

---

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG SPIRULINA TERHADAP KOMPOSISI PROKSIMAT DONAT**  
**EFFECT OF SPIRULINA FLOUR ON THE COMPOSITION OF PROXIMATE DONATE**

Junianto\*

Departemen Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran, Sumedang-Jawa Barat, Indonesia

\*Corresponden author email: [junianto@unpad.ac.id](mailto:junianto@unpad.ac.id)

Submitted: 26 September 2022 / Revised: 01 November 2022 / Accepted: 01 November 2022

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v3i3.17011>

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tingkat penambahan terbaik tepung spirulina pada donat yang paling disukai berdasarkan karakteristik organoleptik dan analisis proksimat. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental terdiri atas 4 perlakuan penambahan tepung spirulina sebesar 0%, 8%, 10%, dan 12% dengan 15 panelis semi terlatih sebagai ulangan. Parameter yang diamati yaitu karakteristik organoleptik yang meliputi kenampakan, aroma, rasa dan tekstur dan analisis proksimat. Analisis uji kesukaan menggunakan uji Friedman dan untuk menentukan karakteristik yang paling penting menggunakan uji Bayes. Uji Proksimat dianalisis secara deskriptif. Berdasarkan hasil penelitian, produk yang paling disukai panelis adalah donat spirulina dengan penambahan tepung spirulina sebesar 10% yang memiliki kenampakan yang baik, memiliki aroma yang khas tetapi tidak terlalu menyengat, rasa yang manis dan gurih, dan tektur yang empuk dan renyah, dengan nilai median kenampakan, aroma, rasa, tektur masing masing 7. Hasil uji proksimat menunjukkan donat yang paling disukai dengan penambahan spirulina 10% memiliki kadar air 23,21%, kadar abu 0,93%, kadar karbohidrat 72,15%, kadar protein 18,36%, dan kadar lemak 6,95%.

**Kata kunci:** Tepung Spirulina, Donat, Tingkat Kesukaan, Analisis Proksimat.

**ABSTRACT**

This study aims to determine the best addition rate of spirulina flour to the most preferred donuts based on organoleptic characteristics and proximate analysis. The research method was carried out experimentally consisting of 4 treatments with the addition of spirulina flour of 0%, 8%, 10%, and 12% with 15 semi-trained panelists as replicates. Parameters observed were organoleptic characteristics which included appearance, aroma, taste and texture and proximate analysis. The analysis of the preference test uses the Friedman test and to determine the most important characteristics using the Bayes test. Proximate test was analyzed descriptively. Based on the results of the study, the most preferred product by the panelists was spirulina donuts with the addition of 10% spirulina flour which had a good appearance, had a distinctive aroma but not too strong, a sweet and savory taste, and a soft and crunchy texture, with a median value. the appearance, aroma, taste, texture of each 7. The results of the proximate test showed that the most preferred donut with the addition of 10% spirulina had a water content of 23.21%, an ash content of 0.93%, a carbohydrate content of 72.15%, a protein content of 18.36%, and 6.95% fat content.

**Key words:** Spirulina Flour, Donuts, Preference Level, Proximate Analysis.

---

**Pendahuluan**

*Spirulina* sp. merupakan salah satu jenis mikroalga yang sangat berpotensi sebagai sumber pangan karena *spirulina* sp. kaya akan nutrisi diantaranya protein, vitamin, asam amino, asam  $\gamma$ -linolenat (GLA), fikosianin, tokoferol, klorofil, dan  $\beta$ -karoten (Belay et al.,

1996). Pemanfaatan tepung spirulina sudah banyak dikembangkan di Indonesia seperti untuk kecantikan, produk kesehatan, bahan tambahan untuk makanan, tambahan untuk pakan hewan ternak, dan tambahan untuk pakan ikan. Hal ini dikarenakan tepung spirulina mengandung protein di dalamnya mencapai 55 – 70%, lemak 4 – 6%, karbohidrat

17 – 25%, asam lemak tidak jenuh majemuk seperti asam linoleat dan linolenat, beberapa vitamin seperti asam nikotinat, riboflavin (vitamin B2), thiamin (vitamin B1), sianokobalamin (vitamin B12), mineral, asam-asam amino, dan bahan aktif lainnya seperti karotenoid, pigmen klorofil, dan fikosianin. (Humas KKP, 2018).

