

## **Kualitas Kimia dan Aktivitas Antioksidan Nugget Ayam Afkir dengan Penambahan Pisang Kepok, Ubi Jalar dan Jagung Manis Bagi Anak Stunting**

Sugiarto dan Nuun Marfuah

Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako 94111

Email: sugiarto.tht@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian penambahan pisang kepok, ubi jalar dan jagung manis terhadap pembuatan nugget daging ayam afkir dapat meningkatkan kualitas kimia dan aktivitas antioksidan nugget, sehingga dapat menganekaragamkan nugget dan menyehatkan. Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), bila berpengaruh akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur), dengan Perlakuan P0 = Daging ayam 500g + Bumbu 50g; P1 = Daging ayam 500g + Bumbu 50g + Pisang Kepok 200g; P2 = Daging ayam 500g + Bumbu 50g + Ubi jalar 200g; P3 = Daging ayam 500g + Bumbu 50g + Jagung 200g. Peubah yang diamati Protein kasar, Lemak kasar, Serat kasar, abu, energi dan Bahan kering nugget ayam afkir. Hasil analisa berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kadar Protein kasar (33,40 – 35,24%), Serat kasar (1,12 – 3,45%), Lemak kasar (20,40 – 33,25%), Abu (5,10 – 6,75%) dan Gross energi (5832 – 5855 kkal/kg) dan Bahan Kering (33,40-35,24%). Perlakuan berpengaruh nyata terhadap peningkatan aktivitas antioksidan nugget daging ayam afkir dengan penambahan pisang kepok yaitu 367-255, penambahan ubi jalar 367-262 dan penambahan jagung manis 367-260, Kesimpulan : Dihasilkan nugget daging ayam afkir yang sehat, menambah citarasa dan memenuhi kebutuhan gizi masyarakat, terutama mengatasi anak stunting.

Kata kunci : nugget, buah, aktivitas antioksidan

## **ABSTRACT**

### **Chemical quality and antioxidant activity of cull chicken nuggets with the addition of plantains, sweet potatoes, and sweet corn for stunted children**

The research on the addition of banana, sweet potato, and sweet corn to the production of discarded chicken nuggets can improve the chemical quality and antioxidant activity of nuggets, thus diversifying and promoting their health benefits. This study used a Completely Randomized Design (CRD), and if significant effects were observed, further testing would be conducted using Honestly Significant Difference (HSD) tests, with the following treatments: P0 = 500g of chicken meat + 50g of seasoning; P1 = 500g of chicken meat + 50g of seasoning + 200g of banana; P2 = 500g of chicken meat + 50g of seasoning + 200g of sweet potato; P3 = 500g of chicken meat + 50g of seasoning + 200g of sweet corn. The observed variables included crude protein, crude fat, crude fiber, ash content, energy, and dry matter of discarded chicken nuggets. The analysis results significantly affected the increase in crude protein content (33,40% - 35,24%), crude fiber (1,12% - 3,45%), crude fat (20,40% - 33,25%), ash content (5,10% - 6,75%), gross energy (5832 - 5855 kcal/kg), and dry matter (33,40% - 35,24%) of the nuggets. The treatments significantly affected the increase in antioxidant activity of discarded chicken nuggets with the addition of banana, sweet potato (367-262), and sweet corn (367-260). Conclusion: Healthy discarded chicken nuggets are produced, enhancing taste and meeting the nutritional needs of the community, especially addressing stunted children.

Keywords: nuggets, fruit, antioxidant activity

## PENDAHULUAN

Stunting merupakan kondisi kronis yang menggambarkan terhambatnya pertumbuhan karena malnutrisi dalam jangka waktu yang lama. Balita pendek (stunting) dapat diketahui bila seorang balita sudah diukur panjang dan tinggi badannya, lalu dibandingkan dengan standar dan hasilnya berada di bawah normal. Secara fisik balita akan lebih pendek dibandingkan balita seumurnya (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018). Data World Health Organization (WHO), menyebutkan terdapat 51% angka kematian anak balita disebabkan oleh pneumonia, diare, campak, dan malaria. Lebih dari separuh kematian tersebut erat hubungannya dengan masalah gizi. Prioritas utama penanganan utama adalah memperbaiki pemberian makan kepada bayi dan anak serta perbaikan gizi ibunya. Situasi gizi balita di Indonesia, belum bisa terlepas dari masalah gangguan pertumbuhan (stunting).

