

ANALISIS KADAR PROTEIN PADA IKAN LELE (*Clarias batrachus*) YANG BEREDAR DI PASAR TRADISIONAL DI KABUPATEN GOWA DENGAN MENGGUNAKAN METODE KJELDAHL

ANALYSIS OF PROTEIN CONTENT IN CATFISH (*CLARIAS BATRACHUS*) CIRCULATING IN TRADITIONAL MARKET IN GOWA DISTRICT USING KJELDAHL METHOD

Syafruddin, Hamka Hasan, Fuad Amin

Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi UIT Makassar

ABSTRACT

Research on Protein Ingredient Analysis of Catfish (*Clarias Batrachus*) Circulating In Traditional Market In Gowa District Using Kjeldahl Method. The aim of this research is to know the protein contained in catfish circulating in Traditional Market in Gowa Regency, and to determine protein level in catfish circulating in traditional market at Allu market (Sample A) and Limbung market (Sample B). The protein content of catfish was analyzed using Kjeldahl Method, Kjeldahl method was used to analyze the indirect protein content in foodstuff indirectly, because the analyzed in this way is the nitrogen content. How it works includes destruction, distillation and titration. protein levels can be calculated by multiplying total nitrogen content and converted (conversion factor 6.25). From the research that has been done, obtained the results of protein content contained in the catfish circulating in traditional markets on the market Allu amounted to 13.182% and circulating in the traditional market at Limbung market of 13.462%. Where the results of this study indicate that the catfish circulating in traditional markets in the market allu have lower protein content compared to the catfish circulating in traditional markets in Limbung market.

Keywords : Protein, Catfish (*Clarias batrachus*), Kjeldahl Method

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang Analisis Kandungan Protein Pada Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) Yang Beredar Di Pasar Tradisional Di Kabupaten Gowa Dengan Menggunakan Metode Kjeldahl. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan protein yang terdapat dalam ikan lele yang beredar di Pasar Tradisional Di Kabupaten Gowa, dan menentukan kadar protein pada ikan lele yang beredar di pasar tradisional pada pasar Allu (Sampel A) dan pasar Limbung (Sampel B). Kadar protein ikan lele dianalisis menggunakan Metode Kjeldahl, Metode Kjeldahl digunakan untuk menganalisis kadar protein halus dalam bahan makanan secara tidak langsung, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Cara kerjanya meliputi destruksi, destilasi dan titrasi. kadar protein dapat dihitung dengan mengalikan kadar nitrogen total dan dikonversikan (faktor konversi 6,25). Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil kadar protein yang terkandung pada ikan lele yang beredar di pasar tradisional pada pasar Allu sebesar 13,182% dan yang beredar di pasar tradisional pada pasar Limbung

sebesar 13,462%. Dimana hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan lele yang beredar di pasar tradisional pada pasar allu memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan lele yang beredar di pasar tradisional pada pasar Limbung.

Kata Kunci : Protein, Ikan Lele (*Clarias batrachus*), Metode Kjeldahl.

PENDAHULUAN

Sehat merupakan karunia tuhan yang perlu disyukuri, karena sehat merupakan hak asasi manusia yang harus dihargai. Sehat juga investasi untuk meningkatkan produktivitas kerja guna meningkatkan kesejahteraan keluarga. Orang bijak mengatakan bahwa **"Sehat memang bukan segalanya tetapi tanpa kesehatan segalanya menjadi tidak berarti"**. Karena itu perlu kesehatan perlu dijaga, diperlihara dan ditingkatkan oleh setiap anggota rumah tangga serta diperjuangkan oleh semua pihak. (Atikah P, 2012).

Bicara tentang gizi maka kita akan memikirkan kondisi nutrisi, asupan makanan yang kita makan sehari-hari, makanan sehat atautkah makanan yang tidak sehat. Makanan yang bergizi tentulah sangat penting menunjang kesehatan, makanan yang mahal belum tentu menyehatkan, tetapi makanan yang sehat tentulah mengandung gizi. Kebutuhan kandungan gizi yang diperlukan oleh setiap orang pastinya berbeda-beda, bergantung usia, jenis kelamin maupun tempat tinggal. (Yuli, P., 2014).

