



KOVALEN: Jurnal Riset Kimia

<https://bestjournal.untad.ac.id/index.php/kovalen>



Pembuatan Konsentrat Protein Ampas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Bebas Lemak pada Berbagai Konsentrasi NaOH

[Production of Fat-Free Coconut Pulp (*Cocos nucifera* L.) Protein Concentrates at Various NaOH Concentrations]

Ulayya Kasio*, Syaiful Bahri, Husain Sosidi, Khairuddin, Ni Ketut Sumarni, Ahmad Ridhay

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

Abstract. Coconut pulp contains up to 18.2% protein which is one of the wastes from coconut oil processing. Protein from coconut pulp can be used in the manufacture of protein concentrates which are widely used in the food industry. The purpose of this research is to determine the concentration of NaOH that can produce the yield and protein content of coconut pulp protein concentrate. Coconut pulp protein was extracted with NaOH at various concentrations of 0.5, 1, 1.5, 2, and 2.5 M, then continued with salting out using salt $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ with a saturation of 65%. The crude protein content of coconut pulp protein concentrate was determined by the Kjeldahl method. The results showed that the use of 0.5 M NaOH resulted in the highest protein content of coconut pulp protein concentrate, which was 71.30% with a yield of 14.42%.

Keywords: Coconut Pulp, Protein Concentrate, NaOH

Abstrak. Ampas kelapa mengandung protein hingga 18,2% merupakan salah satu limbah dari pengolahan minyak kelapa. Protein dari ampas kelapa dapat dimanfaatkan pada pembuatan konsentrat protein yang banyak dimanfaatkan pada industri pangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi NaOH yang dapat menghasilkan rendemen dan kadar protein dari konsentrat protein ampas kelapa. Protein ampas kelapa diekstraksi dengan NaOH pada variasi konsentrasi 0,5; 1; 1,5; 2 dan 2,5 M, kemudian dilanjutkan dengan *salting out* menggunakan garam $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ dengan kejenuhan 65%. Kadar protein kasar konsentrat protein ampas kelapa ditentukan dengan metode kjeldahl. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan NaOH 0,5 M menghasilkan kadar protein tertinggi dari konsentrat protein ampas kelapa, yaitu 71,30% dengan rendemen 14,42%.

Kata Kunci: Ampas Kelapa, Konsentrat Protein, NaOH

Diterima: 7 November 2019, Disetujui: 17 Desember 2021

Sitasi: Kasio, U., Bahri, S., Sosidim H., Khairuddin, Sumarni, N K., dan Ridhay, A. (2021). Pembuatan Konsentrat Protein Ampas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Bebas Lemak pada Berbagai Konsentrasi NaOH. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 7(3): 220-226.

LATAR BELAKANG

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan salah satu komoditas unggulan hasil perkebunan di Indonesia. Daging kelapa dapat diolah menjadi produk seperti santan, minyak goreng dan VCO. Hasil pengolahan kelapa tersebut banyak menghasilkan produk samping

berupa ampas kelapa. Ampas kelapa umumnya hanya terbuang dan memiliki nilai ekonomis yang sangat rendah sebagai pakan ternak (Kailaku *et al.*, 2005).

Ampas kelapa memiliki nilai gizi dan kandungan serat tinggi sehingga berpotensi untuk dikelola lebih lanjut menjadi produk pangan. Ampas kelapa dengan proses pengolahan yang tepat dapat diolah menjadi tepung ampas kelapa. Tepung ampas kelapa

* Corresponding author

E-mail: ulayya04@gmail.com

<https://doi.org/10.22487/kovalen.2021.v7.i3.14235>



memiliki keunggulan sebagai pendukung kelestarian ketahanan pangan. Ketersediaan ampas kelapa yang melimpah dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pada produk olahan pangan (Erminawati *et al.*, 2017). Tepung ampas kelapa mengandung serat kasar 15,07-23,2%, protein 3,57-5,79%, lemak 34,42-38,23%, air 2,5-7%, dan kadar abu 0,48-1,2% (Putri, 2014; Sabilla & Murtini, 2020; Yalegama *et al.*, 2013). Kandungan protein pada ampas kelapa dapat dimanfaatkan dalam pembuatan konsentrat protein.