Di Indonesia, persoalan gizi buruk menyebabkan empat dari seratus bayi yang lahir setiap tahun tidak dapat bertahan hidup lebih dari lima tahun, merupakan korban dari penyakit serta kondisi yang diperparah oleh persoalan gizi yang

buruk. Satu dari tiga anak balita mengalami gangguan pertumbuhan dan hampir seperlima jumlah balita mengalami berat badan kurang. Lebih dari separuh kematian tersebut erat hubungannya dengan masalah gizi. Prioritas utama Pemerintah adalah memperbaiki pemberian makan kepada bayi dan anak serta perbaikan gizi ibunya. (Sakti *et al.*, 2013).

Kekurangan gizi dalam waktu lama terhadap ibu yang masa remajanya kurang asupan nutrisi, sejak janin dalam kandungan sampai awal kehidupan anak (1000 hari pertama kelahiran), masa laktasi, infeksi pada ibu, kehamilan remaja yang tidak di harapkan, jarak kelahiran yang pendek, rendahnya akses kesehatan, rendahnya akses terhadap makanan bergizi, rendahnya asupan vitamin dan mineral, dan buruknya keragaman pangan dan sumber protein hewani. Usia 0-24 bulan merupakan masa pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, atau disebut sebagai periode emas sekaligus periode kritis.

Periode emas dapat terwujudkan apabila pada masa ini bayi dan anak memperoleh asupan gizi yang sesuai untuk tumbuh kembang optimal (Zahraini, 2013). Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Nasional (2018), menunjukkan adanya perbaikan pada

status gizi balita di Indonesia. Proporsi stunting atau balita pendek karena kurang gizi kronik turun dari 37,2% (Riskesdas 2013), menjadi 30,8% pada riskesdas 2018. Demikian juga proporsi status gizi buruk dan gizi kurang dari 19,6% (Riskesdas, 2013) menjadi 17,7% (Riskesdas, 2018). Stunting adalah pertumbuhan linear yang gagal mencapai potensi genetik sebagai hasil dari kesehatan atau kondisi gizi yang rendah (Anisa, 2012). Kondisi tubuh anak yang pendek seringkali dikatakan sebagai faktor keturunan (genetik) dari kedua orang tuanya, Padahal genetika merupakan faktor determinan kesehatan yang paling kecil pengaruhnya bila dibandingkan faktor pola makan, pola asuh, sanitasi dan akses air bersih, sehingga stunting merupakan masalah yang bisa dicegah, dengan cara pemanfaatan ayam afkir.

Ayam petelur afkir adalah ayam betina petelur dengan produksi telur rendah sekitar 20 sampai 25% pada usia produksi 96 minggu dan siap dikeluarkan dari kandang (Gillespie and Flanders, 2010). Ayam petelur afkir oleh peternak dimanfaatkan sebagai ayam potong untuk penghasil daging, merupakan sumber protein yang tinggi dan harga yang murah (Rasyaf, 2006), sehingga dapat dimanfaatkan untuk pembuatan nugget.

Pengolahan hasil ternak bertujuan untuk penganekaragaman produk, meningkatkan cita rasa yang sesuai dengan selera konsumen, serta dapat mempertahankan nilai gizinya. Beberapa bentuk hasil pengolahan daging diantaranya nugget, sosis, kornet, dendeng, pindang, abon dan bakso. Nugget merupakan produk olahan daging yang menggunakan teknologi restrukturisasi daging, yaitu teknik pengolahan daging dengan memanfaatkan daging berkualitas rendah (daging ayam petelur afkir) karena potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan untuk dilekatkan kembali menjadi ukuran yang lebih besar menjadi olahan dan meningkatkannilai tambah daging tersebut (Purnomo, etal., 2000).

