

**KADAR ANTIOKSIDAN DAN IC<sub>50</sub> TEMPE KACANG MERAH  
(*Phaseolus vulgaris L*) YANG DIFERMENTASI DENGAN  
LAMA FERMENTASI BERBEDA**

Oleh :

**SITI MARYAM**

**Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA Undiksha**

*titik\_maryam@yahoo.co.id*

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar antioksidan dan kekuatan antioksidan meredam radikal bebas (IC<sub>50</sub>) pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang difermentasi dengan lama waktu fermentasi berbeda yaitu : 36 jam, 48 jam dan 60 jam. Uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan kadar antioksidan pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) dengan lama fermentasi 36, 48 dan 60 jam berturut turut sebesar 37,17 ; 49,35 dan 47,03 sedangkan IC<sub>50</sub> sebesar 90,84 ; 127,15 dan 124,99. Data kadar antioksidan dan aktivitas antioksidan dianalisis dengan uji anava satu jalur maka dapat dikatakan bahwa lama fermentasi akan mempengaruhi kadar antioksidan dan juga aktivitas antioksidan pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*). Disarankan untuk meneliti lebih lanjut tentang profil antioksidan yang terdapat pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang difermentasi dengan berbagai lama fermentasi.

Kata kunci : kacang merah, fermentasi , tempe, antioksidan, IC<sub>50</sub>.

**Abstract**

**ANTIOXIDANT LEVELS AND IC<sub>50</sub> TEMPE RED BEANS (*Phaseolus vulgaris L*) FERMENTED  
WITH LENGTH OF FERMENTATION TIME**

This study aims to determine the levels of antioxidants and antioxidant powers reduce free radicals (IC<sub>50</sub>) in red beans (*Phaseolus vulgaris L*) fermented with different long fermentation time is: 36 hours, 48 hours and 60 hours. Test antioksidan activity using DPPH method. The results showed the levels of antioxidants in soybean red beans (*Phaseolus vulgaris L*) with a length of fermentation 36, 48 and 60 hours respectively at 37.17; 49.35 and 47.03, while IC<sub>50</sub> is : 90.84; 127.15 and 124.99. Date levels of antioxidants and antioxidant activity was analyzed with ANOVA test, it can be said that the fermentation time will affect the levels of antioxidants and antioxidant activity in soybean red beans (*Phaseolus vulgaris L*). It is advisable to investigate more about characteristix antioxidants found in red beans (*Phaseolus vulgaris L*) fermented with various fermentation.

Key word : red beans, fermentation, tempeh, antioxidant, IC<sub>50</sub>

## 1. PENDAHULUAN

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) merupakan salah satu komoditas kacang-kacangan atau kelompok leguminosa yang dikenal masyarakat Indonesia. Penggunaan kacang merah saat ini masih terbatas, tidak seperti kacang kacang merah, yang dapat digunakan menjadi beberapa produk makanan yang berkualitas seperti tempe, tahu, miso, saridele dan lain lainnya (Astawan, 2010). Saat ini penggunaan kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) baru sebatas sebagai sayur dan tambahan pada proses pembuatan kue, oleh sebab itu perlu dicari suatu alternatif penggunaan yang lain, sehingga nantinya keberadaan kacang merah dilapangan tidak berlimpah.

Teknologi fermentasi merupakan salah satu proses alternatif pengolahan kacang merah menjadi produk makanan yang berkualitas tinggi karena dapat meningkatkan nilai cerna dan gizi yang dimiliki dalam kacang merah tersebut (Winda H, 2007). Penelitian tentang tepung kacang merah juga telah diaplikasikan secara luas, misalnya dalam pembuatan cookies (Ekawati, 1999) serta bahan pengikat dan pengisi pada sosis ikan lele (Cahyani, 2012). Sebagai bahan pen substitusi, tepung kacang merah dapat mengganti 10% tepung terigu dalam pembuatan brownies (Yodatama, 2011), serta dapat mengganti 20% tepung terigu dalam pembuatan donat (Yaumi, 2011), memiliki kandungan antioksidan tinggi (Hesti A.P dkk, 2013 dan Maria.L.G.U, 2013) tetapi penelitian tentang tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) belum banyak dilakukan.