Donat adalah salah satu jenis jajanan populer dan favorit masyarakat Indonesia, baik dari kalangan anak-anak, remaja hingga dewasa dan juga dari berbagai kelompok ekonomi. Salah satu pengembangan produk pangan adalah donat spirulina, dimana penambahan tepung spirulina diharapkan dapat meningkatkan kualitas gizi donat karena pada dasarnya donat adalah makanan yang memiliki kadar karbohidrat tinggi sedangkan kadat protein nya cenderung rendah. Penambahan spirulina kedalam produk pangan secara ilmiah akan meningkatkan kandungan protein, namun penambahan tersebut akan berimplikasi pada tampilan serta cita rasa dan aroma. Oleh karena itu artikel ini bertujuan untuk mengetahui skala penerimaan atas donat spirulina tersebut.

## MATERI DAN METODE

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam pembuatan donat spirulina adalah mangkok, baskom, talenan, roll adonan, gelas ukur, sendok, spatula, cetakan adonan, timbangan analitik, nampan, piring styrofoam dan lembar kuisisioner. Bahan yang digunakan dalam pembuatan donat spirulina adalah tepung terigu protein tinggi, tepung spirulina, telur ayam, baking powder, ragi instan, margarin, gula pasir dan susu bubuk.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekperimental, dengan pengujian organoleptik (uji hedonik) untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung spirulina terhadap karakteristik dan tingkat

kesukaan pada donat. Rancangan penelitian yang digunakan untuk parameter kenampakan, aroma, rasa dan tekstur menggunakan empat perlakuan dan 15 orang panelis sebagai ulangan kemudian dianalisis dengan statistik non-parametrik uji Friedman. Adapun 4 perlakuan sebagai berikut:

1. Perlakuan A : Penambahan tepung spirulina 0% (kontrol)
2. Perlakuan B : Penambahan tepung spirulina 8%
3. Perlakuan C : Penambahan tepung spirulina 10%
4. Perlakuan D : Penambahan tepung spirulina 12%

### Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan donat berdasarkan uji pendahuluan dengan penambahan tepung spirulina dilakukan beberapa tahap seperti berikut :

1. Tepung terigu, tepung spirulina, gula pasir, ragi instan, susu bubuk dan baking powder diaduk menggunakan spatula kemudian diberi air 100 ml secara perlahan hingga tercampur rata.
2. Mentega dan kuning telur ditambahkan ke adonan yang sudah terbentuk kemudian diuleni terus hingga adonan kalis elastis dan tidak lengket ditangan.
3. Setelah adonan kalis, adonan didiamkan selama 45 menit hingga mengembang.
4. Setelah adonan mengembang, adonan diambil sedikit dan dipipihkan menggunakan roll adonan diatas talenan kemudian dicetak dengan alat pencetak donat dan di panggang di dalam oven dengan suhu 160° selama 12 menit.
5. Donat kemudian disajikan ke wadah atau piring penyajian untuk dilakukan penilaian oleh panelis berjumlah 15 orang.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan formulasi donat dapat dilihat pada **Tabel 1**, yaitu sebagai berikut :

**Tabel 1.** Formulasi Donat

Bahan	Ukuran
Tepung Terigu Cakra	250 g
Gula Pasir	50 g
Susu Bubuk	35 g
Ragi	5 g
Margarin	50 g
Baking Powder	1,25 g
Kuning Telur	1 butir

**Uji Proksimat (Uji Kimia)**  
**Kadar air**

Sampel sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam cawan alumunium yang telah di keringkan selama satu jam pada suhu 105° C dan telah diketahui beratnya. Sampel tersebut di panaskan pada suhu 105° C selama 3 jam, kemudian didinginkan dalam desikator sampai dingin kemudian ditimbang. Pemanasan dan pendinginan dilakukan berulang sampai diperoleh berat konstan (AOAC, 1995).

