

ANALISIS STABILITAS ASAM FOLAT PADA PRODUK MINUMAN SUSU MENGGUNAKAN HPLC-UPLC

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Theresia Dameria Austin

143020450



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2019

**ANALISIS STABILITAS ASAM FOLAT PADA PRODUK
MINUMAN SUSU MENGGUNAKAN HPLC**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan



Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M. Sc.

Ir. H. Thomas Gozali, MP.

KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera bagi kita semua.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, yang telah memberikan hikmat, bimbingan dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “**Analisis Stabilitas Asam Folat Pada Produk Minuman Susu Menggunakan HPLC**” dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini tidak dapat diselesaikan tanpa bimbingan, arahan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih secara khusus, dan rasa hormat juga penghargaan paling mendalam kepada kedua orang tua dan adik tercinta yang tiada hentinya memberikan kasih sayang, doa dan dorongan moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M. Sc selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini.
2. Ir. H. Thomas Gozali, MP. selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran dan masukan dalam penulisan Proposal Tugas Akhir ini.
3. Ira Indah Rohimah, ST. M.Si., selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung yang telah memberikan saran dan masukannya.

4. Rekan-rekan seperjuangan, Selvi, Yunita, Monika, Fitrotunnisa, Sumi dan seluruh teman-teman Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan 2014 yang telah berbagi suka duka selama menuntut ilmu di kampus.
5. Kak Ayu, Ci Lala, Ci Lany, Novia, dan Luthfi yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangatnya selama proses penyusunan tugas Akhir.
6. Rekan-rekan kerja saya di Kalbe Nutritionals yang telah memberi dukungan dan semangat serta turut membantu kelancaran selama proses penyusunan Tugas Akhir.

Penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna kecuali ciptaan-Nya, untuk itu segala kesalahan merupakan kelemahan dari penulis. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan para pembaca pada umumnya.

Bandung, Juli 2019

Penulis.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	ix
ABSTRACT.....	x
I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis Penelitian.....	6
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian	6
II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Susu	8
2.2. Fortifikasi	12
2.3. Asam Folat	14
2.4. Susu Fortifikasi Asam Folat untuk Pencegahan Cacat Tabung Syaraf pada Kehamilan	18
2.5. Proses UHT	21
2.6. Penyimpanan Produk Pangan	24
2.7. Analisis Regresi Linier.....	26
2.8. <i>Ultra-Performance Liquid Chromatography (UPLC)</i>	32
III METODOLOGI PENELITIAN	42
3.1. Bahan dan Alat	42

3.1.1. Bahan yang Digunakan	42
3.1.2. Alat yang Digunakan.....	42
3.2. Metode Penelitian	43
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	43
3.2.2 Penelitian Utama	45
3.2.3 Rancangan Perlakuan.....	45
3.2.4 Rancangan Percobaan.....	46
3.2.5 Rancangan Respon	50
3.3. Prosedur Penelitian.....	50
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan	50
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama	52
3.4. Jadwal Penelitian	53
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....	56
4.2. Hasil Penelitian Utama	57
V KESIMPULAN DAN SARAN	65
5.1. Kesimpulan.....	65
5.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Syarat Mutu Susu Segar	10
2. Syarat Bahan Fortifikasi.....	14
3. Formulasi Produk Susu Premil	43
4. Tabel Pengamatan Analisis Kimia Penelitian Pendahuluan	43
5. Tabel Pengamatan Analisis Kimia Penelitian Utama	44
6. Hasil Analisis Kimia Penelitian Pendahuluan	56
7. Hasil Analisis Kimia Penelitian Utama	57
8. Tabel Anava Regresi Linier Suhu 4 °C.....	62
9. Tabel Anava Regresi Linier Suhu 25 °C.....	63
10. Tabel Anava Regresi Linier Suhu 35 °C.....	63
11. Tabel Anava Regresi Linier Suhu 45 °C.....	64