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional yang sudah lama terkenal di Indonesia. Makanan tersebut dapat dibuat melalui proses fermentasi dari kacang kacang merah atau kacang lainnya dalam waktu tertentu menggunakan jamur *Rhizopus sp* (Astawan, 2010). Jamur yang tumbuh pada kacang merah akan menghidrolisis senyawa-senyawa kompleks yang ada dalam kacang sebagai bahan dasar tempe seperti karbohidrat, lemak dan protein menjadi senyawa sederhana berupa glukosa, asam lemak dan juga asam amino

yang mana senyawa ini mudah dicerna oleh tubuh manusia dan berdampak untuk pemenuhan gizi (Alrasyid H, 2007 ; Aishah B, 2014). Disamping itu akibat proses fermentasi maka akan terbentuk komponen antioksidan yang berfungsi sebagai penangkap radikal bebas atau peredam radikal bebas (Hasnah H et al, 2014).

Secara biokimia, proses pembuatan tempe merupakan proses fermentasi dari kacang kacang dengan menggunakan inokulum yang berasal dari golongan *Rhizopus sp*, yang merupakan campuran dari *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* dalam bentuk serbuk. Aplikasi proses fermentasi di lapangan sangat bervariasi, diantaranya lama waktu fermentasi yang digunakan oleh pengerajin tempe pada proses pembuatan tempe sangat bervariasi dengan rentangan waktu antara 36 jam hingga 48 jam dan bahkan ada hingga 60 jam. Perbedaan lama waktu fermentasi kandungan antioksidannya. Hal ini disebabkan karena fermentasi adalah proses metabolisme atau proses oksidasi reduksi dari kerja mikroorganisme. Mikroorganisme dalam hal ini *Rhizopus sp*, merupakan jamur tempe yang dapat menghasilkan enzim enzim amilase, lipase dan protease, yang mana produksi enzim sangat ditentukan dari lama waktunya.

Sebagai produk asli Indonesia sejak zaman dahulu kala dan juga dalam upaya meningkatkan gizi masyarakat secara luas, maka dirasakan perlu untuk mengembangkan dan memasyarakatkan tempe secara luas, mengingat tempe mempunyai banyak kelebihan dibandingkan dengan bahan pangan lainnya, antara lain mengandung gizi yang tinggi (Aishah B, dkk, 2014), antioksidan berupa isoflavon yaitu genestein, daizein, dan 8 hidroksi daizein ; SOD (*Super Oxide Dismutase*) dan vitamin E (Maryam, 2009 ; M Pugalenthil et al, 2012) dan cita rasa baik serta harganya murah sehingga memiliki peluang yang besar untuk dapat dimanfaatkan dalam rangka pemenuhan gizi keluarga. Khasiat lain dari tempe adalah menaikkan kapasitas total antioksidan darah dan menurunkan kerusakan DNA pada tikus wistar akibat terpapar sinar ultraviolet (Maryam, 2010). Tempe juga dapat menurunkan kadar MDA (*Malondialdehyde*) pada tikus wistar yang teradiasi sinar ultraviolet (Maryam, 2011).

Disamping itu tempe juga dapat menurunkan kadar SGOT dan SGPT hati tikus yang mengalami stres oksidatif (Maryam, 2012). Akibatnya tidak diragukan lagi jika tempe merupakan salah satu pangan fungsional, yaitu makanan yang apabila dimakan atau dikonsumsi, tidak hanya mengenyangkan akan tetapi dapat juga berfungsi dapat meningkatkan kesehatan (Wijaya, 2002; Winarti, 2010).

Bahan dasar pembuatan tempe dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai macam kacang kacangan, seperti jagung, kacang tolo (benguk), lamtoro, kacang hijau (*Vigna radiata*), kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) sehingga akan dihasilkannya tempe dengan nama yang berasal dari bahan dasarnya seperti tempe jagung, tempe lamtoro, tempe tunggak, tempe kacang merah dan lain lainnya (Winda H, 2007). Penggunaan jenis kacang yang berbeda sebagai bahan dasar pembuatan tempe akan menghasilkan karakteristik antioksidan yang dikandung nya.