Pengolahan nugget menggunakan bahan pisang kepok, ubi jalar kuning dan jagung manis. Kandungan nutrisi: Pisang kepok Protein 1,2%; Lemak 0,3%; Pati 2,7%; Serat kasar 0,5%, Potassium 400mg; Energi 275-465kJ; Vitamin C, B6, A, thiamin, niacin dan mineral (Ashari, 2006); Ubi jalar kuning Protein 1,10%; Lemak 0,40%; Karbohidrat 32,30%; Serat kasar 1,40%, Gula 0,30%, Beta karoten 900 SI; Energi 136 Cal (Antarlina, 1997). Jagung manis: Protein 3,5%; Lemak 1,0%; Karbohidrat 22,8%; Gula 16,0%; Vit. A 400 SI; Vit. B 0,15mg;

Vit. C 12 mg; Kalsium 3,0 mg dan Fosfor 111 mg; Energi 96 Cal (Wahyudi, 2006), sehingga akan memenuhi kebutuhan nutrisi anak-anak yang dalam masa pertumbuhan dan anak yang kekurangan asupan protein (stunting).

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu.**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Tadulako dan laboratorium Agroindustri Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Tanggal 7 Agustus – 27 September 2022

### **Materi Penelitian.**

Penelitian ini menggunakan daging ayam petelur afkir 2 kg yang diperoleh dari peternak di Jln. Garuda Palu. Buah (pisang, ubi jalar dan jagung manis), telur ayam, tepung terigu, tepung panir, garam, gula, daun bawang, saus lombok dan minyak goreng. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini kompor, belanga, pisau, talenan alumunium dan piring.

### **Pembuatan Nugget**

Daging ayam afkir giling 1 kg (500g/ perlakuan) ditambahkan buah (pisang kepok, ubi jalar dan jagung

manis (200 g/ perlakuan), campurkan merata, kemudian tambahkan telur 8 butir(2 butir/ perlakuan), ketumbar 1%, bawang putih 1,4%, garam 10%, gula 2%, lengkuas 4%, air, keju parut dan minyak secukupnya. Campurkan/aduk hingga merata dan membentuk adonan yang kalis. Masukkan adonan nugget ke dalam loyang berukuran 20 x 20 x 4 cm yang telah di olesi minyak dan di alasi dengan plastik lalu masukkan dalam dandang dan kukus selama kurang lebih 30 menit pada suhu 70°C hingga matang Setelah matang angkat dan dinginkan, kemudian potong-potong 5 x 5 x 2 cm. Setelah itu dicelupkan ke dalam putih telur lalu digulingkan ke atas tepung panir untuk selanjutnya digoreng dengan api kecil 70°C, kemudian siap disajikan dan dianalisa.

### **Analisis Data**

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) (Steel and Torrie, 1991). bila berpengaruh akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur).

### **Penentuan Aktivitas Antioksidan**

Pengujian Aktivitas Antioksidan menggunakan Metode DPPH. Radikal bebas yang biasa digunakan sebagai model dalam mengukur daya penangkapan radikal bebas adalah 1,1- difenil-2-pikrihidazil (DPPH). DPPH

merupakan senyawa radikal bebas yang stabil sehingga apabila digunakan sebagai pereaksi dalam uji penangkapan radikal bebas cukup dilarutkan dan bila disimpan dalam keadaan kering dengan kondisi penyimpanan yang baik dan stabil selama bertahun-tahun. Nilai absorbansi DPPH berkisar antara 515520 nm. Metode peredaman radikal bebas DPPH didasarkan pada reduksi dari larutan methanol radikal bebas DPPH yang berwarna oleh penghambatan radikal bebas. Ketika larutan DPPH yang berwarna ungu bertemu dengan bahan pendonor elektron maka DPPH akan tereduksi, menyebabkan warna ungu akan memudar dan digantikan warna kuning yang berasal dari gugus pikril. (Prayoga, 2013).

