

GAMBARAN KADAR PROTEIN PADA IKAN TENGGIRI (*Scomberomorus commerson*) SEGAR DAN OLAHAN IKAN MENGGUNAKAN METODE KJELDAHL

Nadya Nurhaliza Damayanty, Ganea Qorry Aina, Dita Irianti Rukmana

Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Kaltim Poltekkes Kemenkes, Jalan Kurnia

Makmur No.64, Kota Samarinda, 75123

E-mail : nadyanurhaliza10112000@gmail.com

Abstract

Fish is one of the best sources of protein in life. Fish protein is needed by the human body because it is easily digested by the body. One of the types fish that contain high protein levels are mackerel. Protein content in fish mackerel is about 21 4g/100gr. Mackerel can be processed in various ways, namely fried, salty, smoked, pindang, and shredded The processing process can cause changes in protein levels called protein denaturation This study aims to find out the picture of protein levels in fresh tenggin fish and processed mackerel using the Kjeldahl Method.

The research conducted is descriptive, namely to determine the comparison of protein levels in fresh mackerel and processed fish using the kjeldahl method There are 6 types of treatment given to mackerel samples, namely fresh, shredded, fried fish. salty, smoked, and pindang. The variables used in this study used a single variable, namely protein levels.

Based on the results of the study, protein content in 6 types of mackerel processing, the difference in protein content in fresh mackerel was 17 85%, in pindang fish it was 19.84%, in fried fish it was 26.16%, in shredded fish it was 29.14%. in smoked fish it is 33 59%, and in salted fish it is 34.88%.

Keywords : Mackerel, Kjeldahl, Protein Content

Abstrak

Ikan merupakan salah satu sumber protein terbaik dalam kehidupan. Protein ikan sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia karena mudah dicerna oleh tubuh. Salah satu jenis ikan yang mengandung kadar protein tinggi adalah ikan tenggiri Kadar protein pada ikan tenggiri yaitu sekitar 21 4gr/100gr Ikan tenggiri dapat diolah dengan berbagai macam cara yaitu goreng, asin, asap, pindang, dan abon. Proses pengolahan dapat menyebabkan perubahan kadar protein yang disebut denaturasi protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar protein pada ikan tenggiri segar dan olahan ikan tenggiri menggunakan Metode Kjeldahl.

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif, yaitu untuk mengetahui perbandingan kadar protein pada ikan tenggiri segar dan olahan ikan menggunakan metode kjeldahl. Ada 6 jenis perlakuan yang diberikan pada sampel ikan tenggiri yaitu

ikan segar, abon, goreng, asin, asap, dan pindang Variabel yang digunakan pada penelitian ini menggunakan variable tunggal yaitu kadar protein.

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein pada 6 jenis pengolahan ikan tenggiri didapatkan perbedaan kadar protein pada ikan tenggiri segar adalah 17.85%, pada ikan pindang adalah 19.84%, pada ikan goreng adalah 26.16%, pada Abon ikan adalah 29.14%, pada ikan asap adalah 33.59%, dan pada ikan asin yaitu 34.88%.

Kata kunci: Ikan Tenggiri, Kjeldahl, Kadar Protein

PENDAHULUAN

Makanan adalah bahan yang sangat penting untuk menjaga kontinuitas nyawa manusia, karena tubuh manusia membutuhkan energi yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari. Nutrisi yang harus ada di makanan adalah karbohidrat, protein, mineral, lemak, komponen jejak vitamin dan enzim. Senyawa dan unsur ini diperlukan sebagai makanan bagi sel-sel tubuh seperti darah, syaraf, sel-sel otot untuk membentuk tubuh (Rosaini, Henni dkk, 2015).

Protein merupakan sumber asam amino yang terdiri dari rantai panjang asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida yang mengandung unsur C, H, O dan N. Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh karena tidak hanya berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, tetapi protein juga berfungsi sebagai penyusun dan pengatur tubuh (Lubis, 2015).

