

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG PORANG (*Amorphophallus  
Oncophyllus*) PADA NUGGET DAGING AYAM TERHADAP KADAR AIR,  
PROTEIN DAN UJI ORGANOLEPTIK**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**ROFINUS MADU**

**2019410025**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI  
MALANG  
2024**

## RINGKASAN

Pengolahan produk hasil dari peternakan memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya adalah keamanan, kebersihan, keutuhan, dan kehalalan daging sebagai sumber protein yang bermanfaat bagi tubuh. Nugget daging ayam, sebagai salah satu produk olahan yang diminati masyarakat, menonjol karena kepraktisannya dalam penyajian, harganya yang terjangkau, serta kandungan gizinya yang baik. Dalam usaha meningkatkan nilai tambah nugget daging ayam, fokus ditempatkan pada peningkatan karakteristik produk, seperti tekstur, bentuk, kekuatan ikatan, kadar air, dan kandungan protein. Pemanfaatan daging ayam dan tepung porang, yang berasal dari umbi tanaman porang dalam pertanian, diharapkan mampu memberikan variasi produk makanan nugget yang lebih beragam dan optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki pengaruh penambahan tepung porang terhadap karakteristik nugget daging ayam, mencakup aspek kadar air, protein, dan evaluasi organoleptik.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan percobaan yang diterapkan adalah rancangan acak lengkap (RAL). RAL dipilih karena dapat memberikan analisis terhadap pengaruh satu atau lebih perlakuan terhadap satu atau lebih variabel respon. Selama satu bulan, kegiatan penelitian dilakukan di Laboratorium Rekayasa Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang. Objek penelitian ini adalah pembuatan nugget daging ayam, dengan fokus pada pengaruh penambahan tepung porang terhadap kadar air, protein, dan aspek organoleptik. Adapun perlakuan penelitian yang diujikan mencakup: P0: Daging Ayam Broiler 100% tanpa Tepung Porang, P1: Daging Ayam Broiler 97,5% + Tepung Porang 2,5%, P2: Daging Ayam Broiler 95% + Tepung Porang 5%, P3: Daging Ayam Broiler 92,5% + Tepung Porang 7,5%, P4: Daging Ayam Broiler 90% + Tepung Porang 10%, P5: Daging Ayam Broiler 87,5% + Tepung Porang 12,5%

Hasil menunjukkan bahwa penambahan tepung porang pada nugget daging ayam dengan variasi perlakuan sebesar 2,5% - 12,5% memberikan pengaruh signifikan terhadap beberapa karakteristik produk. Secara umum, penambahan tepung porang cenderung menurunkan kadar air dan memberikan dampak positif pada aspek organoleptik, khususnya dalam hal rasa dan tekstur. Selain itu, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa penambahan tepung porang memiliki kecenderungan untuk meningkatkan kadar protein serta mendapatkan respons positif pada organoleptik warna dan aroma nugget. Saran untuk penelitian selanjutnya perlu dilakukan uji lemak untuk mengetahui kandungan lemak dalam nugget ayam penambahan tepung porang.

Kata Kunci : Daging Ayam, Tepung Porang, Nugget, Karakteristik Kimia Dan Fisik.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Daging ayam merupakan bahan pangan hasil peternakan yang sangat populer di kalangan masyarakat Indonesia saat ini, mampu memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Daging ayam dapat diolah menjadi berbagai produk pangan siap saji seperti chicken katsu, sate, nugget, dan lainnya. Nugget, sebagai produk olahan daging yang diformulasikan dengan penambahan berbagai bahan tertentu, menghasilkan produk baru yang disukai oleh masyarakat. Khususnya, nugget ayam menjadi sangat populer di Indonesia karena kepraktisan dalam penyajian, ketersediaan ekonomis yang baik, dan memiliki nilai gizi yang tinggi. Hingga saat ini, nugget tetap menjadi salah satu produk yang paling diminati di Indonesia, yang dapat dikaitkan dengan ketersediaan melimpahnya bahan baku daging ayam serta pola konsumsi yang umum di masyarakat. Keberlimpahan pasokan daging ayam dan preferensi konsumen terhadap produk yang praktis telah menjadikan nugget ayam sebagai pilihan utama dalam makanan olahan di Indonesia. Hal ini dikarenakan produk nugget cukup mudah diproduksi dan juga mempunyai kandungan nutrisi cukup lengkap yang dapat memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Dalam setiap 100 gram, nugget ayam memiliki kandungan gizi sebagai berikut: kadar air sebesar 60 g, protein 12 g, lemak 20 g, dan karbohidrat tidak melebihi 25 g. Kandungan kalsium dalam nugget ayam maksimal mencapai 30 mg. Selain itu, nilai energi pangan yang terkandung dalam nugget ayam sebesar 1.364 kJ atau setara dengan 326 kcal (Standar Nasional Indonesia, 2002). Produk nugget dapat diperoleh dari bahan utama seperti daging sapi, bebek, ayam dan lainnya.

