



JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA

e - ISSN : 2597-9531

p - ISSN : 2597-9523



Pengaruh Sari Buah Pepaya Muda (*Carica Papaya L*) Terhadap Kadar Protein Tempe Gembus

✉Herlinda Djohan, Linda Triana, Rizky Astri Wulandari

Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Pontianak

E-mail : herlinda.dj@gmail.com

Submitted : 11 April 2020; **Revised** : 20 Mei 2020; **Accepted** : 27 Mei 2020

Published : 29 Mei 2020

Abstract

Tofu waste is a by-product of the tofu industry that can be made into food product called tempeh gembus. However, the tempeh gembus made from tofu waste contains low protein level. An effort that can increase the protein level is by adding young papaya juice (*Carica papaya L*) because it contains the papain enzyme which can hydrolyze proteins. The purpose of this study was to know the influence of young papaya juice toward the tempeh gembus protein level. The research method used was quasi experiment with purposive sampling technique. The criteria of tempeh gembus sample that was used was not crushed and covered with white mold. Sample measurement was performed by using the kjeldahl method. The data were processed by simple linear regression analysis using SPSS 25 program so that a significant value of $0,000 < 0.05$ was obtained which stated that the alternative hypothesis was accepted. This shows that young papaya juice (*Carica papaya L*) influenced the protein level of tempeh gembus. The measurement obtained from the average value of the proteins content of tempeh gembus without adding the juices of young papaya (*Carica papaya L*) and tempeh gembus added with the juices of young papaya (*Carica papaya L*) concentration of 30%, 40%, 50%, 60% respectively were 7.235%, 8.812% 9,433%, 10,304%, 11,451%. Tempeh gembus protein level obtained the best results at a concentration of 60%.

Keywords : Tempeh Gembus, The Juices of Young Papaya (*Carica papaya L*)

Ampas tahu merupakan hasil sampingan industri tahu yang dapat dimanfaatkan sebagai produk makanan yaitu tempe gembus. Namun tempe gembus yang dihasilkan mengandung kadar protein yang rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kadar protein dengan perlakuan penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) karena mengandung enzim papain yang dapat menghidrolisis protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) terhadap kadar protein tempe gembus. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi experiment dengan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Kriteria sampel tempe gembus yang digunakan adalah tidak hancur dan diselimuti kapang berwarna putih. Pengukuran sampel dilakukan dengan menggunakan metode Kjeldahl. Data diolah dengan analisis regresi linear sederhana menggunakan program SPSS 25 diperoleh hasil signifikansi $0,000 > 0,05$ yang menyatakan bahwa H_a diterima, ada pengaruh sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) terhadap kadar protein tempe gembus. Hasil pengukuran diperoleh nilai rata-rata kadar protein tempe gembus tanpa penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) dan tempe gembus yang ditambahkan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) konsentrasi 30%, 40%, 50%, 60% secara berturut-turut adalah 7,235%, 8,812%, 9,433%, 10,304%, 11,451%. Kadar protein tempe gembus diperoleh hasil terbaik pada konsentrasi 60%.

Kata Kunci : Tempe Gembus, Sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*)

PENDAHULUAN

Protein adalah salah satu zat gizi yang berperan penting dalam pembangunan sumber daya manusia. Bersama-sama dengan energi, kecukupan protein dapat digunakan sebagai indikator untuk melihat kondisi gizi masyarakat dan juga keberhasilan pemerintah dalam pembangunan pangan, pertanian, kesehatan, dan sosial ekonomi secara terintegrasi. Protein dibutuhkan oleh tubuh manusia, sebagai zat pembangun. Protein merupakan bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu terjadi didalam tubuh. Kebutuhan akan protein, dapat dipenuhi dari sumber hewani maupun nabati. Salah satu penghasil protein dari sumber nabati adalah tahu (Salim, 2012; Suryanty and Reswita, 2016).