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel akhir (g)} - \text{Berat sampel awal (g)}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

**Kadar abu**

Cawan porselin dibersihkan dan dipanaskan dalam oven selama 24 jam, lalu dimasukkan desikator sampai dingin dan ditimbang. Bahan ditimbang 5 g dan dimasukkan dalam cawan porselen, kemudian dibakar menggunakan kompor listrik hingga menjadi arang. Sampel tersebut selanjutnya diabukan dengan cara dimasukkan ke dalam *muffle furnace* dengan suhu 550° C selama 5 jam. *Muffle furnace* dimatikan dan dibiarkan sampai suhu menjadi 200° C, kemudian sampel dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (AOAC, 1995).

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{Berat akhir abu}}{\text{Berat awal sampel}} \times 100\% \quad (2)$$

**Kadar protein**

Sampel sebanyak 0,2 g yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam labu kheldhal, ditambahkan 2 g katalis K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : CuSO<sub>4</sub> (1:1) selanjutnya ditambah dengan 3 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat. Sampel dididihkan selama 1-1,5 jam atau sampai cairan berwarna jernih. Labu beserta isinya didinginkan lalu isinya dipindahkan ke dalam erlenmeyer 500 ml. Labu yang telah berisi sampel hasil destruksi dipasang pada alat destilasi dan disuntikkan larutan NaOH 40% sebanyak 15 ml hingga terbentuk endapan hitam. Penampung disiapkan dengan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,02 N dalam erlenmeyer dan ditetesi dengan indikator mengsel (campuran metil merah 0,02% dalam alkohol dan ditetesi metil biru 0,02% dalam alkohol dengan perbandingan 2:1 sebanyak 3 tetes lalu diletakkan dibawah kondensor). Destilasi dihentikan jika volumenya sudah mencapai 125 ml. Hasil destilasi kemudian dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,02 N sampai terjadi perubahan warna hijau kebiruan. Penetapan blanko dilakukan dengan cara yang

sama tanpa penambahan sampel (Sudarmadji, dkk. 1984).

$$\text{Kadar protein (\%)} = \frac{(A - B) \times 0,04 \times \text{Faktor konversi}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan: A = ml NaOH untuk titrasi blanko; B = ml NaOH untuk titrasi sampel; N = Normalitas NaOH Faktor Konversi = 6,25

**Kadar lemak**

Sampel sebanyak 5 g dibungkus dengan kertas saring, kemudian diletakkan dalam alat ekstraksi *soxhlet*. Alat kondensor dipasang diatasnya dan labu lemak dibawahnya. Pelarut lemak heksan dimasukkan ke dalam labu lemak, kemudian dilakukan *reflux* selama 8 jam sampai pelarut turun kembali ke labu lemak. Kemudian lemak yang larut pada labu lemak dikeringkan dalam oven pada suhu 70°C hingga mencapai berat konstan, kemudian didinginkan dalam desikator (Sudarmadji *et al.*, 1984).

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\% \quad (4)$$

**Kadar serat kasar**

Sampel sebanyak 2 g bahan kering dipindahkan ke dalam erlenmeyer 250 ml kemudian ditambahkan 100 ml larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,325 N. Hidrolisis dengan *outoclave* selama 15 menit pada suhu 105°C. Setelah didinginkan sampel ditambahkan NaOH 1,25 N sebanyak 50 ml, kemudian dihidrolisis kembali selama 15 menit. Sampel dicuci berturut-turut dengan 10 ml aquades lalu 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,325 N, kemudian dengan aquades 10 ml dan terakhir dengan 25 ml etanol 95%. Kertas saring dikeringkan dengan isinya pada suhu 105° C selama 1-2 jam (Apriyantono *et al.*, 1989).