Pengolahan daging ayam menjadi produk nugget banyak dimanfaatkan sebagai alternatif yang banyak digunakan oleh masyarakat sebagai pengganti daging sapi untuk dilakukan. Hal ini disebabkan oleh harga daging ayam lebih terjangkau dibandingkan dengan harga daging sapi. Proses pengolahan nugget daging ayam sering melibatkan penambahan bahan-bahan seperti tepung ubi, tepung beras, dan tepung porang. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk nugget yang dihasilkan. Dengan menambahkan bahan-bahan jenis umbian hasil pertanian tersebut, diharapkan dapat memberikan perbaikan dalam aspek kualitas produk nugget. Tepung porang memiliki keunggulan utama dalam kandungan glukomanannya yang tinggi. Glukomanan adalah jenis hidrokoloid larut air, polisakarida yang mampu membentuk gel, memiliki viskositas tinggi, dan rendah kalori. Analisis proksimat pada tepung porang menunjukkan bahwa setiap 100 gram tepung porang mengandung air sebanyak 11,07%, kadar abu 8,84%, protein 12,42%, lemak 1,48%, dan karbohidrat 43,57%. Daya ikat air merupakan kemampuan daging untuk menahan atau mengikat air, terutama saat

ada pengaruh dari luar. Keadaan protein daging memainkan peran kunci dalam menentukan daya ikat air, meskipun kurang dari 5% air yang secara langsung berikatan dengan gugus hidrofilik dari protein daging (Bintoro, 2008). Hal ini sejalan yang dinyatakan Soeparno (2005), menjelaskan bahwa daya ikat air pada daging memiliki peran penting dalam pembuatan produk nugget, terutama selama proses pemanasan, penggilingan, pencampuran bahan, atau dalam proses emulsifikasi untuk membentuk produk nugget. Rata-rata kandungan daya ikat air pada nugget ayam yang dibuat dari jenis bahan memiliki pengaruh yang signifikan.

Menurut Lionel Cato (2015), penggantian sebagian tepung tapioka dengan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dalam pembuatan nugget ayam dengan tingkat substitusi 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20% menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kadar air, rasa, dan tekstur. Sementara itu, kadar protein dan lemak tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dari hasil penelitian, disimpulkan bahwa penambahan tepung porang dengan tingkat substitusi 10% pada nugget ayam memberikan hasil terbaik. Nugget tersebut memiliki kadar air sebesar  $9,65 \pm 1,98\%$ , kadar protein  $11,19 \pm 0,13\%$ , kadar lemak  $3,19 \pm 0,06\%$ , rasa  $3,68 \pm 0,62\%$ , dan tekstur  $3,52 \pm 0,50\%$ . Dalam penelitian ini saya menggunakan level tepung porang 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, 10%, dan 12,5% sebagai bahan tambahan dalam pembuatan nugget daging ayam. Harapannya bisa memberikan pengaruh terhadap kadar Air, Protein, dan Organoleptik. Berdasarkan penjelasan diatas peneliti tertarik akan melakukan penelitian tentang “Pengaruh Penambahan Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) Pada Nugget Daging Ayam Terhadap Kadar Air, Protein Dan Uji Organoleptik”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Apakah Penggunaan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dalam pembuatan nugget daging ayam dapat mempengaruhi kadar udara, protein, dan hasil uji organoleptik.

## **1.3. Tujuan**

Untuk menilai pengaruh penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dalam pembuatan nugget daging ayam terhadap kadar air, protein, dan uji organoleptik.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Sebagai informasi yang berharga mengenai kemajuan dalam pengembangan produk nugget dengan penambahan tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*), terutama dalam konteks kadar air, protein, dan uji organoleptik.

### **1.5. Hipotesis**

Bahwa penambahan tepung porang berpotensi memberikan pengaruh terhadap karakteristik produk nugget daging ayam, terhadap kadar air, protein, dan uji organoleptik.