Tahu merupakan salah satu produk makanan berbahan baku kedelai yang mengandung protein nabati yang tinggi. Produksi tahu dapat dijalankan oleh industri skala rumahan karena proses pembuatan yang sangat sederhana dan mudah dipelajari sehingga produksi tahu semakin banyak. Maraknya produksi tahu di Indonesia juga menghasilkan sampingan berupa limbah cair dan padat yang banyak. Hasil sampingan limbah padat industri tahu adalah ampas tahu (Rahma, 2018).

Ampas tahu merupakan limbah padatan dari proses pembuatan tahu yang tidak dimanfaatkan dengan baik. Ampas tahu ditinjau dari komposisi kimianya dapat digunakan sebagai sumber protein. Ampas tahu mengandung protein kasar 21,29%, lemak 9,96%, kalsium 0,61%, phosphor 0,35%, lisin 0,80%, methionine 1,33%. Daftar komposisi pangan Indonesia menyatakan bahwa ampas tahu mengandung energi 75 kal; protein 25,70% selain itu ampas tahu juga mengandung air, lemak, karbohidrat, serat, kalsium (Depkes, 2017). Kandungan nutrisi yang cukup tinggi pada ampas tahu dapat dijadikan masyarakat sebagai pakan alternatif dalam budidaya unggas. Ampas tahu mampu menekan biaya pemberian pakan ternak, nilai gizinya cukup tinggi, tersedianya secara kontinu, disukai ternak, serta tidak membahayakan bagi ternak. Selain dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak, ampas tahu dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya dengan mengolah menjadi tempe gembus (Salim, 2012).

Tempe gembus merupakan tempe yang berbahan baku ampas tahu yang difermentasi menggunakan *Rhizopus* sp. Tempe yang dihasilkan memiliki tekstur lebih lunak dibandingkan tempe bahan baku kedelai dengan cita rasa yang khas. Tempe gembus yang berbahan dasar ampas tahu memiliki nilai gizi yang rendah jika dibandingkan tempe kedelai (Salim, 2012).

Penelitian Damanik et al (2017) menyatakan

bahwa kadar protein tempe gembus sebesar 6,7%, sedangkan penelitian Afifah et al., (2019) menyatakan kadar protein tempe gembus sebesar 4,90%, menurut Badan Standarisasi Nasional Indonesia tahun 2015 syarat tempe kedelai yang baik dikonsumsi adalah tempe kedelai yang memiliki kadar protein minimal 15%. Maka perlu dilakukan upaya peningkatan kadar protein pada tempe gembus untuk menyetarakan dengan kadar protein tempe kedelai.

Salah satu upaya yang dapat meningkatkan kadar protein adalah dengan menghidrolisis protein secara enzimatis. Tanaman yang dapat digunakan yaitu tanaman pepaya (*Carica papaya* L). Pepaya merupakan tanaman berbatang tunggal dan tumbuh tegak. Buah pepaya telah lama dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Buah matangnya sering dihidangkan sebagai buah pencuci mulut, sedangkan buah pepaya muda dimanfaatkan sebagai campuran rujak, lalapan dan juga dapat dijadikan sayur (Tim Agro Mitra Sejati, 2017). Sari buah pepaya muda mengandung air, serat, kalsium, vitamin B1, vitamin A, vitamin C dan getah berwarna putih yang mengandung enzim papain (Santoso, 2017; Wahyuni, 2018). Enzim papain merupakan enzim protease yang dapat menghidrolisis protein dengan memotong ikatan peptida dan mempercepat sintesis peptide sehingga protein terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino yang dapat merubah karakteristik dan meningkatkan kualitas protein (Wijaya, 2015). Enzim papain bekerja lebih aktif pada protein nabati, optimum bekerja pada suhu 60°C (Anggraini and Yuniarta, 2015).

Menurut penelitian Wahyuni (2018) yang meneliti tentang perbandingan efektifitas teh hitam, nanas, dan pepaya muda konsentrasi 20% sebagai bahan marinasi terhadap kualitas daging sapi, diperoleh kadar protein daging sapi masing-masing adalah 22,36%, 22,45% dan 21,31%, tidak berpengaruh nyata dan relatif sama dengan kontrol. Hal ini dikarenakan konsentrasi yang digunakan hanya 20% sehingga mengurangi kecepatan reaksi enzim untuk menghidrolisis protein.