Protein (zat putih telur) merupakan konsituen penting pada semua sel. Jenis nutrien ini berupa struktur kompleks yang terbuat dari asam-asam amino. Semua makanan yang berasal dari hewan maupun tanaman mengandung protein. Protein akan dihidrolisis oleh enzim-enzim proteolitik untuk melepaskan asam-asam amino yang kemudian diserap lewat usus. Masukan segala jenis asam amino dalam jumlah yang memadai diperlukan bagi pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh. (Dr. Andri Hartono D.A.Nutr., 2011).

Lele (*Clarias batrachus*) sangat populer di kalangan masyarakat. Pasalnya, ketika orang menyebut lele, yang teringat adalah nama "pecel lele". Makanan Khas Jawa Timur dengan lauk andalan lele goreng tersebut sangat terkenal seantero nusantara. Awalnya, penjual soto lamongan (Jawa Timur) yang mulai mengembangkan usahanya di Jakarta pada tahun 1950-an mulai menyajikan pecel lele sebagai salah satu menu. Kini, bisnis pecel lele merebak di seluruh tanah air.

Kosumen pecel lele dan ikan lele tidak lagi melulu masyarakat kelas

bawah. Lele “naik kelas” menjadi makanan bagi semua lapisan masyarakat. Dengan demikian, lele telah merambah semua lapisan masyarakat dan dipasarkan, mulai dari pasar tradisional sampai pasar modern, seperti swalayan dan super market. (M. Ghufan H., 2010).

Di daerah Kabupaten Gowa ikan lele dipelihara di sawah dan di kolam. Jenis ikan lele yang terdapat di Kabupaten Gowa, beberapa jenis ikan lele baik itu ikan lele local maupun ikan dumbo dan dikonsumsi oleh masyarakat. Perbedaan jenis ikan lele ini kemungkinan juga menyebabkan adanya perbedaan kadar protein dalam ikan lele tersebut. Di daerah pengunungan dengan ketinggian di atas 700 m dpl (di atas permukaan laut), pertumbuhan ikan lele kurang begitu baik.

Adapun penelitian sebelumnya oleh Maria Asni Banne Tondok tahun 2005 tentang kadar protein Ikan Lele (*Clarias Sp*) Varietas Lokal dan Dumbo dengan umur, ukuran dan bobot yang hampir sama dan sebagai Alternatif Makanan sumber protein. Dari hasil analisis kuantitatif diperoleh kadar protein rata-rata pada ikan lele varietas local 13,77% sedangkan kadar protein rata-rata pada ikan lele varietas dumbo 14,33%.

Berdasarkan latar belakang diatas maka timbul permasalahan dalam

penelitian ini yaitu berapakah kandungan protein pada ikan lele (*Clarias batrachus*) yang beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Sombu Opu Kabupaten Gowa dengan analisis metode Kjeldahl?.

Adapun tujuan Penelitian yaitu untuk menentukan kandungan protein yang terdapat dalam ikan lele (*Clarias batrachus*) yang beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Sombu Opu Kabupaten Gowa dengan analisis metode Kjeldahl.

Adapun manfaat penelitian ini diharapkan untuk memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan kadar protein pada ikan lele (*Clarias batrachus*) yang beredar di Pasar Tradisional Kecamatan Sombu Opu Kabupaten Gowa dengan analisis metode Kjeldahl.

METODE KERJA

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental laboratorium dengan cara melakukan analisis kadar protein dalam sampel Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dengan metode Kjeldahl.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 21-24 Oktober 2017, sampai selesai di Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Timur, Makassar.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah Ikan Lele yang beredar di pasar tradisional, Kecamatan Sombu Opu, Kabupaten Gowa.

2. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah ikan lele yang beredar di pasar tradisional, Kecamatan Sombu Opu, Kabupaten Gowa. Sampel ini akan di analisis kandungan proteinnya.

D. Alat dan Bahan

1. Alat-alat yang digunakan

Batang pengaduk, Buret, corong, Erlenmeyer 250 ml, 50 Oml, gelas ukur 10 mL, labu ukur 100 mL, penangas air, pipet Volume 5 mL, 10 mL, rak tabung, seperangkat alat dekstruksi, seperangkat alat Kjeldahl Autodestillation, Tabung reaksi, Timbangan analitik.

2. Bahan-bahan yang digunakan

Aquadest, Asam klorida (HCl), Asamsulfat (H_2SO_4) p.a, Indikator PP, Natriumhidroksida (NaOH) 30 %, Selenium 2 gram, Sampel ikan lele.

E. Prosedur Kerja

1. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

a. Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan adalah ikan lele (*Clarias batrachus*) yang

berumur 3-4 bulan dengan berat 200-300 gram per ekornya dan diambil secara acak di 2 pasar tradisional yang ada di kabupaten gowa, untuk diteliti di Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia Timur.

b. Pengolahan Sampel

Diambil sampel ikan lele lalu dikumpulkan, dikelompokkan dan dicuci dengan air bersih selanjutnya daging lele lalu di potong-potong kecil kemudian di masukkan ke dalam wadah.

2. Pembuatan Larutan dan Indikator

a. Pembuatan larutan NaOH 30%

Ditimbang NaOH sebanyak 30 gram, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml, lalu dilarutkan dengan aquadest hingga 100 ml dan dikocok hingga homogen.

b. Pembuatan larutan NaOH 0,1 N

Ditimbang NaOH sebanyak 2 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 500 ml, lalu dilarutkan dengan aquadest hingga batas tanda dan dikocok hingga homogen.

c. Pembuatan larutan HCl 0,1 N

Diukur HCl pekat sebanyak 4,17 ml, isi labu ukur 500 ml dengan aquadest sebanyak 250 ml. Lalu tambahkan 4,17 ml HCl secara perlahan. Cukupkan volumenya dengan aquadest sampai batas tanda. Dikocok hingga homogen lalu dimasukan

ke dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya.

d. Pembuatan Methil Orange

Ditimbang Methil Orange sebanyak 1 gram, kemudian dilarutkan dengan 100 ml etanol. Setelah larut kemudian ditambahkan aquadest 100 ml dan kocok hingga homogen atau saring jika perlu (Mulyono, 2009).

e. Pembakuan Larutan NaOH 0,1 N

Timbang seksama 0,2 g kalium biftalat. Larutkan dengan 10 ml aquadest bebas CO₂. Lalu, tambahkan 2 tetes indikator fenolftalein. Kemudian, titrasi dengan NaOH 0,1 N hingga warna merah jambu mantap.

f. Analisis Kandungan Nitrogen Total dengan Metode Kjeldahl

Ditimbang kurang lebih 1 gram sampel dan dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Ditambahkan 15 ml H₂SO₄ pekat dan 2 gram selenium, lalu didestruksi selama 3 sampai 5 jam. Setelah sempurna larutan menjadi jernih dan di dinginkan. Hasil destruksi diencerkan dengan air suling sebanyak 100 ml lalu ditambahkan 50 ml NaOH 30% secara perlahan-lahan, selanjutnya dilakukan destilasi. Destilasi ditampung ke dalam labu Erlenmeyer 250 ml yang berisi 50 ml larutan KCl 0,1 N. Proses destilasi selesai jika

destilat yang ditampung lebih kurang 75 ml. Sisa larutan HCl 0,1 N yang tidak bereaksi dengan destilat, ditambahkan Methil orange sebanyak 2 tetes lalu dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan munculnya warna merah muda yang pertama dan tetap selama 30 detik. Dilakukan titrasi blanko dengan perlakuan yang sama tanpa menggunakan sampel.