Pembuatan konsentrat protein dimaksudkan untuk meningkatkan kadar protein dengan menurunkan kadar komponen nonprotein, seperti karbohidrat, mineral dan lemak (Purwitasari *et al.*, 2014). Pembuatan konsentrat protein dapat menghasilkan protein dengan kadar yang tinggi hingga lebih dari 70% (Nurhayati *et al.*, 2018). Konsentrat protein dapat meningkatkan kualitas dari berbagai produk pangan.

Peningkatan mutu dari produk pangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan sifat fungsional konsentrat protein. Beberapa fungsi dari konsentrat protein, yaitu sebagai penstabil emulsi, pengental, pembentuk gel, dan pembentuk cita rasa (Rosida *et al.*, 2015). Hasil penelitian yang dilakukan Adiwiniarti *et al.* (2011), dilaporkan bahwa penambahan konsentrat protein dalam pakan ternak dapat meningkatkan kadar nutrisi dan daya cerna pakan sehingga dapat memacu pertumbuhan bobot badan hewan ternak.

Ekstraksi protein dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu ekstraksi menggunakan alkohol, menggunakan campuran pelarut organik dan pengendapan protein pada pH isoelektrik (Pratiwi *et al.*, 2018; Purwitasari *et al.*, 2014). Pratiwi *et al.* (2018) menambahkan

bahwa proses pembuatan konsentrat protein juga dapat dilakukan dengan ekstraksi menggunakan larutan alkali yang diikuti dengan proses pengendapan protein pada pH isoelektriknya. Prinsip dari proses ini adalah pelarutan protein dalam suasana basa menggunakan NaOH.

Penggunaan metode ekstraksi protein yang berbeda akan mempengaruhi komposisi dari konsentrat protein. Penelitian mengenai pembuatan konsentrat protein dengan berbagai jenis metode telah banyak dilakukan. Kurniati (2009) membuat konsentrat protein dari biji kecipir dengan metode ekstraksi menggunakan pelarut HCl yang menghasilkan konsentrat protein sebesar 80,05%; Purwitasari *et al.* (2014) membuat konsentrat protein dari kacang komak dengan ekstraksi menggunakan etanol yang menghasilkan kadar protein sebesar 22,66% dengan rendemen sebesar 93,102%; Jannah (2015) mengisolasi protein bekatul dengan menggunakan pelarut NaOH menghasilkan kadar protein sebesar 82%; dan Nurhayati *et al.* (2018) membuat konsentrat protein dari biji kelor dengan metode *salting out* dan mendapatkan kadar protein 72,19% dan rendemen 46,56% pada penggunaan ammonium sulfat kejenuhan 65%. Perlu adanya kajian mengenai penggunaan NaOH untuk mengesktraksi protein dari ampas kelapa dan pembuatan ampas kelapa menggunakan ammonium sulfat.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan terdiri atas ampas kelapa tua, n-heksan, NaOH dan ammonium sulfat dengan tingkat kejenuhan 65%. Peralatan yang digunakan meliputi perangkat destilasi kjeldahl (Gerdhart), neraca analitik (Ohaus

Corp. Pine Brook), desikator, oven (Mettler), hot plate, ayakan 60 mesh, rotary vacuum evaporator, moisture balance, perangkat sokletasi.

Prosedur Penelitian

Pembuatan tepung ampas kelapa

Ampas kelapa dikeringkan dibawah sinar matahari. Kemudian ampas kelapa kering dihaluskan menggunakan blender. Ampas selanjutnya diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga diperoleh tepung ampas kelapa.

Pembuatan tepung ampas kelapa bebas lemak

Lemak dari tepung ampas kelapa diekstraksi menggunakan pelarut n-heksan dengan perbandingan 1:10 (b/v). Kemudian disaring. Residu yang diperoleh dikeringkan dibawah sinar matahari dan didapatkan tepung ampas kelapa bebas lemak (modifikasi metode Imma, 2018).