### **1.6. Kerangka Berpikir**

Nugget daging ayam adalah produk olahan daging ayam yang dihasilkan melalui teknologi *Restructured Meat*. Teknologi ini bertujuan untuk meningkatkan minat masyarakat terhadap konsumsi daging ayam, dengan menyajikan produk yang praktis, ekonomis, bergizi, dan memiliki kualitas fisik yang optimal. Penerapan teknologi ini juga memanfaatkan ketersediaan daging ayam yang melimpah dengan harga yang terjangkau. Dengan meningkatkan nilai tambah daging ayam, produk nugget dapat diperbaiki karakteristiknya, termasuk tekstur, kadar air, dan protein, sehingga menjadi pilihan yang lebih menarik bagi konsumen. Namun dalam pembuatan nugget memanfaatkan kombinasi tepung porang dengan daging ayam. Dengan memanfaatkan daging ayam dan tepung porang diharapkan dapat memperbanyak variasi dari produk makanan nugget dan dapat mengoptimalkan pemanfaatan daging ayam dan tepung porang sebagai bahan makanan. Hasil dari pembuatan nugget daging ayam dengan penambahan tepung porang dapat dijadikan acuan pembuatan nugget yang selama ini banyak menggunakan penambahan tepung terigu dan tepung tapioka.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Zaenal. 2002. Meningkatkan Produksi Ayam Pedaging. Agromedia Media. Jakarta.
- Afrisanti, D. W. 2010. Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nugget Daging Kelinci dengan Penambahan Tepung Porang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*(4) : 889- 893.
- Akesowan, Adisak. "Viscosity and gel formation of a konjac flour from *Amorphophallus oncophyllus*." *AU Journal of Technology* 5.3 (2002).
- Alamsyah, Yuyun. (2007). Aneka Nugget Sehat nan Lezat. Depok: Agro Media Pustaka.
- Allimentarius, C. 2007. Hazard Analysis and Critical Control System and Guidelines for Its Application. Alinorm 97/13 A. Rome : Codex Alimentarius Commission.
- Anggraeni D.A, 2014, Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus Blume*) : Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Sosis Ayam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*(1) : 119- 131.
- Anggraeni, D. A., Widjanarko, S. B dan Ningtyas, D. W. 2014. Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri Blume*) : Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Sosis Ayam. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(3) : 214 –223.
- AOAC. 2006. Official Methods of Analysis of AOAC International. 18th ed. W. Horwitz (ed.). Washington D.C. Association of Analytical Chemists.
- Ardianti, Y., S. Widyastuti, S. W. Rosmilawati, dan, D. Handito. 2018. Pengaruh penambahan karagenan terhadap sifat fisik dan organoleptik bakso ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal AGROTEKSOS: Agronomi Teknologi dan Sosial Ekonomi Pertanian* 24 (3): 159-166.
- Astawan, Made, and Tita Aviana. "Pengaruh jenis larutan perendam serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan fungsional gelatin dari kulit cucut." *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 14.1 (2003): 7-13
- Astawan, Made. "Tetap sehat dengan produk makanan olahan." *Tiga Serangkai. Solo* (2004).
- Badan Standar Nasional. 2013. SNI 7939 : 2013. Uji Mutu Pada Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*).
- Badan Standar Nasional. 2014. SNI 6683 : 2014. Syarat Mutu Nugget Ayam (*Chicken Nugget*).
- Bela Lufiana, Susan Mokoolang, & Dkk (2023). *Penggunaan tepung porang sebagai substitusi tepung tapioka terhadap karakteristik fisik dan hendoik bakso ayam. Jurnal Peternakan lokal: Volume 5, No.1.*