$$\text{Kadar Serat Kasar} = \frac{\text{Berat kertas saring + serat (g)} - \text{Berat kertas saring}}{\text{Berat sampel awal (g)}} \times 100\% \quad (5)$$

**Kadar karbohidrat**

Kandungan karbohidrat dihitung secara *by difference* yaitu penentuan karbohidrat dalam makanan secara kasar (Winarno, 1992). Perhitungan dapat dilakukan dengan menghitung dengan rumus sebagai berikut : 100 %

$$\text{Karbohidrat (g/100g)} = 100 - (\text{Kadar air} + \text{Kadar Lemak} + \text{Kadar Protein}) \quad (6)$$

**Analisis Data**

Uji proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan pangan. Hasil dari uji proksimat tersebut kemudian dianalisis dengan membandingkan hasil uji seperti kandungan protein, karbohidrat, lemak, kadar air, kadar abu dan serat antara perlakuan terbaik yang paling disukai panelis dengan perlakuan kontrol.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Tabel 2.** Hasil Analisis Proksimat Donat Spirulina

Parameter	Perlakuan ( Konsentrasi Tepung Spirulina)	
	A (0%)	C (10%)
Kadar Air	28,14	23,21
Kadar Abu	0,54	0,93
Kadar Karbohidrat	74,86	72,15
Kadar Protein	16,53	18,36
Kadar Lemak	6,75	6,95

**Hasil Analisis Proksimat**

Analisis Proksimat adalah suatu metode analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi pada bahan pangan seperti kadar air, serat, protein, karbohidrat dan lemak (AOAC, 1995). Berikut adalah hasil analisis proksimat donat spirulina pada perlakuan 0% (kontrol) dan perlakuan yang paling disukai oleh panelis yaitu perlakuan 10% yang disajikan dalam tabel 2 dan tabel 3.

**Kadar Air**

Kadar air merupakan parameter penting bagi suatu produk. Penentuan kadar air bertujuan untuk mengetahui kandungan air dalam suatu produk yang ditentukan dari pengurangan bahan yang dipanaskan. Kadar air juga menentukan daya awet dari suatu produk. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi penurunan kualitas produk pangan (Winarno, 1997). Menurut Wardani (2004) kadar air dalam bahan pangan sangat berhubungan dengan tingkat ketahanan produk terhadap kerusakan, aktivitas enzim, dan aktivitas kimiawi yaitu terjadinya ketengikan dan reaksi-reaksi non enzimatis sehingga menimbulkan perubahan sifat organoleptik seperti kenampakan, tekstur dan cita rasa serta nilai gizinya.

Pada penelitian ini pengujian kadar air dilakukan pada donat spirulina dengan penambahan tepung spirulina 0% (kontrol) dan donat spirulina dengan penambahan tepung spirulina 10%. Berdasarkan hasil uji, kadar air donat dengan penambahan tepung spirulina 0% memiliki kadar air sebesar 28,14 sedangkan donat dengan penambahan tepung spirulina 10% memiliki kadar air sebesar 23,21. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar air dari perlakuan 0% ke perlakuan 10% sebesar 4,93%. Standar Nasional Indonesia (2000) menyebutkan bahwa kadar air maksimal pada donat yaitu 40%. Kadar air pada donat kontrol dan donat dengan penambahan tepung spirulina 10% masih berada dibawah batas maksimal yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia. Kadar air dalam bahan pangan ikut

menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan yang dapat mempercepat pembusukan (Winarno, 2008).

**Kadar Abu**

Kadar abu dikenal sebagai unsur mineral atau zat anorganik. Sekitar 96 % bagian pada bahan makanan terdiri bahan organik dan air, sedangkan sisanya yaitu unsur-unsur mineral (Winarno, 2008). Kadar abu pada umumnya berkaitan dengan banyaknya mineral yang terkandung dalam suatu produk pangan. Tingginya rendahnya kadar abu yang terdapat pada donat uji dipengaruhi oleh bahan-bahan pembuat donat tersebut terutama yang mengandung mineral. Pada donat uji diketahui bahwa tepung spirulina memberikan kontribusi terhadap tingginya kadar abu. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Oktarina, 2013) yang menunjukkan adanya peningkatan kadar abu biskuit setelah ditambahkan spirulina.