Pemanfaatan kacang merah dengan kandungan komponen gizi yang tidak jauh berbeda dengan kacang merah yang berlimpah saat ini sebagai tempe kacang merah akan dapat menghasilkan suatu produk makanan baru yang kaya akan protein dan juga kaya akan antioksidan yang disebabkan adanya senyawa tersebut dalam bahan dasarnya (Hesti et al, 2013 and Maria L.G.U et al 2013). Akibatnya tempe kacang merah merupakan pangan fungsional, suatu makanan yang apabila dimakan tidak hanya mengenyangkan tetapi juga akan berdampak positif pada tubuh manusia karena dapat meredam radikal bebas (Wijaya, 2007). Kondisi ini akan mendorong masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan gizi serta dihasilkannya bahan makanan tempe dengan nilai tambah berupa pangan fungsional, yang disebabkan oleh adanya komponen antioksidan yang terdapat dalam tempe termodifikasi sehingga nantinya keadaan gizi buruk tidak akan terjadi di masyarakat (Adaronke I.O et al, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan permasalahan penelitian Bagaimana karakteristik sifat fungsional tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang diproduksi dengan berbagai variasi lama waktu fermentasi

## 2. METODE

Aktivitas antiradikal dihitung dengan metode DPPH dimana sampel direaksikan dengan larutan DPPH. Aktivitas antiradikal diperlihatkan pada sistem yang warnanya berubah dari ungu menjadi kekuningan. Perubahan warna larutan menunjukkan aktivitas penangkap radikal bebas DPPH dan dapat diukur dengan perbedaan absorbansi yang dihasilkan pada sampel dibandingkan dengan kontrol. Aktivitas antiradikal dinyatakan dalam bentuk persen penangkap radikal DPPH dan dihitung dengan persamaan (Yen dan Chen, 1995 dalam Ariani dan Hastuti, 2009).

## 3. HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian berupa kadar antioksidan dan  $IC_{50}$  pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang difermentasi dengan lama waktu berbeda dapat ditampilkan pada tabel 1 dan 2

Tabel 1 :Kadar Antioksidan tempe kacang merah dengan berbagai lama waktu fermentasi

NO	FERM 36	FERM 48	FERM 60
1	36,53	41,54	45,19
2	35,94	43,86	49,57
3	39,04	42,65	46,33
RATA RATA	37,17	42,68	47,03

Tabel 2 :  $IC_{50}$  tempe kacang merah dengan berbagai lama waktu fermentasi

NO	FERM 36	FERM 48	FERM 60
1	93,37	137,86	124,95
2	91,01	121,36	122,90
3	88,14	122,23	127,14
RATA RATA	90,84	127,15	124,99

## 4. PEMBAHASAN

Sifat fungsional suatu bahan adalah sifat suatu bahan yang menyebabkan bahan menjadi pangan fungsional, yaitu suatu bahan makanan yang apabila dimakan tidak hanya dapat mengenyangkan saja, akan tetapi dapat berfungsi untuk kesehatan. Pangan fungsional ditentukan dari kan

dungan zat bioaktif yang ada pada pangan tersebut atau mengandung antioksidan.