Kebutuhan protein untuk orang dewasa 1g/kg berat badan tubuh setiap hari. untuk anak-anak yang dalam proses pertumbuhan, butuh protein lebih, yaitu berat badan 3 g/kg. Untuk memastikan agar tubuh anda mendapatkan asam amino dalam jumlah dan jenis yang cukup, sebaiknya untuk orang dewasa seperlima dari protein yang diperlukan haruslah protein yang berasal dari hewan, sedangkan untuk anak- anak 1/3 dari jumlah protein yang dibutuhkan (Rosaini, Henni dkk, 2015).

Ikan merupakan salah satu sumber protein terbaik dalam kehidupan. Protein ikan sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia karena mudah dicerna oleh tubuh. Ikan memiliki sekitar 60-84% air, protein sekitar 18- 30%, lemak sekitar 0,1-2,2%, karbohidrat 0-1 dan sisanya vitamin. Ikan adalah sumber energi penting bagi tubuh manusia untuk mendukung aktivitas sehari-hari, kekurangan protein pada ikan dapat menyebabkan kesehatan yang buruk dan dapat meningkatkan risiko penyakit menular, penyakit kardiovaskular, diabetes dan kanker adalah penyebab utama kematian di Indonesia.

Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commerson*) merupakan ikan laut yang banyak ditemukan di berbagai daerah perlautan, tetapi di Indonesia ikan ini paling banyak ditemukan di Gorontalo. Ikan tenggiri yang hidup di iklim tropis perairan laut Indonesia merupakan surga bagi ikan tenggiri. Ikan tenggiri menjadi produk perikanan laut yang paling utama karena memiliki nilai komersial tinggi dan mengandung gizi yang cukup tinggi sehingga kebutuhan protein hewani dapat terpenuhi dengan mengkonsumsi ikan ini (Wahyudi, Riky & Endang, 2017).

Umumnya ikan tenggiri (*Scomberomorus commerson*) dikonsumsi oleh masyarakat setelah melalui proses pengolahan dengan cara perebusan, pengasapan, penggorengan dan sebagainya. Metode ini digunakan untuk meningkatkan rasa, menonaktifkan mikroorganisme dan meningkatkan kualitas makanan untuk bertahan lebih lama.

Ikan goreng merupakan salah satu jenis olahan ikan yang banyak dijumpai di masyarakat. Tekstur luarnya yang garing dan bagian dalamnya yang lembut membuat ikan goreng banyak diminati masyarakat, ditambah lagi cara pengolahannya yang cukup mudah. Selain ikan goreng, jenis olahan ikan asin juga banyak dijumpai di masyarakat, ikan asin merupakan makanan olahan yang telah diawetkan dengan proses penggaraman dan pengeringan. Dengan metode pengawetan ini, ikan yang pada umumnya mudah membusuk menjadi awet dan dapat disimpan di suhu ruang selama beberapa bulan. Berbeda dengan ikan asin, ikan asap merupakan teknik pengawetan dengan cara pengasapan. Pengasapan bertujuan membunuh bakteri, untuk memberikan aroma dan rasa yang lezat pada daging. Jenis olahan lainnya yaitu Ikan pindang merupakan hasil olahan laut yang sangat populer di Indonesia, rasanya yang lezat membuat ikan pindang menjadi ikan yang populer di masyarakat. Olahan abon ikan merupakan teknik pengolahan makanan dengan cara direbus lalu ditumbuk atau digiling halus, diberi bumbu rempah yang khas, kemudian diaduk dengan sedikit minyak goreng. Abon ikan menjadi salah satu olahan makanan yang banyak dijumpai di masyarakat. Selain rasanya yang enak, abon ikan juga dapat bertahan lama.

Ikan dapat diolah dengan berbagai macam teknik pemasakan, proses pemasakan dapat menyebabkan perubahan dari komponen daging ikan baik dari tekstur maupun kandungan kimianya. Pada proses pengolahan daging ikan, pemanasan protein menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Kandungan nutrisi protein tidak berkurang

karena denaturasi, bahkan mungkin nilai gizi dapat bertambah, denaturasi protein dapat meningkatkan daya cerna suatu.