Hasil uji menunjukkan bahwa kadar abu pada donat 0% (kontrol) yaitu 0,54%, sedangkan pada donat spirulina 10% yaitu 0,93%. Hal tersebut menunjukkan bahwa kadar abu donat spirulina lebih besar dibandingkan kadar abu donat kontrol sebesar 0,39%. Dapat disimpulkan bahwa Penambahan spirulina memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar abu pada donat uji.

Kadar abu merupakan jumlah mineral yang terkandung di dalam suatu bahan pangan.

Kadar abu pada donat spirulina lebih besar dibandingkan donat kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan spirulina dapat meningkatkan kadar abu. Henrikson (2009) menyatakan bahwa spirulina mengandung mineral. Mineral yang terkandung dalam Spirulina antara lain kalsium, besi, magnesium, sodium, potasium, fosfor, seng, mangan, tembaga, dan krom. Hal ini sesuai dengan penelitian Tri (2012) tentang mie basah fortifikasi spirulina yang menunjukkan kenaikan kadar abu sebesar 0,39 % pada penambahan spirulina sebesar 10%.

### Kadar Karbohidrat

Karbohidrat adalah suatu atau beberapa senyawa kimia termasuk gula, pati dan serat yang mengandung atom C, H dan O dengan rumus  $C_n(H_2O)_n$ . Fungsi karbohidrat yaitu sumber energi utama, pembentuk cadangan sumber energi dan memberi rasa kenyang (Irianto 2007). Kadar karbohidrat dihitung sebagai sisa dari kadar air, abu, lemak dan protein. Kadar karbohidrat (%) adalah 100 dikurangi (kadar air + kadar abu + kadar protein + kadar lemak) (Winarto, 2004).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kadar karbohidrat pada donat spirulina perlakuan 0 % (kontrol) yaitu 74,86 %, sedangkan pada donat spirulina perlakuan 10 % yaitu 72,15 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan spirulina memberikan pengaruh terhadap kadar karbohidrat pada donat. Menurut Jayanti (2009) apabila rata-rata kandungan air, abu, protein dan lemak meningkat maka secara proporsional kandungan karbohidrat akan menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Indra (2014) tentang pengayaan spirulina dalam formulasi mie sagu kering yang menunjukkan penurunan kadar karbohidrat sebesar 4,87 % pada penambahan spirulina sebesar 12,14%.

### Kadar Protein

Protein merupakan salah satu makronutrien yang penting bagi tubuh karena berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur, serta sebagai bahan bakar yang digunakan untuk keperluan energi tubuh (Winarno, 2008). Spirulina memiliki kadar protein yang cukup tinggi, yaitu 62 % . Tingginya kadar protein pada spirulina diduga mempengaruhi kadar protein pada donat spirulina.

Hasil analisis kadar protein menunjukkan bahwa kadar protein pada donat spirulina 10% yaitu 18,36%, sedangkan kadar protein pada donat spirulina 0% (kontrol) yaitu 16,53%. Penambahan spirulina memberikan pengaruh

yang berbeda terhadap kadar protein donat. Spirulina yang digunakan pada penelitian ini mengandung protein sebesar 60% (Kemasan produk). Tingginya kadar protein pada spirulina diduga mempengaruhi kadar protein pada donat spirulina. Kadar protein donat spirulina lebih besar dibandingkan donat kontrol, sesuai dengan adanya penambahan spirulina yang memiliki kandungan protein 60%. Hal ini sesuai dengan penelitian Tri (2012) tentang mie basah fortifikasi spirulina yang menunjukkan kenaikan kadar protein sebesar 1,86 % pada penambahan spirulina sebesar 10%.