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur Asam Folat (Winarno, 2004)	14
2. Ilustrasi Garis Regresi Linier	27
3. Alat UPLC.....	32
4. Fleksibilitas UPLC.....	33
5. Skema Alat UPLC.....	34
6. Kolom UPLC	35
7. Skema Fasa Gerak.....	36
8. Skema Pemisahan Pita Kromatografi.....	36
9. Skema Penyebaran Pita Kromatografi	39
10. Rumus Lebar Peak (Puncak).....	40
11. Perbedaan Peak HPLC dan UPLC	40
12. Diagram Alir Proses Pembuatan Susu UHT.....	52
13. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan dan Utama	53
14. Grafik Regresi	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Prosedur Analisis Asam Folat.....	73
2. Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan.....	77
3. Hasil Analisis Penelitian Utama.....	77
4. Spesifikasi Asam Folat.....	84
5. Rekaman Pengujian Asam Folat dengan HPLC	85



INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar asam folat saat proses pemanasan UHT dan selama masa penyimpanan dengan suhu yang berbeda pada produk minuman susu.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis regresi linear sederhana. Rancangan perlakuannya adalah produk disimpan pada suhu 4 °C, 25°C, 35 °C, dan 45 °C. Terdapat 2 (dua) variabel yaitu lama penyimpanan produk terhadap kadar asam folat dalam produk pada suhu yang telah ditentukan, maka variabel bebas X = lama penyimpanan yang disimpan selama 20 hari kemudian diamati setiap 5 hari sekali kadar asam folat dalam produk, dan variabel tak bebas Y = nilai respon yang diukur yaitu kadar asam folat (HPLC).

Hasil analisis menunjukkan bahwa selama proses pemanasan UHT, asam folat berkurang kadarnya sebanyak 11%. Hasil analisis selama penyimpanan menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan dan semakin lama masa penyimpanan, maka kadar asam folat semakin menurun. Kadar asam folat paling rendah yang masih dapat dideteksi oleh HPLC adalah sebesar 59,25 mcg yaitu pada suhu penyimpanan 45°C hari ke-15.

Kata Kunci : *Minuman Susu, Proses UHT, Asam Folat, HPLC,*

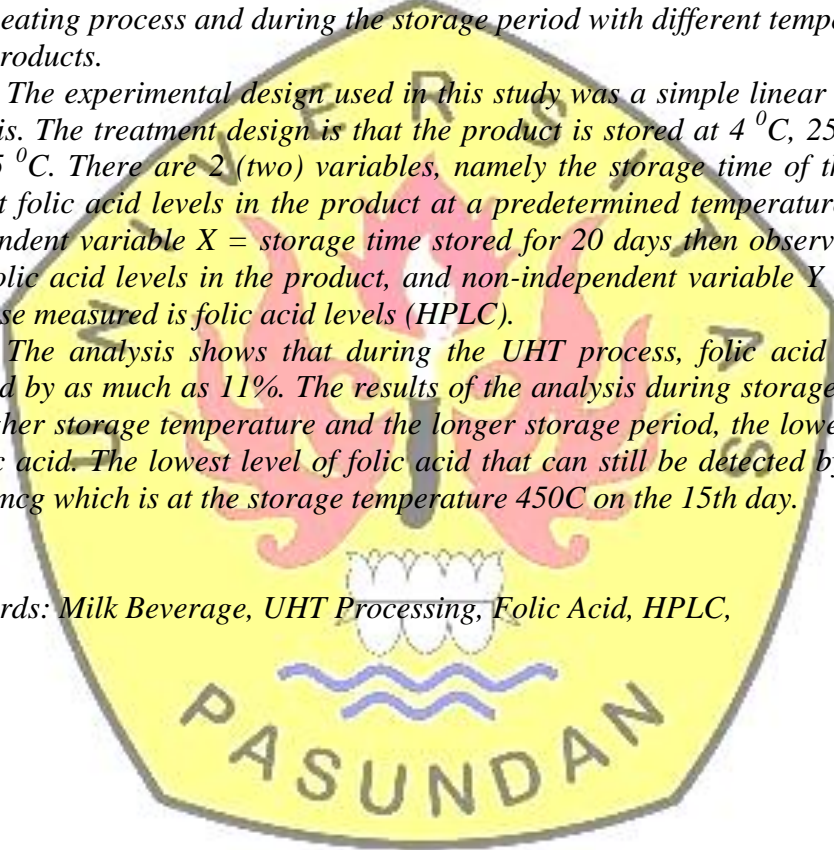
ABSTRACT

This study aims to determine the decrease in folic acid levels during the UHT heating process and during the storage period with different temperatures in milk products.