g. Analisis Kandungan Nitrogen Bukan protein dengan metode Kjeldahl

Ditimbang kurang lebih 1 gram sampel dan dimasukkan ke dalam labu destilasi dan ditimbang 100 ml air suling serta 50 ml NaOH 30% secara perlahan-lahan kemudian dilakukan destilasi. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang berisi 50 ml larutan HCl 0,1 N. Proses destilasi selesai jika destilat yang ditampung lebih kurang 75 ml. Sisa larutan HCl 0,1 N yang tidak bereaksi dengan destilat, ditambahkan Methil orange sebanyak 2 tetes lalu dititrasi dengan larutan baku NaOH 0,1 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan munculnya warna merah muda yang pertama dan tetap selama 30 detik. Dilakukan titrasi blanko dengan perlakuan yang sama

tanpa menggunakan sampel (Sumantri, 2007).

F. Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari hasil penentuan kadar protein Ikan Lele dari 2 tempat pasar yang beredar.

G. Analisis Data

Data yang diambil berupa hasil penentuan kadar protein dari masing-masing perlakuan dengan menghitung kadar nitrogen total dan kadar nitrogen bukan protein dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Kadar Nitrogen (N) total (%) :

$$= \frac{(Vb - Vs)}{\text{berat sampel (mg)}} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\%$$

Kadar Nitrogen (N) bukan protein (%) :

$$= \frac{(Vb - Vs)}{\text{berat sampel (mg)}} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\%$$

Kadar protein= (kadar n total – kadar N bukan protein) x Fk

Keterangan: Vs= Volume titrasi sampel (ml)

Vb= Volume titrasi blanko (ml)

N= Normalitas NaOH baku

Fk = Faktor konversi 6,25

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Analisis kualitatif

Hasil penelitian kualitatif protein dalam Ikan Lele menggunakan Pereaksi NaOH 0,1 N, Pereaksi Methil orange, Peraksi Biuret, menghasilkan hasil positif. Hasil analisis dapat dilihat pada table di bawah ini :

NO	Sampel	Uji	Warna		Hasil
			Pustaka	Diperoleh	
1.	Ikan Lele Sampel A	NaOH 0,1 N	Orange-Merah	Merah	+
		Methil Orange	Merah	Merah	+
		Biuret	Merah	Merah	+
2.	Ikan Lele Sampel B	NaOH 0,1 N	Orange-Merah	Merah	+
		Methil Orange	Merah	Merah	+
		Biuret	Merah	Merah	+

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Nitrogen Total pada Ikan Lele (*Clarias batrachus*).

N O	Sampel	Berat Sampel (Mg)	Vol.Titrasi NaOH 0,1 N (mL)		Nitrogen Total (%)	Nitrogen Total Rata-rata (%)
			Sampel	Blanko		
1.	A	1000 g	17,7 mL	0,3 mL	2,437%	2,335%
		1000 g	16,0 mL	0,3 mL	2,199%	
		1000 g	17,2 mL	0,3 mL	2,369%	
2.	B	1000 g	18,0 mL	0,3 mL	2,479%	2,532%
		1000 g	18,7 mL	0,3 mL	2,537%	
		1000 g	18,5 mL	0,3 mL	2,54%	

Tabel 3: Hasil Analisis Kadar Nitrogen Total Bukan Protein dalam Ikan lele (*Clarias batrachus*).

N O	Sampel	Berat Sampel (Mg)	Vol.Titrasi NaOH 0,1 N (mL)		Nitrogen Total (%)	Nitrogen Total Rata-rata (%)
			Sampel	Blanko		
1.	A	1000 g	2,1 mL	0,3 mL	0,255%	0,225%
		1000 g	1,5 mL	0,3 mL	0,168%	
		1000 g	2,1 mL	0,3 mL	0,252%	
2.	B	1000 g	3,1 mL	0,3 mL	0,392%	0,344%
		1000 g	3,0 mL	0,3 mL	0,378%	
		1000 g	2,9 mL	0,3 mL	0,264%	

Tabel 4. Hasil Analisis Kadar Nitrogen Protein dalam Ikan lele (*Clarias batrachus*).