- Bintoro, V. P. 2008. Teknologi Pengolahan Daging dan Analisis Produk. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Deman, J. M. 1989. Kimia Makanan. ITB Press. Bandung
- Departemen Kesehatan RI. 1996. Komposisi Kimia Daging Ayam. Jakarta.
- Dewi Sinta, Nurhaeda, Rasbawati, & Fitriani (2019). *Uji Agronoleptik dan tingkat kesukaan nugget ayam broiler dengan penambahan susu bubuk skim dan pada level yang berbeda.*Jurnal Sinergitas Multidisiplin Pengetahuan dan Teknologi.Vol. 2,ISSN: 2622-0520.
- Dwi Risti Utami, Veriani Aprilia & Fatma Zuhrotun (2017).*Sifat fisik, kadar serat, dan daya terima nugget dengan penggunaan glukomanaan dari porang (Amorphophallus Onchophyllum) untuk substitusi daging ayam.*Jurnal,Gizi dan dietetik indonesia.Vol. 5No.1,2017: 9-16.
- Dyiah Hesti Wardhani, Heri Cahyono, Purwanto, H. Dkk. (2017).*Komparasi karakteristik tekstural bakso bersubstitusi tepung porang dengan bakso komersial UKM sehat.* Jurnal Komparasi karakteristik bakso,prosiding SNST ke;8.
- Faridah, A. 2012. Optimasi Produksi Tepung Porang Dari Chip Porang Secara Mekanis Dengan Metode Permukaan Respons. Jurnal Teknik Industri (3) : 158 – 166.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 2007. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI Press. Jakarta.
- Hami Ayu Sari & Simon Bambang Widjanarko (2015).*Karakteristik kimia nugget ayam (kajian proporsi tepung tapioka : tepung porang dan penambahan NaCl).*Jurnal pangan dan agroindustri Vol.3 No 3 p.784-792.
- Iman, N. N. (2018). Perubahan Karakteristik Fisik dan Kimia Daging Ayam Broiler Hasil Ozonisasi Selama Penyimpanan pada Suhu 4±1oC. Jatinangor: Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pangan. Fakultas Teknologi Industri Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Irawan, Sandymas Satria; Widjanarko & Simon Bambang. Metilasi pada tepung porang (Amorphophallus muelleri) menggunakan pereaksi dimetil sulfat berbagai variasi konsentrasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2013, 1.1: 148-156.
- Jamal, K.M. 2010. Pengaruh Penambahan Tepung Porang Terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi. *Teknologi Pangan* (1) : 515-21.
- KartikasariL. R., HertantoB. S., & NuhriawangsaA. M. P. (2019). Evaluasi Kualitas Organoleptik Mayonnaise Berbahan Dasar Kuning Telur yang Mendapatkan Suplementasi Tepung Purslane (Portulaca oleracea). *Jurnal IlmuProduksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 7(2), 81-87.

- Komariah, N. Ulupi dan E. N. Hedrarti. 2005. Sifat Fisik Daging Sapi dengan Jamur Tiram Putih (*pleurotus*) sebagai Campuran Bahan Dasar. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Kusumaningrum, Margi. (2013). Pengaruh Berbagai Filler (Bahan Pengisi) Terhadap Karakteristik dan Daya Terima Chicken Nugget. Skripsi : Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Laksmi, Restuning Tri, Anang Mohamad Legowo, and Kusrahayu Kusrahayu. "Daya Ikat Air, Ph Dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget Yang Disubstitusi Dengan Telur Rebus." *Animal agriculture journal* 1.1 (2012): 453-460.
- Laksono, Mukti Agung, Valentinus Priyo Bintoro, and Sri Mulyani. "Daya ikat air, kadar air, dan protein nugget ayam yang disubstitusi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*)." *Animal Agriculture Journal* 1.1 (2012): 685-696.
- Lawless, H.T. 2008. *Sensory Evaluation Of Food*. Chapman & Hall. New York.
- Lestari, S. dan P.N. Susilawati. 2015. Uji Organoleptik Mi Basah Berbahan Dasar Tepung Talas Beneng (*Xantoshoma undipes*) untuk Meningkatkan Nilai Tambah Bahan Pangan Lokal Banten. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1(4), 941 – 946.
- Lionel Cato, Djalal Rosyidi, & Imam Thohari (2015). *Pengaruh substitusi tepung porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) pada tepung tapioka terhadap kadar air,protein,lemak,rasa dan tekstur nugget ayam*.*Jurnal Ternak Tropika* Vol. 16, No.: 15-23.
- Muchtadi, M.S. 2010. Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein.
- Murtidjo, B.A., 1996. *Pedoman Meramu Pakan Unggas* Kanisius, Yogyakarta.
- Natasasmita S., R. Priyanto, dan D.M. Tauchid. 1987. *Evaluasi Daging*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Novianti, D. 2016. Pengaruh Jenis Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Komposit Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas L.*) sebagai Bahan Baku Produk Mie Kering. (Tesis). Universitas Lampung. Lampung.
- Ockerman.H.W, 1983. *Chemistry Of Meat Tissue*. Animal Science Depatemen Ohio, United State Of America.
- Purnomo, H., and D. Amertaningtyas. "Chicken nuggets preparation using different tapioca concentration and heating time." *Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan, Surabaya (Indonesia), 10-11 Oct 2000*. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, 2000.
- Putri, N.A., H. Herlina, dan A. Subagio. (2018). Karakteristik mocaf (Modified Cassava Flour) berdasarkan metode penggilingan dan lama fermentasi. *Jurnal Agroteknologi*, 12(1), 79-89.