The experimental design used in this study was a simple linear regression analysis. The treatment design is that the product is stored at 4 °C, 25 °C, 35 °C, and 45 °C. There are 2 (two) variables, namely the storage time of the product against folic acid levels in the product at a predetermined temperature, then the independent variable X = storage time stored for 20 days then observed every 5 days folic acid levels in the product, and non-independent variable Y = value of response measured is folic acid levels (HPLC).

The analysis shows that during the UHT process, folic acid levels are reduced by as much as 11%. The results of the analysis during storage show that the higher storage temperature and the longer storage period, the lower the level of folic acid. The lowest level of folic acid that can still be detected by HPLC is 59.25 mcg which is at the storage temperature 45°C on the 15th day.

Keywords: Milk Beverage, UHT Processing, Folic Acid, HPLC,



I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Menurut Walstra *et al.* (2006), susu merupakan hasil sekresi kelenjar mamari dari mamalia, dengan fungsi utama sebagai sumber nutrisi bagi anaknya. Sebagian besar susu yang diproduksi adalah susu sapi, baik yang dikonsumsi dalam bentuk segar maupun sebagai bahan baku produk olahan. Karena itu, istilah susu biasanya berasal dari susu sapi.

Susu merupakan bahan makanan yang sangat penting untuk memenuhi kebutuhan manusia, karena mengandung zat yang sangat diperlukan oleh tubuh seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin dan mineral (Sediaoetama, 1985).

Asupan yang cukup serta ketersediaan vitamin dan mineral yang esensial secara erat berkaitan dengan kelangsungan hidup, perkembangan fisik dan mental, kesehatan yang baik, serta kesejahteraan menyeluruh dari semua individu dan masyarakat. Vitamin dan mineral yang penting bagi tubuh antara lain zat besi, dan asam folat (Vitamin B9) (Martianto 2005).

Folat berfungsi dalam metabolisme asam amino dan nukleotida di dalam sel, seperti sintesa DNA dan RNA, biosintesis gugus metil, vitamin, dan beberapa asam amino (Scott, 1999). Folat menjadi perhatian karena perannya yang mampu mencegah resiko cacat lahir pada bayi, misalnya cacat pembuluh syaraf (neural tube defect/NTD) (Daly *et al.*, 1995). Menurut World Health

Organization (WHO), defisiensi folat merupakan masalah kesehatan masyarakat.

Defisiensi asam folat biasanya terjadi pada minggu-minggu pertama kehidupan bayi prematur, walaupun defisiensi yang berat jarang terjadi. Kelompok yang paling sering memperlihatkan gejala-gejala defisiensi asam folat adalah ibu hamil dan ibu menyusui (Tangkilisan dkk,2002). Contohnya, setiap tahun, sekitar 18 juta bayi baru lahir menderita kerusakan otak karena kekurangan yodium, dan sekitar 150.000 menderita cacat lahir yang parah karena kekurangan asam folat (Sanggakara,2011). Kedua konsekuensi dapat dicegah jika ibu memiliki asupan yang cukup dari asam folat selama tahap awal kehamilan.

Folat tersebar luas pada berbagai tumbuh-tumbuhan dan jaringan hewan, terutama sebagai poliglutamat dalam bentuk metil atau formil tereduksi. Sumber-sumber yang paling kaya akan asam folat adalah ragi, hati, ginjal, sayur-sayuran berwarna hijau, kembang kol, brokoli; dalam jumlah yang cukup terdapat dalam makanan yang terbuat dari susu, daging dan ikan, dan sedikit dalam buah-buahan (Tangkilisan dkk, 2002).