Metode yang umum digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan suatu bahan adalah menggunakan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil (DPPH). DPPH adalah radikal bebas yang bersifat stabil dan beraktivitas dengan cara mende lokasi elektron bebas pada suatu molekul, sehingga molekul tersebut tidak reaktif sebagaimana radikal bebas yang lain. Proses delokasi ini ditunjukkan dengan adanya warna ungu (violet) pekat yang dapat dikarakterisasi pada pita absorpsi dalam pelarut etanol pada panjang gelombang 520 nm (Molyneux 2004). Kapasitas antioksidan pada uji ini bergantung pada struktur kimia dan antioksidan. Pengurangan radikal DPPH bergantung pada jumlah gugus hidroksil yang ada pada antioksidan, sehingga metode ini memberikan sebuah indikasi dari ketergantungan struktural atau kemampuan antioksidan dari antioksidan biologis. Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menggunakan prinsip spektrofotometri. Senyawa DPPH (dalam metanol) berwarna ungu tua terdeteksi pada panjang gelombang sinar tampak sekitar 517 nm. Suatu senyawa dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan apabila senyawa tersebut mampu mendonorkan atom hidrogennya untuk berikatan dengan DPPH membentuk DPPH tereduksi, ditandai dengan semakin hilangnya warna ungu (menjadi kuning pucat) (Molyneux 2004). Antoksidan akan mendonorkan proton atau hidrogen kepada DPPH dan selanjutnya akan terbentuk radikal baru yang bersifat stabil atau tidak reaktif (1,1-difenil-2-pikrilhidrazin). Parameter untuk menginterpretasikan hasil pengujian dengan metode DPPH antara lain adalah IC<sub>50</sub> (*inhibition concentration*), yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50 % radikal bebas DPPH (Andayani 2008).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan tertera dalam tabel 01 bahwa kadar antioksidan pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang diproduksi dengan lama waktu fermentasi 36 , 48 dan 60 jam adalah : 37,17 ; 42,68 dan 47,03 disini dapat dikatakan semakin lama waktu yang digunakan dalam fermentasi, maka kadar antioksidan akan

semakin tinggi, Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi, maka proses fermentasi juga akan semakin lama. Lama waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar antioksidan karena fermentasi adalah proses yang memanfaatkan mikroba untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan. Semakin lama waktu fermentasi maka akan semakin banyak terjadi perubahan-perubahan dalam tempe kacang merah. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji aktivitas antioksidan yang dilakukan. Terjadi kenaikan kadar antioksidan seiring bertambahnya waktu fermentasi, hingga mencapai maksimum pada hari ketiga (lama fermentasi 60 jam).

Berdasarkan analisis statistik yang dilakukan pada kadar antioksidan antara lama waktu fermentasi 36 jam, 48 jam dan 60 jam dapat dikatakan bahwa kadar antioksidan pada tempe kacang merah adalah berbeda secara nyata, Keadaan ini menandakan ada pengaruh lama fermentasi terhadap kadar antioksidan dalam tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*).

IC<sub>50</sub> (*inhibition concentration*), yaitu konsentrasi larutan sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50 % radikal bebas DPPH. Semakin kecil harga IC<sub>50</sub> maka antioksidan itu semakin kuat dalam menangkal radikal bebas atau dapat dikatakan memiliki aktivitas antioksidan yang semakin kuat. Dari tabel 5.2 dapat dijelaskan bahwa IC<sub>50</sub> dari tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang diproduksi dengan lama fermentasi 36 jam, 48 jam dan 60 jam berturut-turut adalah : 90,84 ; 127,15 dan 124,99 mg/mL. IC<sub>50</sub> terkecil atau aktivitas antioksidan tertinggi ada pada tempe yang diproduksi dengan lama fermentasi 36 jam.

Jika dilihat hubungan antara kadar antioksidan dan nilai IC<sub>50</sub> maka dapat dikatakan ada tempe kacang merah yang memiliki kadar antioksidannya tinggi tetapi aktivitas antioksidannya rendah, ini berarti bahwa antioksidan yang ada dalam tempe kacang merah tersebut memiliki kekuatan yang rendah aktivitasnya rendah dalam menangkal radikal bebas, tetapi kadarnya tinggi. Hal ini bisa saja terjadi karena macam atau jenis antioksidan yang ada pada tempe kacang merah ditentukan dari lama fermentasi yang dialaminya.

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Kadar antioksidan dan IC<sub>50</sub> pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) sangat ditentukan dari lama waktu fermentasi yang dialami oleh tempe tersebut

Disarankan untuk meneliti tentang profil antioksidan yang ada pada tempe kacang merah (*Phaseolus vulgaris L*) yang difermentasi dengan lama waktu yang berbeda.