No	Sampel	Kandungan Nitrogen		Kadar Protein (g/100g)	Kadar Protein (g/100g) Rata-rata
		Nitrogen Total (%)	Nitrogen Non Protein (%)		
1.	A	2,437%	0,255%	13,637%	13,182%
		2,199%	0,168%	12,693%	
		2,367%	0,252%	13,218%	
2.	B	2,479%	0,392%	13,043%	13,462%
		2,577%	0,378%	13,743%	
		2,54%	0,364%	13,6%	

B. Pembahasan

Penelitian analisis kadar protein pada Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dilakukan dengan 2 tahap yaitu analisis Kualitatif untuk mengetahui ada tidaknya kandungan protein dalam Ikan Lele (*Clarias batrachus*) dan analisis Kuantitatif dilakukan untuk mengetahui besarnya kadar protein dalam sampel.

Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif untuk menentukan kadar protein dalam sampel sarang Ikan Lele (*Clarias batrachus*). Analisis kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kjeldahl yang merupakan metode sederhana yang digunakan untuk menganalisis kadar protein kasar dalam bahan makanan secara tidak langsung,

misalnya pada asam amino, protein dan senyawa lain yang mengandung nitrogen, karena yang dianalisis dengan cara ini adalah kadar nitrogennya. Dengan mengalikan hasil analisis tersebut dengan angka konversi 6,25 maka diperoleh kadar protein

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah Sampel A (Ikan Lele yang beredar pada pasar Allu), dan Sampel B (Ikan Lele yang beredar pada pasar Limbung). Sebelum diuji dengan menggunakan metode kjeldahl, terlebih dahulu di ambil sampel ikan lele lalu di kumpulkan, di kelompokkan dan di cuci dengan air bersih selanjutnya daging ikan lele lalu di potong-potong kecil kemudian di timbang.

Dalam metode kjeldahl terdapat 3 tahap kerja yaitu tahap destruksi, tahap destilasi, dan tahap titrasi. Pada tahap destruksi, ditambahkan H_2SO_4 pekat. Untuk mempercepat proses destruksi ditambahkan katalisator yaitu selenium, CuSO_4 dan K_2SO_4 . Dengan penambahan katalisator tersebut titik didih asa sulfat akan dipertinggi sehingga destruksi berjakan lebih cepat. Pada tahap destruksi ini, protein dipecah menjadi unsur-unsur C, H, dan O yang kemudian akan teroksidasi sehingga tersisa unsur Nitrogen yang bereaksi dengan H_2SO_4 membentuk ammonium hidroksida (NH_4OH) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Pada tahap destilasi, ammonium sulfat dipecah menjadi ammonia (NH_3) dengan penambahan NaOH sampai alkalis dan dipanaskan. Ammonia yang dibebaskan selanjutnya akan ditangkap oleh larutan asam standar. Asam standar yang dapat dipakai asam klorida Agar supaya kontak antara asam ammonia lebih baik maka diberikan Methil Orange. Lalu dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N. Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna larutan dari bening menjadi warna merah.

Pada analisis kandungan nitrogen bukan protein, cara kerjanya sama dengan analisis kandungan Nitrogen Total. Hanya saja, pada analisis kandungan nitrogen bukan protein

tidak dilakukan tahap destruksi, tetapi langsung pada tahap destilasi dan titrasi karena Nitrogen bukan protein dalam bentuk senyawa anorganik serta adanya senyawa lain bukan protein yang mengandung nitrogen meskipun dalam jumlah lebih sedikit dari protein. Senyawa-senyawa bukan protein misalnya Ammonia, Purin, Primidin, Vitamin.