Asupan sebanyak 3,1 mg/kgbb/hari dapat memenuhi angka kecukupan gizi yang dianjurkan di Indonesia. Untuk produk khusus wanita hamil diwajibkan mengandung asam folat sebanyak 49 - 103,1 mcg/100ml (PerKBPOM, 2013).

Pada penelitian kali ini, teknologi fortifikasi diaplikasikan pada Minuman Susu UHT. FDA (*Food and Drug Administration*) menganjurkan fortifikasi folat pada makanan yang banyak dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat seperti susu, dengan upaya menurunkan angka prevalensi defisiensi folat (FDA, 2006).

Cara makanan ditangani sebelum konsumsinya dapat berdampak negatif terhadap kandungan mikronutrien yang secara alami ada atau ditambahkan ke makanan. Bahkan dengan semua tindakan pencegahan yang diambil untuk memastikan stabilitas mikronutrien dalam makanan, beberapa kehilangan masih terjadi selama pemrosesan, distribusi, dan penyimpanan (Roche, 2005).

Vitamin B9 cukup stabil terhadap panas, kelembaban dan oksigen atmosfer, tetapi akan kehilangan aktivitasnya saat terpapar sinar matahari, sinar ultraviolet, oksidator atau reduktor, dan lingkungan asam atau basa. Selain itu, vitamin B9 berinteraksi dengan beberapa vitamin B seperti riboflavin dan tiamin, menyebabkan molekul menjadi tidak aktif (Sanggkara, 2011).

Asam folat dalam larutannya bila disimpan dalam suhu kamar dan pemasakan yang normal akan banyak yang hilang (Winarno, 2004). Sama halnya seperti yang dikatakan Wijaya, (2012) beliau menyatakan bahwa asam folat bersifat labil dan mudah rusak karena pemasakan.

Asam folat hampir selalu mengalami penurunan kadar selama proses pemasakan, namun belum ada data yang pasti mengenai seberapa besar penurunan kadar asam folat dalam produk minuman susu selama proses penyimpanan.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah bagaimana stabilitas asam folat yang terkandung dalam produk minuman susu selama penyimpanan.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mempelajari stabilitas dari asam folat dalam produk minuman susu. Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui penurunan kadar asam folat dalam penyimpanan dengan suhu yang berbeda.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah:

- (1) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang fortifikasi asam folat terhadap produk minuman susu.
- (2) Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kadar asam folat terhadap produk minuman susu selama penyimpanan.
- (3) Manfaat lain dari penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengembangan teknologi dan pengolahan produk minuman susu, serta memberikan wawasan yang luas tentang produk susu fortifikasi (Asam folat) yang efektif guna mengurangi defisiensi zat gizi mikro pada masyarakat Indonesia terutama Ibu-ibu yang sedang dalam masa awal kehamilan.

1.5. Kerangka Pemikiran

Fortifikasi adalah upaya yang sengaja dilakukan untuk menambahkan mikronutrien yang penting yaitu vitamin dan mineral ke dalam makanan, sehingga dapat meningkatkan kualitas nutrisi dari pasokan makanan dan bermanfaat bagi kesehatan masyarakat dengan resiko yang minimal untuk kesehatan (WHO, 2008 dalam Surahman, 2014).

Perhatian terhadap stabilitas zat gizi selama pengolahan pangan lebih banyak ditekankan pada vitamin, karena vitamin mudah hilang melalui pencucian, perusakan oleh panas, cahaya, dan oksidasi (Palupi, 2008). Sebagai contoh vitamin B9 (asam folat).

Asam folat memiliki bentuk berupa kristal berwarna kuning dengan berat molekul 441,4 gr/mol. Asam folat dapat larut dalam air, tetapi tidak larut pada pelarut organik. Penelitian mengenai kestabilan asam folat menunjukkan bahwa tingkat dan laju kerusakan asam folat dipengaruhi oleh pH medium, proses pengolahan, dan larutan *buffer* (Green, 2002).