Analisis kadar lemak (AOAC, 2005)

Tepung ampas kelapa ditimbang 5 gram dan dimasukkan ke dalam selongsong kertas. Selongsong kertas dimasukkan ke dalam tabung soxhlet yang dihubungkan dengan labu lemak yang telah diketahui bobotnya. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut n-heksan pada suhu 70 °C selama 6 jam. Ekstrak lemak dalam labu lalu dioven pada suhu 105°C untuk menguapkan pelarut. Labu didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga bobot konstan. Kadar lemak ditentukan menggunakan persamaan 1.

$$\text{Kadar Lemak (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

W_1 = Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (g)

W_2 = massalabu lemak (g)

W = massa sampel (g)

Pembuatan konsentrat protein ampas kelapa

Tepung ampas kelapa bebas lemak ditimbang 20 g dan dimaserasi dengan pelarut NaOH dalam perbandingan 1:20 (b/v) dengan variasi konsentrasi 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 M selama 24 jam. Hasil maserasi disaring dan filtrat diendapkan dengan ammonium sulfat dengan kejenuhan 65%. Campuran diaduk hingga ammonium sulfat terlarut, kemudian didiamkan selama 24 jam dalam lemari pendingin. Endapan yang terbentuk disaring menggunakan penyaring Buchner, kemudian konsentrat dikeringkan dalam oven suhu 45°C selama 12 jam (modifikasi metode Jannah (2015)). Rendemen konsentrat protein dihitung sesuai persamaan 2.

$$\text{Rendemen(\%)} = \frac{\text{berat konsentrat protein}}{\text{berat tepung ampas kelapa}} \times 100 \quad (2)$$

Analisis kadar protein metode Kjeldahl (AOAC, 2005)

Konsentrat protein ampas kelapa sebanyak 0,5 g dan ditambahkan 1,2 g tablet kjeldahl dimasukkan ke dalam labu kjeldahl. Selanjutnya ditambahkan 10 mL H₂SO₄ pekat. Didekstruksi campuran dalam lemari asam sampai cairan jernih terbentuk. Sampel yang telah didestruksi diambil sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam labu destilasi yang telah berisi akuades sebanyak 100 mL, lalu ditambahkan larutan NaOH 30% sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam alat destilasi. Dalam erlemeyer dimasukkan larutan H₃BO₃ 20% sebanyak 10 mL dan indikator fenolftalein. Setelah itu, dimasukkan ke dalam alat destilasi. Hasil destilasi dititrasi dengan HCl 0,01 N sampai warna larutan berubah menjadi kemerahan. Kadar protein ditentukan menggunakan persamaan 3.

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 14 \times 6.25 \times \text{fp}}{\text{sampel (mg)}} \times 100 \quad (3)$$

Keterangan:

V_1 = Volume titrasi sampel (mL HCl)

V_2 = Volume titrasi blanko (mL HCl blanko)

N = Konsentrasi HCl 0,01 N

14 = bobot atom nitrogen

6,25 = faktor konversi protein

F_p = faktor penenceran

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tepung Ampas Kelapa Bebas Lemak

Protein dalam ampas kelapa terlindung oleh adanya senyawa lemak sehingga untuk membuat konsentrat protein, lemak yang terdapat pada ampas kelapa terlebih dahulu perlu dibebaskan atau dihilangkan agar protein dalam ampas kelapa tersebut dapat lebih mudah dipisahkan. Pembuatan konsentrat protein dapat terganggu oleh adanya lemak yang terikat dengan protein (Rieuwpassa & Cahyono, 2019).

Pembuatan tepung ampas kelapa bebas lemak terdiri dari 4 tahap, yaitu pengeringan, penggilingan, pengayakan dan pembebasan lemak. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air dalam ampas kelapa sehingga dapat memperpanjang masa simpan, sedangkan penggilingan untuk memperkecil ukuran yang memudahkan pemisahan lemak. Pengayakan dilakukan untuk membuat artikel yang lebih kecil dan homogeny (Yulvianti *et al.*, 2015). Ukuran partikel ampas kelapa yang kecil akan memperbesar luas permukaan dan kontak antara ampas kelapa dengan pelarut akan meningkat sehingga laju ekstraksi lemak berlangsung lebih cepat.

