepung Ubi Kayu Terfermentasi. *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Silalahi, J. (2006). *Makanan Fungsional*. Kanisius, Yogyakarta.
- Siswanto, N., & Wanito, Y. P. (2017). Pengaruh Cara Pengeringan dan Proses Pengepresan terhadap Mutu Tepung Kacang Tanah. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta*, 472–481.
- Shurtleff, W., & Aoyagi, A. (1979). *The Book of Tempeh*. Harper and Row, New York.
- Susanto, T., Zubaidah, E., & Wijonarko, S. . (1998). Studi Tentang Aktivitas Antioksidan Pada Tempe (Tinjauan Terhadap Lama Fermentasi, Jenis Pelarut dan Ketahanan Terhadap Proses



Pemanasan). *Makalah Seminar Nasional Teknologi Pangan Dan Gizi*, Yogyakarta.

- Tam, L.M., H. Corke., W.T Tan, J. Li, & L. . C. (2004). Production of Bihon- type Noodle From Maize Starch Differing in Amylosa Content. *J Cereal Chemistry*, 81(4), 475–480.
- Tan, H. Z., Li, Z. G., & Tan, B. (2009). Starch noodles: History, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Research International*, 42(5–6), 551–576.
- Winarsih, H. (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas : Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Yulifianti, R., Santosa, B. A. S., & Widowati, S. (2015). Teknologi Pengolahan dan Produk Olahan Kacang Tanah. *Jurnal Inovasi Teknologi Dan Pengembangan Produk*, 2(13), 376–393.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-Share A like 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)