### Kadar Lemak

Lemak memiliki efek *shortening* pada makanan yang dipanggang seperti biskuit, kue kering, dan roti. Lemak memecah struktur kemudian melapisi pati dan gluten sehingga dihasilkan kue kering yang renyah. Lemak dapat memperbaiki struktur fisik seperti pengembangan, kelembutan, tekstur, dan aroma (Manley, 2000).

Kadar lemak pada donat spirulina 0% (kontrol) yaitu 6,75 %, sedangkan kadar lemak pada donat spirulina 10% yaitu 6,95 % yang berkesimpulan bahwa penambahan tepung spirulina dapat meningkatkan kandungan lemak pada donat sebesar 0,20 %. Penambahan spirulina menyebabkan kenaikan kadar lemak pada donat dengan penambahan tepung spirulina 10%. Perubahan kandungan lemak pada donat tidak terlalu besar. Hal ini terjadi karena kandungan lemak pada spirulina kecil, yaitu sebesar 6%. Hal ini sesuai dengan penelitian Tri (2012) tentang mie basah fortifikasi spirulina yang menunjukkan kenaikan kadar lemak sebesar 0,26 % pada penambahan spirulina sebesar 10%.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Hasil analisis proksimat yang telah dilakukan pada perlakuan 10 % dibandingkan dengan perlakuan 0 % mengalami penurunan pada kadar air dan kadar karbohidrat, sedangkan pada kadar abu, kadar protein dan kadar lemak mengalami kenaikan. Penurunan pada kadar air dan karbohidrat sebesar 4,93 % dan 2,71 %, sedangkan kenaikan pada kadar abu, kadar protein dan kadar lemak adalah sebesar 0,39 %, 1,83 % dan 0,20 %.

### Saran

Saran dari penelitian ini yaitu dalam pembuatan donat spirulina perlu dilakukan penelitian tentang bahan tambahan pangan yang dapat

mengurangi bau khas dari tepung spirulina sehingga dapat meningkatkan penerimaan panelis terhadap aroma donat sehingga kadarnya dapat ditingkatkan lagi untuk menaikkan nilai gizi dari donat tersebut.

Winarno, F.G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. (2008). *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor, MBrio Press.

#### DAFTAR PUSTAKA

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarwati, dan Budiyo, S. (1989). *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor

AOAC. (1995). *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.

Belay, A., Kato, T., & Ota, Y. (1996). Spirulina (Arthrospira): potential application as an animal feed supplement. *Journal of Applied Phycology*, 8(4), 303-311.

Henrikson, R. (2009). *Earth Food Spirulina*. Ed ke-6. Ronore Interprise, Inc. Hawaii: 97 Hlm.

Humas KKP kembangkan tepung spirulina skala rumah tangga. Website KKP: <https://news.kkp.go.id/index.php/kkp-kembangkan-tepung-spirulina-skala-rumah-tangga/>

Indra, Y.P. (2014). *Pengayaan Spirulina Dalam Formulasi Mi Sagu Kering*. Skripsi. FPIK IPB. Bogor

Manley, D. (2000). *Technology of Biscuits, Crackers and Cookies*. Third Edition, Woodhead Publishing Limited, England.

Oktarina, F.S. (2013). *Formula biskuit kaya protein berbasis spirulina dan kerusakan mikrobiologis selama penyimpanan*. Skripsi. Bogor, IPB Bogor.

Soekarto. (1985). *Penilaian Organoleptik*. Pusat Pengembangan Teknologi Pangan. IPB, Bogor

Standar Nasional Indonesia (SNI). (2000). *Tepung Terigu Sebagai Bahan Makanan* (SNI 01-3751-2000), Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.

Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. (1984). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.

Tri, U.R. (2012). *Mie Basah Fortifikasi Spirulina dan Kerusakan Mikrobiologis Pada Penyimpanan Suhu Chilling*. Skripsi. FPIK IPB. Bogor

Winarno, F.G., Rahman, A. (1994). *Protein Sumber dan Peranannya Departemen Teknologi Hasil Pertanian*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

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

Winarno, F. G. (1997). *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.