Pembebasan lemak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan n-heksan. Metode maserasi memiliki keuntungan dalam proses ekstraksi karena mudah dilakukan dan prosesnya lebih sederhana. Hasil analisis kadar lemak ampas kelapa awal sebesar 20,05%, setelah dilakukan pembebasan lemak pada

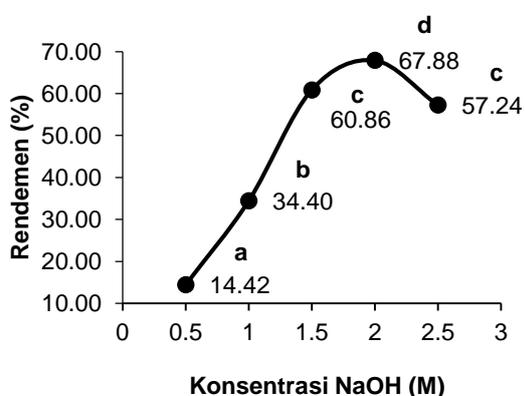
waktu 1 x 24 jam berkurang menjadi 9,15%. Kandungan lemak yang diperoleh masih tinggi sehingga dilakukan kembali maserasi 1 x 24 jam dan diperoleh kadar lemak yang tersisa sebesar 3,14%.

Kandungan lemak yang terdapat pada bahan tidak bisa terbebas 100% dan jika ingin dibebaskan kembali, proses pembuatan konsentrat protein akan menjadi tidak efektif, karena memakan lebih banyak waktu dan biaya yang dikeluarkan juga banyak. Syarat kadar maksimal lemak pada setiap konsentrat protein berbeda-beda, seperti pada konsentrat protein ikan tipe A (tidak berbau) maksimal 0,75%, tipe B (berbau saat dicampur pada bahan makanan) maksimal 3% (Asriani *et al.*, 2018), sedangkan pada protein susu bubuk, dikatakan bebas lemak jika konsentrasi lemak <1,5% (Afrizal *et al.*, 2020).

Rendemen Konsentrat Protein Ampas Kelapa

Ekstraksi protein yang terdapat pada ampas kelapa dilakukan dengan menggunakan pelarut NaOH dengan berbagai variasi konsentrasi. Protein yang terlarut di dalam NaOH adalah protein-protein yang mudah terlarut dalam suasana basa, dimana protein akan bereaksi dengan ion Na^+ membentuk natrium proteinat yang larut (Ashari, 2018). Hasil ekstraksi protein yang telah terlarut dalam NaOH kemudian diendapkan menggunakan garam ammonium sulfat atau disebut dengan metode *salting out* dengan tingkat kejenuhan tertentu. Dalam proses *salting out* ini terjadi kompetisi kelarutan antara ammonium sulfat dengan senyawa protein. Ammonium sulfat lebih tinggi kelarutannya dalam air dibandingkan dengan senyawa protein sehingga protein akan mengalami penggumpalan.

Ekstrak protein diperoleh berada pada permukaan larutan karena berat jenisnya lebih rendah dibandingkan dengan komponen lain yang terdapat dalam larutan. Konsentrat protein yang diperoleh berwarna kecoklatan. Warna kecoklatan pada konsentrat protein ampas kelapa dipengaruhi oleh reaksi maillard antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari protein ampas kelapa (Purwitasari et al., 2014). Adapun rendemen konsentrat protein ampas kelapa hasil pengendapan dengan ammonium sulfat seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan antara variasi konsentrasi naoh terhadap rendemen konsentrat protein

Rendemen tertinggi diperoleh pada penggunaan NaOH dengan konsentrasi 2 M, yaitu 67,88%, sedangkan rendemen terendah 14,42% pada NaOH konsentrasi 0,5 M. Pada konsentrasi NaOH 2 M dengan rendemen sebesar 67,88% menunjukkan bahwa banyaknya senyawa-senyawa non protein yang ikut terlarut sehingga rendemen lebih tinggi.