- Ramdana Sari & Suhartati Suhartati. (2015). Tumbuhan porang: prospek budidaya sebagai salah satu sistem agroforestry. *Buletin Eboni*, 12(2), 97-110.
- Ravi, V., Ravindran, C. S., Suja, G., George, J., Nedunchezhiyan, M., Byju, G., & Naskar, S. K (2011). Crop Physiology of elephant foot yam [*Amorphophallus*] *paeoniifolius* (Dennst. Nicolson). *Adu. Hort. Sci.*, 25(1), - 51-63.
- Rismunandar dan M. H. Riski. 2003 & Kismiyati, Rakhmarani Nur Fatiza, and Rahayu Kusdarwati 2011. *Lada Budi Daya Dan Tata Niaga Dengan Pengaruh Penambah Garam (Nacl)*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Rustandi, Deddy. 2011. *Produksi Mie. Tiga Serangkai*. Solo.
- Sakti, Lucky. *Pengaruh Substitusi Tepung Wortel (Daucus carota l.) pada Pembuatan Takoyaki terhadap Daya Terima Konsumen*. Diss. Universitas Negeri Jakarta, 2018.
- Saleh, N., Rahayuningsih A, Radjit BS, dan Harnowo D. 2015. *Tanaman Porang: Pengenalan, Budidaya, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Santosa, E., Setiasih, I., Mine, Y., & Sugiyama, N. (2011). Nitrogen and potassium applications on the growth of *Amorphophallus muelleri* blume. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 39, 118-124
- Silmi Mahirdini, Dkk. (2016). *Pengaruh Substitusi tepung terigu dengan tepung porang (Amorphophallus Oncophyillus) terhadap kadar protein, serat pangan, lemak, dan tingkat penerimaan biskuit*. *Jurnal Gizi Indonesia* (ISSN : 1858-4942). Vol. 5. No. 1.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). (2013). *Serpih porang (SNI 7939-2013)*. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Standart Nasional Indonesia. 2002. *Makanan dan Minuman Kemasan. SNI 01-6687-2002*.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur untuk Uji Analisa Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sukarti, Emi, et al. "Penetapan Kadar Protein "Quaker Oatmeal" Dengan Cara Makro Kjeldahl."
- Sumarwoto, W. W. (2008). Growth and yield of food yam (*Amorphophallus muelleri* Blume) at first growing period at different N and K fertilizers. *Agrivita*, 30, 67-74.
- Sumarwoto. 2005. *Iles-iles (Amorphophallus muelleri Blume): Deskripsi dan sifat-sifat lainnya*. *J Biodiver*. 6(3): 185-190.

- Suprayogi, M.S. 2010. Proporsi Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus* Blume) : Tepung Maizena Terhadap Karakteristik Naget Itik Serati. Fakultas Teknik Pangan. Universitas Pelita Harapan. Jakarta.
- Susilorini, T.E., et al. 2009. *Budidaya Ternak Potensial*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Syarifah, Nida, Khairul. 2013. *Penggunaan Bahan Pengisi terhadap Mutu Nugget Vegetarian Berbahan Dasar Tahu dan Tempe*. Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia. 5 (1): 7-16.
- Taleba, Y. B., & dkk. (2020). Kualitas Nugget Ayam dengan Bahan Pengisi Tepung Pati Ubi Kayu dan Tepung Sagu Local Provinsi Maluku Utara. E-Prosiding Seminar Nasional Ilmu Peternakan Terapan (Hal. 158-166). Jember : Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember.
- Usmiati, S & A. Priyanti. (2007). Sifat Fisikokimia dan Palatabilitas Bakso Daging Kerbau. Lokakarya Nasional Usaha Ternak Kerbau Mendukung Program Kecukupan Daging Sapi. Bogor. [www.pdfqueen.com/pdf/si/sifat-fisik-dan-sifat-kimia,4/](http://www.pdfqueen.com/pdf/si/sifat-fisik-dan-sifat-kimia,4/).
- Utiahman, G., R.M. Harmain, dan N. Yusuf. 2013. *Karakteristik Kimia dan Organoleptik Nugget Ikan Layang (*Decapterus* sp) yang Disubstitusi dengan tepung ubi jalar Putih (*Ipomea batatas* L)*. Fakultas Ilmu Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Widjanarko, S. B., Widyastuti, E., dan Rozaq, F. I. (2015). Pengaruh Lama Penggilingan Tepung Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan Metode Ball Mill (Cyclone Separator) terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tepung Porang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol 3(3);867-877.
- Winarno . F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. (2004). Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Kesebelas. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, Florentinus Gregorius. "Kimia Pangan dan Gizi: Edisi Terbaru." *Jakarta. Gramedia Pustaka Utama* 31 (2008).
- Zhang, D., Wang, Q., & George, S. S. (2010). Mechanism of staggered multiple seedling production from *Amorphophallus bulbifer* and *Amorphophallus muelleri* and its application to cultivation in south Asia. *Trop. Agric. Develop.*, 54, 84-90.