### Ucapan Terima kasih

Disampaikan ucapan terima kasih pada laboratorium teknologi pangan fakultas pertanian UNUD yang telah banyak membantu dalam analisis kadar antioksidan

### DAFTAR PUSTAKA

Aderonhe I.O et al, 2013, *Changes in Nutrient and Antinutritional Contents of Sesame seeds During Fermentation*, Journal microbiology, Biotechnology and Food Science

Aishah Bujang et al, 2014, *Changes on Amino Acid Content In Soybeans, Garbanzo beans and Groundnut During Pretreatment and Tempe Making*, Sain Malaysian 43 (4) 2014 : 551 - 557

Alrasyid H, 2007, *Peranan isoflavon tempe kacang kedelai, fokus pada obesitas dan komorbid*, Majalah kedokteran nusantara, Vol 40, No 3

Astawan, 2009., *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*, Cetakan 1, Penebar Swadaya, Jakarta, hal 122-131.

Handajani Sri., 2001., *Indigenous Mucuna Tempe As Functional Food*, Acta Pacific J Clin Nutr 10(3) : 222-225

Hasnah Haron and Norfasihah Raob, 2014, *Changes in Macronutrient, Total Phenolic and Antinutrient Content During Preparation of Tempeh*, J.Nutr Food Science, ISSN 2155-9600, Vol 4

Kanchana S, 2013, *Sensory Evaluation and Protein and Metionine Content Analysis of Different Beans For Tempeh Production*, Asian J Of Food and Agro industri ISSN 1906-3040

Maria L.G.U et al, 2013, *Solid State inconversion For Producing Com*

*mon Beans (Phaseolus) Functional Flour With High Antioxidant Activity and Antihypertensive Potential*, J Food Science

Maryam Siti, 1997., *Pengaruh Konsentrasi Inokulum campuran (Rhizopus oligosporus dan Rhizopus oryzae) dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Asam Fitat, Mutu Organoleptik dan Protein Efficiency ratio pada Tempe Kacang merah*. Tesis Program Studi Ilmu Kedokteran Dasar. Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.

Maryam Siti, 2009., *Analisa kualitatif komponen biaktif pada tempe yang difermentasi dengan menggunakan inokulum campuran Rhizopus oligosporus dan Rhizopus oryzae*

Maryam Siti, 2010, *Pengaruh Tempe Kacang merah Terhadap Kadar MDA Pada Tikus Yang Teradiasi Sinar Ultraviolet*.

Maryam Siti, 2011, *Tempe Reduce DNA Damage In Rats Irradiated With Ultraviolet Ray*, E Jurnal Fak Kedokteran UNUD, Volume 1

Maryam Siti, 2012, *Tempe Kacang merah menurunkan kadar SGOT dan SGPT Hati Tikus Akibat Stres Oksidatif*.

Manzoni Maria S Jovenasco et.al., 2008, *Fermented soy Product Supplemented With Isoflavon Affects Adipose Tissue In A Regional-Specific Manner and Improves HDL-Cholesterol In Rats Fed On A Cholesterol-Enriched Diet*, journal Food Res Techno.

M. Pugalenth et al, 2012, *Evaluation of Antioxidant Activity and Phytochemical Screening of Malus Domestica Borkh and Phaseolus vulgaris*, J of Pharmateotical

Nur Aini et.al., 2012, *Characteristics of white corn noodle substituted by tempeh flour*, J Teknol dan Industri Vol XXIII No 2 th 2012

Sihadi, 2005, *Peranan Tempe Untuk Kesehatan*, Buletin Penel RSU Dr Soetomo, Vol 7 No 3

Yu Ling Lee, 2007, *Antioxidant properties of water extract from Monascus fermented soybeans*, Food Chemistry, 106

- Winarsi H, 2007, *Antioksidan Alami dan Radikal bebas*, Cetakan ke 5, kanisius, Yogyakarta
- Wijaya H, 2002, *Pangan fungsional dan kontribusinya*, seminar online charisma ke 2.
- Winarti S, 2010. *Makanan Fungsional*, Cetakan ke 1, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Zeneta ugarcis Hardi, 2007., Quality Parameter of Noodles Made With Various Suplemends, Czech J Food Sci Vol 25 No 3: 151-157