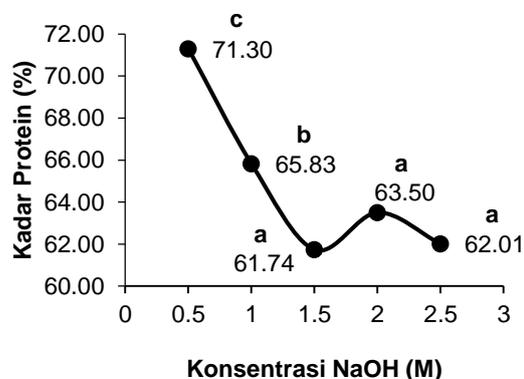
Peningkatan konsentrasi NaOH menyebabkan kelarutan protein ikut meningkat. Ion-ion OH⁻ dari basa dapat mengikat H⁺ dari gugus amina protein sehingga terbentuk ion negatif. Tingginya konsentrasi basa mengakibatkan semakin banyak ion H⁺ pada gugus -NH₃ yang terikat dengan OH⁻, sehingga kelarutan protein meningkat. Namun pada

konsentrasi NaOH 2,5 M terjadi penurunan rendemen menjadi 57,24%. Hal ini kemungkinan disebabkan karena protein mengalami denaturasi, akibatnya bagian hidrofobik dari protein tidak terlindungi sehingga protein menjadi sukar larut (Simanjorang et al., 2012). Kondisi basa yang ekstrim akan merusak interaksi ionik OH⁻ dengan H⁺ dari gugus NH₃⁺.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap rendemen konsentrat protein ampas kelapa (signifikan 0,00 < α (0,05)). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan penggunaan konsentrasi NaOH 1,5 M dan 2,5 M berbeda tidak nyata, sedangkan pada konsentrasi NaOH 0,5 M, 1 M dan 2 M berbeda nyata (Gambar 1).

Kadar Protein Konsentrat Protein Ampas Kelapa

Kadar protein konsentrat protein ampas kelapa di analisis dengan menggunakan metode Kjeldahl, sehingga disebut juga sebagai jumlah protein kasar. Kadar protein kasar dari konsentrat protein ampas kelapa pada variasi konsentrasi NaOH 0,5; 1; 1,5; 2; dan 2,5 M masing-masing 71,30%; 65,83%; 61,74%; 63,50%; dan 62,01%. Hubungan antara variasi konsentrasi NaOH terhadap kadar protein ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hubungan antara variasi konsentrasi NaOH terhadap kadar protein konsentrat

Kadar protein tertinggi diperoleh pada konsentrasi NaOH 0,5 M sebesar 71,30%, sedangkan kadar protein terendah pada konsentrasi NaOH 1,5 M sebesar 61,74% (Gambar 2). Hal ini tidak berbanding lurus dengan banyaknya rendemen yang diperoleh pada waktu ekstraksi dengan NaOH. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya zat dan komponen lain yang ikut terlarut dalam pelarut NaOH. Semakin tinggi konsentrasi NaOH yang ditambahkan maka daya hidrolisisnya semakin besar sehingga senyawa non protein yang terdapat dalam ampas kelapa juga ikut terlarut dan bercampur dengan protein yang terekstraksi, sehingga rendemen meningkat.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi NaOH berpengaruh nyata terhadap kadar protein dari konsentrat protein ampas kelapa (signifikan $0,000 < \alpha (0,05)$). Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, menunjukkan masing-masing konsentrasi NaOH 1,5 M, NaOH 2 M dan NaOH 2,5 M berbeda tidak nyata, sedangkan konsentrasi NaOH 0,5 M dan 1 M berbeda nyata (Gambar 2). Penggunaan konsentrasi NaOH 0,5 M memiliki kadar protein tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

Konsentrasi NaOH terbaik untuk pembuatan konsentrat protein ampas kelapa adalah NaOH 0,5 M dengan kadar protein sebesar 71,30% dan rendemen 14,42%. Pada penelitian berikutnya, perlu dilakukan analisis profil asam amino pada konsentrat protein ampas kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

Adiwinarti, R., Fariha, U. R., & Lestari, C. M. S. (2011). Pertumbuhan Sapi Jawa yang Diberi Pakan Jerami Padi dan Konsentrat

dengan Level Protein Berbeda. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 16(4), 260–265.

Afrizal, M., Hc, F., & Purnamasari, I. (2020). Pembuatan Bubuk Konsentrat Protein Kelapa (Blondo) Sebagai Susu Rendah Lemak Menggunakan Alat Pengereng Beku Vakum. *KINETIKA*, 11(2), 31–37.

AOAC. (2005). *Official Method of Analysis, 18th Edition*. Association of Official Analytical Chemists, Inc, Washington DC.