Pratama dkk (2014) sebelumnya sudah melakukan penelitian terkait kadar protein pada ikan julung julung (*Hemiramphus far*) asap menggunakan metode Kjeldahl. Dari hasil penelitian terdapat perbedaan dari kedua sampel dimana sampel ikan julung julung asap A dari desa buli lebih rendah dibanding sampel ikan julung julung asap B dari desa ligua. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan nilai yang didapat disebabkan oleh faktor pengasapan dari kedua ikan tersebut diakibatkan dari tingginya suhu pengasapan atau bahan pembakaran yang digunakan terlalu banyak.

Menurut penelitian oleh Rosaini dkk (2015) mengenai kandungan protein pada beberapa olahan kerang remis (*Corbiculla moltkiana Prime*) dengan menggunakan metode Kjeldahl, menyimpulkan bahwa kandungan protein pada kerang remis setelah mengalami pengolahan lebih tinggi dibandingkan dengan kerang remis sebelum pengolahan.

Berdasarkan uraian diatas, timbul pemikiran bahwa proses pengolahan menyebabkan perbedaan kandungan protein pada olahan makanan. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian kadar protein pada ikan tenggiri dengan 5 macam proses pengolahan yaitu penggorengan, pengasinan, pengasapan, abon, dan pindang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penguji BPTP (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian) Kalimantan Timur. Bahan-bahan yang digunakan yaitu ikan tenggiri segar, ikan tenggiri goreng, ikan tenggiri asin, ikan tenggiri asap, abon ikan tenggiri dan ikan tenggiri pindang, aquades, asam klorida (HCl) 0,1N, asam sulfat (H₂SO₄), indikator conway, natrium hidroksida (NaOH 40%), selenium mixture. Adapun peralatan yang digunakan yaitu buret, labu kjeldahl, erlenmeyer, labu ukur, gelas ukur, pipet tetes, statif dan klen, seperangkat alat destruksi, seperangkat alat destilasi, neraca analitik, alu dan mortal.

Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif dan teknik analisis kuantitatif dengan cara pengolahan yang berbeda sebagai perlakuan penentuan kadar protein. Preparasi sampel dengan mencampur bumbu-bumbu dan membuat masing-masing olahan ikan tenggiri. Ikan tenggiri yang telah olah dikelompokkan dan dipotong-potong

kecil kemudian dilakukan penggerusan di masing-masing olahan ikan tenggiri menggunakan alu dan mortal kemudian di analisis kadar protein yang terkandung didalamnya.

Lakukan penimbangan 0,5 gram sampel yang telah digerus ke dalam tabung digestor. Tambahkan 1 gram selenium mixture dan 10 ml H₂SO₄, kocok hingga campuran merata dan biarkan semalam supaya diperarang. Destruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150°C hingga akhirnya suhu maks 350°C dan diperoleh cairan jernih (3 - 3,5 jam). Setelah dingin diencerkan dengan sedikit aquades agar tidak mengkristal. Pindahkan larutan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan dengan air bebas ion hingga tanda tera.

Pipet 10 ml larutan, tambahkan air bebas ion sebanyak 100 ml setengah volume labu didih dan sedikit batu didih. Siapkan penampung destilat yaitu 10 ml asam borat 1% dalam Erlenmeyer volume 125 ml yang dibubuhi 3 tetes indikator Conway. Destilasikan dengan menambahkan 10 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam Erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan HCl 0,05 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah jambu muda) = A ml, penetapan blanko dikerjakan = A1 ml (Hermiastuti & Sudarmadji, 2013).