Nilai konsentrasi efektif merupakan bilangan yang menunjukkan konsentrasi ekstrak (mikrogram/mililiter) yang mampu menghambat 50% oksidasi. Suatu senyawa dikatakan sebagai

antioksidan sangat kuat jika nilai IC50 kurang dari 50, kuat 50-100, sedang 100-150 dan lemah 151-200. Semakin kecil nilai IC50 semakin tinggi aktivitas antioksidan (Badarinath *et al.*, 2010).

Perhitungan nilai konsentrasi efektif, Rumus :

$$\% \text{ Antioksidan} = \frac{A_c - A}{A_c} \times 100\%$$

Keterangan :  $A_c$  = Nilai Absorbansi control

$A$  = Nilai absorbansi sampel

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kandungan Nutrisi Nugget Ayam Petelur Afkir dengan Penambahan Pisang kepok, ubi jalar dan Jagung manis

Hasi analisa kandungan nutrisi nugget jalar dan jagung manis, dapat dilihat pada ayam dengan penambahan Pisang kepok, Ubi Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisa Nugget Ayam Petelur Afkir yang ditambahkan Pisang kepek, Ubi jalar dan Jagung manis

No Komponen      Daging ayam   Pisang kepek   Ubi jalar   Jagung manis   SNI Nugget

No	Komponen	Daging ayam	Pisang kepek	Ubi jalar	Jagung manis	SNI Nugget
1	Protein Kasar (%)	28.05	35.24	33.40	34.15	Min 12
2	Serat Kasar (%)	0.92	1.12	2.82	3.45	-
3	Lemak (%)	28.12	33.25	32.15	20.40	Mak 20
4	Abu (%)	3.40	5.10	5.25	6.75	Mak 30
5	Energi (GE) (Kkal/kg)	3915	5832	5855	5852	Mak 25
6	Bahan Kering (%)	30.25	35.24	33.40	34.15	Mak 40

Keterangan: \* berpengaruh nyata

Perlakuan berpengaruh nyata (P,0,05) terhadap kandungan nutrisi nugget ayam, memberikan hasil yang hampir sama diantara perlakuan dengan penambahan pisang kepek, Ubi jalar dan Jagung manis seperti yang terlihat pada Tabel 1. Hasil analisa terhadap kandungan nutrisi nugget ayam afkir, mempunyai kandungan Protein 33,40 – 35,24%, Serat kasar 1,12 – 3,45%, Lemak kasar 20,40 – 33,25%, Abu 5,10 – 6,75% dan Gross energi 5832 – 5855 Kkal/kg. Hasil yang diperoleh lebih baik, bila dibandingkan dengan Syarat Mutu Nugget Ayam, Protein 12% dan Energi 25% (SNI Nugget, 2002) dan telah memenuhi kecukupan zat gizi pada anak umur sehari, umur 1-3 Tahun, kebutuhan

Protein 23 g, Energi 1250 kkal/kg, 4-6 Tahun, kebutuhan Protein 32 g, Energi 1750 kkal/kg. Umur 7-12 Tahun, kebutuhan Protein 45 g, Energi 2000 kkal/kg (Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2018). Penelitian penambahan jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) terhadap kualitas kimia nugget ayam, kadar protein 9,79 - 16,5% lemak 2,79 - 4,15%. (Agus *et al.*, 2007), sedangkan Laksono *et al.*, (2012). Penelitian substitusi nugget ayam dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar protein yaitu 13,01 – 15,38%.

Buah (pisang kepek, ubi jalar dan jagung manis), merupakan sumber serat pangan serta sejumlah

antioksidan yang terbukti mempunyai peranan penting untuk me-

njaga kesehatan tubuh dan tubuh kembang anak yang kurang suka mengkonsumsi buah/umbi, sehingga dengan mengkonsumsi nugget ayam afkir yang sehat dan bergizi untuk memenuhi kebutuhan gizinya.