Asam folat dalam larutannya bila disimpan dalam suhu kamar dan pemasakan yang normal akan banyak yang hilang (Winarno, 2004). Sama halnya seperti yang dikatakan Wijaya, (2012) beliau menyatakan bahwa asam folat bersifat labil dan mudah rusak karena pemasakan.

Asam folat tidak stabil dan kehilangan aktivitasnya terhadap cahaya, oksidasi atau reduktor, dan lingkungan asam dan basa. Relatif stabil terhadap panas dan kelembaban. Premix vitamin, produk yang dipanggang, dan tepung sereal, mempertahankan hampir 100 persen dari asam folat yang ditambahkan

setelah enam bulan penyimpanan. Lebih dari 70 persen asam folat yang ditambahkan ke tepung terigu stabil selama pemanggangan roti (Roche, 2005).

Folat dari tanaman mengalami kehilangan yang signifikan dari aktivitas biokimia selama panen, penyimpanan, distribusi, dan memasak. Demikian juga, folat yang berasal dari produk hewani dapat hilang selama pemasakan (Li, 2005).

Asam folat adalah bentuk sintesis yang digunakan dalam suplemen dan untuk fortifikasi makanan, dan itu adalah bentuk vitamin yang paling teroksidasi. Sementara folat alami cepat kehilangan aktivitas dalam makanan selama beberapa hari atau minggu, asam folat (misalnya, dalam makanan yang difortifikasi) hampir sepenuhnya stabil selama berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun (Sangakkara, 2011).

Rata-rata penurunan kadar asam folat pada jus fortifikasi selama satu tahun dalam penyimpanan suhu 18° adalah sebesar 46% (Formmherz dkk, 2014).

Asam folat cukup stabil terhadap panas, kelembaban dan oksigen atmosfer, tetapi akan kehilangan aktivitasnya saat terpapar sinar matahari, sinar ultraviolet, oksidator atau reduktor, dan lingkungan asam atau basa. Selain itu, ia berinteraksi dengan beberapa vitamin B seperti riboflavin dan tiamin, menyebabkan molekul menjadi tidak aktif (Sangakkara, 2011).

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka diperoleh hipotesa bahwa diduga asam folat pada produk minuman susu mengalami penurunan selama proses penyimpanan pada beberapa jenis suhu penyimpanan.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboatorium Pengembangan Produk Kalbe Nutritionals. Untuk analisa Asam Folat dilakukan di Laboratorium Saraswati Indo Genetech. Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan April 2019 hingga Juni 2019.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahkam, dan Subroto, M. (2008). *Real Food True Health*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Almatsier, S. (2002). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta : Gramedia.
- Bailey, S., J. dan Ayling. (2009). *The Extremely Slow and Variable Activity of Dihydrofolate Reductase in Human Liver and Its Implications for High Folic Acid Intake. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*.
- Baines, M., Kredan, M.B., Usher, J., Davison, A., Higgins, G., Taylor, W., West, C., Fraser, W.D., dan Ranganath, L.R. (2007). *The association of homocysteine and its determinants MTHFR genotype, folate, vitamin B12 and vitamin B6 with bone mineral density in postmenopausal British women. Bone 40: 730–736*.
- Bonner, G., Warwick, H., Barnardo, M. and Lobstein, T. (1999). *Fortification examined. How added nutrients can undermine good nutrition; a survey of 260 food products with added vitamins and minerals* : Food Commission.
- Brennan, J. G., and Alistair S. Grandison. (2012). *Food Processing Handbook 2nd edition*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Buckle K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, M. Wotton. (2009). *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Daly, L.E, Kirke, P. N., Molloy, A., Weir, D. G., dan Scott, J. M. (1995). *Folate levels and neural tube defects*. Journal American Medical Association 247: 1698–702.
- De Jong, R.J., Verwei M., West C.E., van Vliet T., Siebelink E., van den Berg H., and Castenmiller J.J.M. (2005). *Bioavailability of folic acid from fortified pasteurized and UHT-treated milk in humans*. Belanda: Eurepan Juornal of Clinical Nutrition.
- Divya J. B., Nampoothiri K. M. (2014). *Folate Fortification of Skim Milk by a Probiotic Lactococcus lactis CM28 and Evaluation of its Stability in Fermented Milk on Cold Storage*. India: AFSTI.
- Durga, J., Verhoef, P.V, Anteunis, L. J. C., Schouten, E., dan Kok, F. J. (2007). *Effects of folic acid supplementation on hearing in older adults. Annals of Internal Medicine* 146:1-9.