Ashari, N. (2018). Produksi Mananase dari Substrat Ampas Kelapa Bebas Lemak dan Protein dari *Aspergillus niger* [Skripsi]. Universitas Tadulako, Palu.

Erminawati, E., Sidik, W. A. S. W. A., Listanti, R., Mela, E., & Sulistyawati, M. (2017). Karakteristik fungsional Tepung ampas Kelapa Fermentasi. *Prosiding Seminar Nasional Dan Call of Papers, Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VII*, 17-18 November 2017. Universitas Jendral Soedirman, Purwokerto, hlm.648–658.

Imma, W. (2018). Karakteristik Fisiko-Kimia dan Fungsional Tepung Kaya Protein Berbahan Dasar Kedelai Hitam Varietas Detam-1 [Skripsi]. Jurusan THP Universitas Jember, Jember.

Jannah, A. (2015). Isolation and Characterization of Rice Bran Protein Using NaOH Solution. *ALCHEMY*, 4(1), 1–5. <https://doi.org/10.18860/al.v4i1.3160>

Kailaku, S., Mulyawanti, I., Dewandari, K., & Syah, A. (2005). Potensi Tepung Kelapa dari Ampas Industri Pengolahan Kelapa. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen Untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian*, Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor, hlm. 669–678.

Kurniati, E. (2009). Pembuatan Konsentrat Protein dari Biji Kecap dengan Penambahan HCl. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik*, 9(2), 115–122.

Nurhayati, N., Mappiratu, M., & Musafira, M. (2018). Pembuatan Konsentrat Protein Dari Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) Dan Analisis Profil Asam Amino. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 24–32.

Pratiwi, H., Yusasrini, N. L. A., & Putra, I. N. K. (2018). Pengaruh pH Ekstraksi Terhadap

- Rendemen, Sifat Fisiko-Kimia Dan Fungsional Konsentrat Protein Kacang Gude (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 7(1), 1–11.
<https://doi.org/10.24843/itepa.2018.v07.i01.p01>
- Purwitasari, A., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2014). Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Fisik Kimia dalam Pembuatan Konsentrat Protein Kacang Komak (*Lablab purpureus* (L.) sweet). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis*, 2(1), 42–53.
- Putri, M. F. (2014). Kandungan Gizi Dan Sifat Fisik Tepung Ampas Kelapa Sebagai Bahan Pangan Sumber Serat. *TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 1(1), 32–43.
<https://doi.org/10.15294/teknobuga.v1i1.6402>
- Rieuwpassa, F. J., & Cahyono, E. (2019). Karakteristik Fisiko-Kimia Konsentrat Protein Ikan Sunglir (*Elagatis bipinnulatus*). *Jurnal MIPA*, 8(3), 164–167.
<https://doi.org/10.35799/jmuo.8.3.2019.26189>
- Rosida, D. F., Sarofa, U., & Dewi, R. C. (2015). Karakteristik Fisiko Kimia Sosis Ayam Dengan Penggunaan Konsentrat Protein Biji Lamtoro Gung (*Leucaena leucocephala*) Sebagai Emulsifier. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 19–27.
<https://doi.org/10.33005/jtp.v9i1.465>
- Sabilla, N. F., & Murtini, E. S. (2020). Pemanfaatan Tepung Ampas Kelapa Dalam Pembuatan Flakes Cereal (Kajian Proporsi Tepung Ampas Kelapa: Tepung Beras). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(3), 155–164.
<https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.03.2>
- Simanjourang, E., Kurniawati, N., & Hasan, Z. (2012). Pengaruh Penggunaan Enzim Papain Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Kecap Tutut. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4), 209–220.
- Yalegama, L. L. W. C., Nedra Karunaratne, D., Sivakanesan, R., & Jayasekara, C. (2013). Chemical and functional properties of fibre concentrates obtained from by-products of coconut kernel. *Food Chemistry*, 141(1), 124–130.
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.02.118>
- Yulvianti, M., Ernayati, W., Tarsono, T., & R, M. A. (2015). Pemanfaatan Ampas Kelapa Sebagai Bahan Baku Tepung Kelapa Tinggi Serat Dengan Metode Freeze Drying. *JURNAL INTEGRASI PROSES*, 5(2), 101–107.
<https://doi.org/10.36055/jip.v5i2.246>