**2. Aktivitas Antioksidan nugget ayam afkir dengan dengan Penambahan Pisang kepok, ubi jalar dan Jagung manis**

Tabel 2. Rataan Aktivitas Antioksidan Nugget ayam afkir dengan penambahan Pisang kepok, Ubi jalar dan Jagung manis

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan
Nugget Daging Ayam Afkir	367
Nugget Daging Ayam Afkir + pisang kepok	255
Nugget Daging Ayam Afkir + Ubi jalar	262
Nugget Daging Ayam Afkir + Jagung manis	260

Keterangan: Perlakuan berbeda nyata

Perlakuan berpengaruh nyata (P,0,05) terhadap aktivitas antioksidan dengan penambahan Pisang kepok, Ubi jalar dan Jagung manis memberikan pengaruh yang nyata terhadap aktivitas antioksidan nugget ayam afkir dengan

penambahan pisang kepok yaitu 367-255, penambahan ubi jalar 367-262 dan penambahan jagung manis 367-260. Nilai antioksidan yang semakin kecil, tetapi memiliki aktivitas antioksidan yang semakin besar. Fenol merupakan pembentuk utama aroma dan menunjukkan aktivitas antioksidan.

Perlakuan Kombinasi dari Tepung Ubi Jalar Kuning, Tepung Terigu dan Tepung Kedelai terhadap Fisikokimia nugget ayam berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap aktivitas antioksidan 469,1-156,9 (Mutafiroh, 2022). Semakin lama dan tinggi suhu proses pemanasan menyebabkan penurunan dari aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan Ubi merah menjadi Pati 245,42 ±14,40; menjadi Keripik 146,80±31,79; digoreng 66,64±10,60 dan dibuat Tape 95,91±12,23 (Anggraeni *et al.*, 2015). Senyawa fenol merupakan senyawa-senyawa yang sangat mudah teroksidasi dan dipengaruhi oleh cahaya dan suhu. Semakin lama proses pemanasan dan semakin tinggi suhu yang digunakan pada saat pengolahan, maka senyawa fenol yang berperan sebagai antioksidan semakin banyak yang hilang (Padda and Picha, 2008).

Antioksidan berupa vitamin A, C, dan



E, merupakan senyawa yang dapat menetralkan radikal bebas, molekul tidak stabil yang dihasilkan oleh berbagai proses kimia normal tubuh, radiasi matahari, asap rokok dan pengaruh lingkungan lainnya, sehingga dengan mengkonsumsi nugget ayam afkir dengan penambahan pisang kepok, ubi jalar dan jagung manis, akan membantu tubuh untuk menghalangi memproduksi senyawa-senyawa abnormal dan membuat reaksi berantai yang dapat merusak sel, dengan membuat perubahan mendasar pada materi genetik dan bagian-bagian penting sel lainnya (Khomsan,2007).

## KESIMPULAN

Perlakuan pembuatan nugget ayam afkir dengan penambahan pisang kepok, ubi jalar dan jagung manis, memberikan pengaruh terhadap peningkatan kandungan nutrisi dan aktivitas antioksidan, sehingga dihasilkan nugget sehat, bergizi dan dapat memenuhi asupan nutrisi masyarakat dan terhindar dari kekurangan gizi yang berakibat mengganggu pertumbuhan anak (stunting).

## DAFTAR PUSTAKA

Agus H. U., Djalal, R. dan Aris, S. W. 2007. Studi Tentang Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*)

Terhadap Kualitas Kimia Nugget Ayam. Jurusan Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Malang

- Anggraeni F. D., Santoso, U. dan Cahyanto. 2015. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Berbagai Hasil Olah Ubi Jalar. *Teknologi Pangan*, 6 (2) 43-50.
- Antarlina S.S. 1997. Karakteristik Ubi Jalar Sebagai Bahan Tepung dalam Pembuatan Kue Cake. di dalam: S Budijanto, F. Zakaria, R. DewantiHariyadi dan B. Satiawiharja, editor. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pangan. Denpasar 16-17 juli. 1997. PATPI-Menpangan RI.188-204 hal.
- Anisa P. 2012. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stunting pada Balita Usia 25-60 Bulan di Kelurahan Kalibaru. Press Universitas Indonesia. Depok.
- AOAC. 2000. Official Methods of Analysis of AOAC International. Horwitz, W.ed., 17<sup>th</sup> ed. Gaitherburg, Maryland.
- Ashari S. 2006. Holtikultura Aspek Budidaya. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018. Angka Stunting Turun. Riskesdas.