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan 6 sampel yaitu ikan tenggiri segar dan olahan ikan tenggiri (goreng, asin, asap, abon, pindang). Ikan tenggiri dan olahan ikan tenggiri selanjutnya dihitung kadarnya dengan menggunakan metode Kjeldahl. Hasil dari Penelitian disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Kadar Protein Ikan Tenggiri Segar dan Olahan Ikan

No.	Teknik pengolahan	persentase
1.	Segar	17.85%
2.	Pindang	19.84%
3.	Goreng	26.16%
4.	Abon	29.14%
5.	Asap	33.59%
6.	Asin	34.88%

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 1 diatas didapatkan hasil kadar protein dengan 6 perlakuan teknik pengolahan mempunyai kenaikan kadar protein. Hasil penelitian pada tabel 1 diatas didapatkan hasil kadar protein dengan sampel ikan segar sebagai kontrol didapatkan hasil kadar protein 17.85%, pada ikan pindang didapatkan hasil 19.84%, pada ikan goreng didapatkan hasil 26.16%, pada abon ikan didapatkan hasil 29.14%, pada ikan asap didapatkan hasil 33.59%, dan pada ikan asin didapatkan hasil kadar protein 34.88%.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada gambaran kadar protein pada ikan tenggiri segar dan olahan ikan tenggiri terdapat kenaikan protein sebelum diolah dan sesudah diolah, dari hasil penelitian pada tabel 1 diatas ikan asin memiliki kadar protein yang lebih tinggi dibanding olahan pindang, goreng, abon, asin dan asap, hal ini disebabkan karena ikan asin memiliki kadar air yang lebih sedikit dibanding olahan lain.

Menurut Yuarni, dkk (2015), kadar air yang mengalami penurunan akan mengakibatkan kandungan protein didalam bahan mengalami peningkatan. Penggunaan panas dalam pengolahan bahan pangan dapat menurunkan presentase kadar air yang mengakibatkan presentase kadar protein meningkat. Dengan mengurangi kadar air, bahan pangan akan mengandung senyawa-senyawa seperti protein, karbohidrat, lemak dan mineral dalam konsentrasi yang lebih tinggi, tetapi vitamin dan zat berwarna umumnya akan berkurang.

Tabel 1 menunjukkan perlakuan ikan asin memiliki kadar protein lebih tinggi dibandingkan ikan segar yang belum mendapat perlakuan, kadar air pada ikan segar lebih besar dibanding ikan asin, ikan asin dilakukan dengan beberapa proses. Lama waktu pengeringan sangat berpengaruh terhadap kualitas ikan asin, semakin lama waktu pengeringan maka semakin baik kualitas ikan asin. Dengan adanya penambahan garam dalam pengolahan ikan asin dan mengakibatkan meningkatnya kandungan protein. Hal ini disebabkan oleh garam yang diserap ke dalam daging ikan akan menurunkan kadar air ikan asin dan mengakibatkan meningkatnya kandungan protein (Yuarni, dkk 2015). Dalam penelitian ini ikan asin direndam dalam larutan garam dengan konsentrasi 20% selama 2 hari.

Pada tabel 1 menunjukkan kadar protein pada ikan pindang lebih tinggi dibanding ikan segar, dikarenakan pada ikan pindang sudah mengalami proses pengolahan. Proses pemindangan ikan tenggiri dilakukan dengan tahapan yaitu ikan tenggiri dilakukan pembersihan kotoran kemudian dicuci bersih dengan air mengalir, kemudian diberi bumbu-bumbu seperti garam, bawang putih dan lain lain. Dalam Daftar komposisi Bahan Makanan Dit. Gizi Depkes RI 2005, disebutkan bahwa bawang putih mengandung 4,50 g per 100 g protein di dalamnya. Penambahan bumbu inilah yang kemungkinan menyebabkan ikan pindang mengalami kenaikan protein.