- Fellow, P. J. (2009). *Food Processing Technology – Principles and Practice (3rd Edition)*. Cambridge: Woodhead Publishing.
- Fishman, S. M., Christian, P., and West Jr., K. P. (2000). *The Role of Vitamins in the Prevention and Control of Anaemia. Health Nutrition Article 3(2): 125 – 150.*
- Floros.J.D , V. Gnanasekharan. (1993). *Shelf Life Prediction of Packaged Foods. Chemical, Biological,, Physical and Nutritional Aspects, (G.Charalambous, ed.)*. London : Elsevier Publication.
- Food and Drug Administration (1996b). *Food additives permitted for direct addition to food for human consumption; folic acid (folacin), final rule*. Fed Regist; 61: 8797- 807. Retrieved July 20th 2006 from <http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/fr96305c.html>
- Frommherz L., Martiniak Y., Heuer T., Roth A., Kulling S. E., Hoffmann I. (2014). *Degradation of folic acid in fortified vitamin juices during long term storage*. Jerman : Elsevier Publication.
- Forsse´n, K. M., Ja¨gerstad, M. I., Wigertz, K., dan Wittho¨ft., C. M. (2000). *Folates and Dairy Products: A Critical Update. Journal of the American College of Nutrition 19(2): 100S 110S.*
- Green, R. (2002). *Body iron excretion in man. A collaborative study. America: American Journal of Medicine*, 45: 336-353.
- http://www.waters.com/waters/en_ID/UPLC---Ultra-Performance-Liquid-Chromatography-Beginner%27s-Guide/nav.htm?cid=134803622&locale=en_ID
- Iyer, R. dan Tomar, S.K. (2009). *Folate: A Functional Food Constituent. Journal of Food Science*. 74: R114 – R122.
- Julianti E. dan Nurminah M. (2006). **Teknologi Pengemasan**. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Khomsan, A. (2004). **Peranan Pangan dan Gizi untuk Kualitas Hidup**. Jakarta : PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- LeBlanc, J.G., Savoy de Giori, G., Smid, E. J., Hugenholtz, J., dan Sesma, F. (2007). *Folate production by lactic acid bacteria and other food-grade Microorganisms. Communicating Current Research and Educational Topics and Trends in Applied Microbiology*. A. Méndez-Vilas: 329 -339
- Legowo AM. (2002). **Sifat Kimiawi, Fisik, dan Mikrobiologi Susu**. Semarang: Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro.