Hasil analisis Kualitatif yang di peroleh pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sampel Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) yang di pasar Allu, dan di pasar Limbung mengandung Protein. Pada analisis Kuantitatif protein Kadar Nitrogen Total pada Tabel 2 menunjukkan bahwa Nitrogen total sampel A yaitu pada replikasi 1 sebesar 2,437%, replikasi 2 sebesar 2,199% dan replikasi 3 sebesar 2,367%. Sedangkan untuk sampel B pada replikasi 1 sebesar 2,479%, replikasi 2 sebesar 2,577%, dan replikasi 3 sebesar 2,54%.

Hasil Analisis Kadar Nitrogen Bukan Protein yang terdapat pada Tabel 3 yaitu, untuk sampel A pada replikasi 1 sebesar 0,255%, replikasi 2 sebesar 0,168%, dan replikasi 3 sebesar 0,252%. Sedangkan untuk Sampel B, pada replikasi 1 sebesar 0,392%, replikasi 2 sebesar 0,378%, dan replikasi 3 sebesar 0,364%.

Hasil penentuan kadar protein Total yang terdapat pada Tabel 4

menunjukkan bahwa sampel ikan lele (*Clarias batrachus*) yang beredar pada pasar allu (Sampel A) mengandung protein sebesar 13,182% dan yang beredar pada pasar limbung (sampel B) sebesar 13,462%.

Dari hasil di atas menyatakan bahwa kadar protein Ikan Lele segar yang di teliti tidak sama dengan kadar protein Ikan Lele yang terdapat pada

literatur. Karena pada saat di lakukan pemanasan yang berlebihan akan menghasilkan ikan dengan kadar protein atau asam aminonya cenderung menurun atau rusak. Sehingga kadar protein yang terdapat dalam sampel Ikan Lele yang di pasar Allu memiliki kadar protein yang lebih rendah dibandingkan dengan ikan lele yang beredar pada pasar Limbung

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa kandungan protein pada ikan lele (*Clarias batrachus*) yang di pasar Allu yaitu 13,182% lebih rendah dibandingkan dengan kandungan

protein ikan lele yang di pasar Limbung yaitu 13,462%. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan senyawa lain yang terdapat dalam Ikan Lele (*Clarias batrachus*) antara lain kandungar ega-3 dan albumin.

DAFTAR PUSTAKA

Atikah Proverawati, 2012. *Perilaku Hidup Bersih dan Sehat*. Yogyakarta.

Barus, S. P. 2000. *Biokimia Eksperimen Laboratorium*. Widya Medika: Jakarta.

Bintang, M. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga: jakarta.

Budi, A. 2011. *Peranannya Protein Dalam Bio Industri*. Sinergi Forum.

Dr. Andri Hartono D.A. Nutr., dan Dr. kristiani S.Kes.SU, 2011. *Ilmu Gizi dan Diet*. Yogyakarta.

Larsen, R, 2011. *Health benefits of marine foods and ingredients*.

M. Ghufuran H. dan Kordi K., 2010, *Budi Daya Ikan Lele Di Kolam Terpal*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Poedjadi solihin 2010, ilmu gizi klinis pada anak. Fakultas kedokteran universitas Indonesia, Jakarta.

Proverawati, A. dan Wati,E.K. 2011. *Ilmu Gizi Untuk Keperawatan*



- dan Gizi Kesehatan. Nuha Medika: Yogyakarta.
- Retno, M. 2010. *Protein dan Asam Nukleat*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Riyadi, H., A. Khomsan. 2015. *Gizi dan Kesehatan Keluarga*. Universitas Terbuka: Tangerang Selatan.
- Rohman, Abdul.2013. Analisis Komponen Makanan. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., H. Bambang, dan suhardi. 2010. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian Edisi II*. Liberty: Yogyakarta.
- Sudjadi, Bagod, Laila S. 2006. Biologi Sains dalam Kehidupan. Yudhistira Ghalia Indonesia: Jakarta.
- Sugiyono, 2004. *Kimia pangan*. Alfabeta: Bandung.
- Yuly Peristyowati, S.Kep. Ns., M.Kes, 2014. *Gizi, Pemantapan Gizi, Diet, dan Obseitas*. Yogyakarta