Dari hasil penelitian, pada tabel 1 kadar protein pada abon ikan lebih tinggi dibanding kadar protein pada ikan goreng, protein yang tinggi pada abon ikan ini dikarenakan pada proses pemasakan menggunakan minyak sedikit untuk menumis bumbu dan disangrai hingga kering menggunakan api kecil, hal ini menyebabkan kadar air pada abon menjadi berkurang sehingga protein pada abon ikan meningkat (Resnantya, 2015). Penambahan bumbu-bumbu pada abon ikan seperti garam, serai, bawang putih dll juga kemungkinan menjadi salah satu penyebab protein pada abon ikan menjadi tinggi. Ikan goreng dalam penelitian ini digoreng dengan suhu 180°C selama 6 menit, pada ikan goreng ini tingkat kematangannya masih dikategorikan belum matang karena bagian dalam ikan masih mentah tetapi bagian luarnya sudah kering, sehingga kadar air pada ikan goreng lebih tinggi dari abon ikan. Hal ini yang menyebabkan kadar protein pada abon ikan lebih tinggi dibanding ikan goreng.

Pada tabel 4.1 kadar protein pada ikan asap lebih tinggi dibanding ikan segar, ikan pindang, ikan goreng, dan abon ikan, hal ini terjadi karena unsur-unsur kimia dalam proses pengasapan melekat pada ikan seperti senyawa aldehid, asam-asam organik, katon, alkohol, fenol, dan hidrokarbon yang berfungsi sebagai antimikroba, antioksidan, pemberi rasa dan aroma pada ikan juga dapat berfungsi sebagai pengawet sehingga zat-zat protein dalam daging ikan masih kompak (Ramadayanti dkk, 2019). Proses penirisan dan perendaman sebelum pengasapan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar air pada ikan asap. Meningkatnya nilai protein disebabkan oleh penurunan kadar air pada produk, Menurut Megawati (2014) selama proses pemanasan terjadi susut air sehingga kadar protein dan lemak akan meningkat per unit bobot bahan.

Penelitian ini menggunakan analisis metode Kjeldahl dengan prinsip perhitungan Nitrogen total pada ikan tenggiri. Pada metode ini, senyawa lain selain

protein yang mengandung Nitrogen seperti asam amino bebas, urea, ammonia, asam nukleat, nitrit, nitrat, amida, purin, dan pirimidin ikut terukur sebagai protein (Maligan, 2014). Senyawa tersebut dapat berasal dari bahan-bahan yang ditambahkan untuk bumbu ikan tenggiri, minyak goreng, sel mikroorganisme, atau senyawa volatile yang lepas (Rahayuningsih dkk, 2017). Beberapa faktor yang mempengaruhi protein pada ikan adalah umur, pakan, spesies, ukuran, padat penebaran, suhu air, kualitas protein oleh profil asam amino, dan pakan harian yang diperlukan (Subandiyono, 2009). Dalam penelitian ini, peneliti tidak mengetahui umur ikan, pakan ikan ataupun faktor-faktor lainnya, ikan yang digunakan kemungkinan memiliki umur, ukuran atau kebutuhan pakan yang sedikit berbeda sehingga bisa jadi memiliki perbedaan kadar protein dari awal (Rahayuningsih dkk, 2017).

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadinya peningkatan kadar protein pada olahan ikan tenggiri disebabkan oleh pemanasan yang dapat menurunkan kadar air dan meningkatkan kadar protein pada ikan tenggiri. Nitrogen yang terkandung didalamnya, yang belum terlepas seluruhnya sebelum proses pemanasan maupun yang telah terlepas juga sangat mempengaruhi kadar protein pada ikan bandeng. Hasil analisis kadar protein ikan tenggiri asin lebih tinggi dibanding dari olahan ikan tenggiri yang lain, hal ini disebabkan jumlah kadar air pada ikan asin jauh lebih sedikit dari olahan ikan pindang, abon, asap dan goreng. Kenaikan protein juga berpengaruh terhadap lama waktu pengeringan dan proses pemanasan. Menurut Riansyah (2013), semakin lama waktu dan semakin tingginya suhu yang digunakan pada pengeringan ikan akan semakin menyebabkan peningkatan kadar protein pada ikan asin. Penambahan bahan juga sangat berpengaruh terhadap kadar protein olahan ikan tenggiri. Kadar protein yang cenderung bertambah ini mungkin bukan merupakan ukuran jumlah protein, namun ukuran peningkatan nilai gizi dan daya cerna dari protein pada ikan tenggiri (Rahayuningsih dkk, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian kadar protein pada ikan tenggiri segar dan olahan ikan tenggiri yang diperiksa didapatkan hasil yaitu :

a. Kadar protein pada ikan Tenggiri segar : 17.85%

b. Kadar protein pada olahan ikan Tenggiri :