- Li, Yao Olive. (2005). **Development and Stability Study of Multiple-Fortified Ultra Rice™ Formulations Containing Iron, Zinc, and B Vitamins**. Toronto: University of Toronto.
- Luchsinger, J. A., Tang, M. X., Miller, J., Green, R., dan Mayeux Arch, R. (2007). **Relation of Higher Folate Intake to Lower Risk of Alzheimer Disease in the Elderly**. *American Medical Association* 64: 86 -92.
- Marsh, K dan Bugusu ,B. (2007). **Food packaging-role, materials and enviromental issue**. *Journal of food Science*, 72: 39-55
- Martianto, drajat dan Soekirman.(2005). **Indonesian Food Fortification Program : Strategic Plan 2005-2020. The Workshop on Fortification December 9-10 2004. Organization by The Indonesia Coalition for Fortification**. Cisarua. Bogor.
- Melani. (2007). **Manfaat Susu**. <http://kumpulan.info/.../48-artikel-kesehat.../131- mengenal-susu dan manfaat.html>. Diakses Tanggal 08 November 2018, Jam 14.13 WIB
- Mitchell, L. E., Adzick, N S., Melchionne, J., Pasquariello, P. S, Sutton, L. N., dan Whitehead, A. S. (2004). **Spina Bifida**. *TheLancet* 364: 1885–1895.
- Muchtadi, T.R., et al. 2010. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Bogor: ALFABETA, CV. IPB.
- Murray, Robert K. Daryl K. Granner; Victor W. Rodwell. (2009). **Biokimia Harper Ed.27**. Jakarta. EGC; 2009 : 152-94.
- Morrison, H. I., Schaubel, D., Desmeules, M., dan Wigle, D. T. (1996). **Serum folate and risk of fatal coronary heart disease**. *Journal of American Medical Association*, June 26, 275 : 1893-1896.
- Noor , R.R. (2002). **Khasiat Susu dan Daging Kambing**. Jakarta : Kompas.
- Palupi., Nurhaeni S, (2008). **Fortifikasi Zat Besi**. Food Review Indonesia. www.foodreview.co.id/login/preview.php?view&id=56100. Diakses : 25 Oktober 2018.
- Peraturan Kepala BPOM No. 3. (2013). **Pengawasan Minuman Khusus Ibu Hamil dan/atau Ibu Menyusui**. Jakarta : Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Rad A. H., Khosroushahi A. Y., Khalili M., Jafarzadeh S. (2016). **Folate Bio-fortification of Yoghurt and Fermented Milk: A Review**. *Dairy Science and Technology* 96:427-441.

- Rahman, A.(1992). **Teknologi Fermentasi Susu**. PAU Pangan dan Gizi, Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Roche. (2005). *Fortification Basic: Stability*. USA: OMNI/USAID.
- ROSE, D. (1986) *Aseptics: the problems with 'low acids'*. *Food Manuf.* October 61–62, 64.
- Sangakkara A. R. (2011). *Double Fortification of Salt with Folic Acid and Iodine*. Toronto : University of Toronto.
- Scott, J. M. (1999). *Folate and vitamin B12.Proceedings of the Nutrition Society* 58 : 441–448
- Sediaoetama, A.D. (1985). **Ilmu Gizi Jilid 1**. Jakarta: Penerbit Dian Rakyat
- Soeparno. (2011). **Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging**. Gadjah Mada University Press.Yogyakarta.
- SNI 01-3141. (1998). **Susu Segar**. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Surahman, D. N. (2014). **Stabilitas Zat Gizi Mikro (Iodium dan Fe) Selama Proses Pengolahan Pada Beras Fortifikasi**. Bandung : Universitas Pasundan.
- Syarief, R. Dan H. Halid. (1992). **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Bogor: Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan.
- Taleuzzaman M., Ali S., Gilani S. J., Imam S.S., Hafeez A. (2015). *Ultra Performance Liquid Chromatography – A Review*. **Austin Journal of Analytical and Pharmaceutical Chemistry Volume 2 Issue 6**.
- Tangkilisan, Helena A. dan Rumbajan D. (2002). **Defisiensi Asam Folat**. Jakarta: Sari Pediatri Vol. 4, No.1.
- Walstra P., Wouters J. T. M., Geurts T. J. (2006). *Dairy Technology: Principles of Milk Properties and Processes*. New York : CRC/Taylor and Francis.
- Wijaya, W.A., N. Sofia, W.Y. Meutia, I. Hermawan, N. B. Rafiqah. (2012). **Beras Analog Fungsional dengan Penambahan Ekstrak Teh untuk Menurunkan Indeks Glikemik dan Fortifikasi dengan Folat, Seng, dan Iodium**. Laporan Perkembangan Penelitian. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Bogor : Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Winarno, F.G. (2004). **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: Gramedia. Pengolahan. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Yuliara, I. M. (2016). **Modul Regresi Linier Sederhana**. Bali: Universitas Udayana