- Riset Kesehatan Dasar. Jakarta.  
<https://mediaindonesia.com/read/detail/195157-riset-kesehatan-nasional-2018angka-stunting-turun>
- Badarinath A., Rao, K., Chetty C.S, Ramkanth S, Rajan T, and Gnanaprakash, K. 2010. A Review on In-vitro Antioxidant Methods : Comparisons, Correlations, and Considerations. International Journal of Pharm Tech Research, 1276-1285.
- Gillespie J. R., and F. B. Flanders, 2010. Modern Livestock and Poultry Production:Feeding, Manajement, Housing, and Equipment. 8<sup>th</sup> ed. Delmar, Ltd. New York,USA. Page: 674-695.
- Laksono M. A., Bintoro, V. P. dan Mulyani, S., 2012. Daya Ikatan Air, Kadar Air, dan Protein Nugget Ayam yang Disubstitusi dengan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang. Animal Agriculture Journal, Vol. 1. No. 1, 685-696 Online at : <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/ajj>
- Mutafiroh S. 2022. Karakteristik Fisikokimia Nugget Ayam dengan Penggunaan Kombinasi dari Tepung Ubi Jalar Kuning, Tepung Terigu dan Tepung Kedelai. Undergraduate (S1) thesis, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang. <https://eprints.umm.ac.id/84679/>
- Padda M. S. and Picha D H. 2008. Effect Of Low Temperature Storage On Phenolic Composition And Antioxidant Activity Of Sweetpotatoes. J. Postharvest Biology and Technology 47: (2) 176-180.
- Prayoga G. 2013. Fraksinasi, Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Ekstrak Teraktif Daun Sambang Darah (*Excoecaria cochinchinensis* Lour). Fakultas Farmasi Program Studi Sarjana Ekstensi, Universitas Indonesia.
- Purnomo H., D. Amertaningtyas dan Siswanto. 2000. Pembuatan Chicken Nugget dengan Konsentrasi Tepung Tapioka dan Lama Pemasakan yang Berbeda. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia. Bogor.
- Rasyaf M. 2006. Beternak Ayam Kampung. Penebar Swadaya. Jakarta Riset Kesehatan Dasar (Risikesdas). 2018. Situasi Balita Pendek (stunting) di

- Indonesia. Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta
- Sakti R.E., Hadju V. dan Rochimiwati S.N. 2013. Hubungan Pola Pemberian MPASI dengan Status Gizi Anak Usia 6-23 Bulan di Wilayah Pesisir Kecamatan Tallo Kota Makassar Tahun 2013. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Standar Nasional Indonesia (SNI 2908:2013). 2013. Dendeng daging sapi. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Steel R.G.D. and J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik, Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan. Judul Asli : Principles and Procedures of Statistic, a Biometrical Approach. Penerjemah: Bambang S. Gramedia, Jakarta.
- Sudarmadji S., B. Haryono dan Suhardi, 1998. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta.
- Wahyudi J. 2006. Info Nutrisi. Jagung Manis, Boleh untuk Diabetes.
- <http://www.mailarchive.com/>
- Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi, 2018. Kecukupan zat Gizi Anak. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) kerjasama Kementerian Koordinator Bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Kementerian PPN/Bappenas), Kementerian Kesehatan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Pertanian, Badan Pengawas Obat dan Makanan (Badan POM), Badan Standardisasi Nasional (BSN), dan Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi akan. Jakarta
- Zahraini Y. 2013. 1000 Hari Pertama Kehidupan: Mengubah Hidup, Mengubah Masa Depan. [Internet]. Subdit Bina Gizi Makro. [cited 2016 Feb 23]. p. 2–4. Available from: <http://gizi.depkes.go.id/1000-harimengubah-hidup-mengubahmasadepan>.