1. Goreng : 26.16%

2. Asin : 34.88%

3. Asap : 33.59%

4. Pindang : 19.84%

5. Abon : 29.14%

SARAN

Disarankan kepada masyarakat untuk melakukan pengolahan ikan tenggiri yang baik dan benar. Disarankan kepada masyarakat untuk mengonsumsi ikan asin tenggiri karena selain rasanya yang nikmat, kadar proteinnya lebih tinggi dan lebih tahan lama dibanding olahan lain. Namun, mengonsumsi ikan asin berlebih juga tidak baik untuk kesehatan karena prosesnya yang menggunakan penjemuran dibawah sinar matahari dapat menimbulkan reaksi zat yang dapat memicu penyakit kanker.

DAFTAR PUSTAKA

Daftar Komposisi Bahan Makanan Dit. Gizi Depkes RI 2005

Hermiastuti, M. (2013) "Analisis Kadar Protein dan Identifikasi Asam Amino pada Ikan Patin (*Pangasius djambal*)". Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.

Lubis, Ulfa R. (2015) ."Penetapan Kadar Protein pada Tahu Putih dan Tahu Kuning dengan Metode Kjeldahl". Skripsi. Universitas Sumatera Utara.

Maligan, Jaya Mahar. (2014). Food Chemistry, Protein Analysis. Prodi Ilmu dan Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP-UB.

Megawati, Maulina T., Fronthea, S., dan Romadhon. (2014). Pengaruh Pengasapan Dengan Variasi Konsentrasi Liquid Smoke Tempurung Kelapa Yang Berbeda Terhadap Kualitas Ikan Bandeng (*Chanos Chanos Forsk*) Asap, Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Vol. 3 No. 4, Thn 2014,

- Pratama, M., Muzakkir, B. dan Nurul, Auliah A. R. S. (2014) 'Analisis Kadar Protein pada Ikan Julung-Julung Asap (*Hemiramphus far*) Asal Kecamatan Kayoa Maluku Utara dengan Metode Kjeldahl dan Gravimetri', Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.
- Rahayuningsih, Kartika C. dan Sri Sulami E. A. (2017). Proses Pengolahan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Terhadap Kadar Protein, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya Jurusan Analis Kesehatan.
- Ramadayanti, Amalia R., Fronthea, S. dan Slamet, S. (2019). Profil Asam Amino Dendeng Giling Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Dengan Penambahan Konsentrasi Asap Cair Yang Berbeda, Journal of Fisheries Science and Technology, Vol.14 No.2 : 136-140. Universitas Diponegoro.
- Riansyah, Angga., Agus, S. dan Rodiana, N. (2013). Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) Dengan Menggunakan Oven. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya Indralaya Ogan Ilir.
- Subandiyono. (2009). 'Nutrisi Ikan, Protein dan Lemak'. Bahan Ajar Prodi Budidaya Perairan Jurusan Perikanan, FPIK Universitas Diponegoro.
- Yuarni, D, Kadirman, Jamaluddin. P. (2015) 'Laju Perubahan Kadar Air, Kadar Protein dan Uji Organoleptik Ikan Lele Asin Menggunakan Alat Pengering Kabinet (Cabinet Dryer) Dengan Suhu Terkontrol', Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Vol. 1 (2015) : 12-21.
- Wahyudi, R., Endang, Tri W. M. (2008) 'Profil Protein pada Ikan Tenggiri dengan Variasi Penggaraman dengan Menggunakan Metode SDS-PAGE', Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Muhammadiyah Semarang.