Menurut penelitian Wijaya (2015) perlakuan dengan penambahan enzim protease jenis bromelin "fluka" 100, 300, 500 ppm dan inkubasi selama 2 jam, 4 jam, dan 6 jam diperoleh hasil terbaik produk tempe gembus pada konsentrasi enzim bromelin 500 ppm selama 6 jam. Hal ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi enzim dan lama inkubasi maka semakin banyak ikatan peptida terhidrolisis yang dihitung sebagai protein. Dari uraian diatas maka peneliti tertarik melakukan penelitian "Pengaruh Sari Buah Pepaya Muda (*Carica papaya* L) terhadap Kadar Protein Tempe Gembus".

METODE PENELITIAN

Populasi penelitian ini adalah ampas tahu. Sampel yang digunakan adalah ampas tahu dengan penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya* L) konsentrasi 30%, 40%, 50%, dan 60%. Jumlah pengulangan dari tiap kelompok perlakuan adalah sebanyak lima kali, Jadi jumlah sampel minimal yang digunakan adalah 25. Teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah purposive sampling terhadap ampas tahu yang telah ditentukan karakteristiknya. Kriteria ampas tahu yang digunakan adalah ampas tahu yang segar dan bersih.

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan metode kjeldahl. Prosedur kerja pada penelitian ini terdiri dari pembuatan sari buah pepaya muda, tempe gembus, dan penetapan kadar protein.

- a. Pembuatan sari buah pepaya muda (Wahyuni, 2018)
 - 1) Pepaya muda yang telah dipetik kemudian di cuci dengan aquadest
 - 2) Setelah kering, kulit buah pepaya dikupas dengan pisau hingga bersih.
 - 3) Daging buah dipisahkan dengan biji menggunakan pisau
 - 4) Buah pepaya dihaluskan dengan cara diparut, kemudian saring dengan kain kasa.
 - 5) Kemudian dibuat berbagai konsentrasi sari buah pepaya muda.
- b. Pembuatan tempe gembus tanpa penambahan sari buah pepaya muda (Salim, 2012)
 - 1) Sebanyak 50 gr ampas tahu yang telah ditimbang, direndam dengan aquadest selama 6 jam pada suhu 60°C.
 - 2) Setelah itu ampas tahu dipres menggunakan kain penyaring.
 - 3) Ampas tahu yang kering dan bersih difermentasi dengan ditaburi ragi tempe (perbandingan 50g:0,05g) diaduk hingga merata.
 - 4) Ampas tahu dikemas menggunakan plastik dan ditusuk dengan tusuk gigi hingga rata disetiap permukaan plastik kemasan tempe gembus, kemudian tutup dengan kain serbet.
 - 5) Tempe gembus dibiarkan 48 jam (2 hari) suhu ruang sehingga kapang yang terbentuk cukup tebal.
- c. Pembuatan tempe gembus dengan penambahan sari buah pepaya muda (Salim, 2012)
 - 1) Sebanyak 50 gr ampas tahu yang telah ditimbang, direndam dengan sari buah pepaya muda selama 6 jam pada suhu 60°C masing-masing dengan konsentrasi 30%, 40%, 50%, dan 60%
 - 2) Ampas tahu yang telah direndam dipres menggunakan kain penyaring
 - 3) Ampas tahu yang kering dan bersih difermentasi

dengan ditaburi ragi tempe (perbandingan 50g:0,05 g) diaduk hingga merata.

- 4) Ampas tahu dikemas menggunakan plastik dan ditusuk dengan tusuk gigi hingga rata disetiap permukaan plastik kemasan. Kemudian tutup dengan kain serbet.
 - 5) Tempe gembus dibiarkan 48 jam (2 hari) di suhu ruang sehingga kapang yang terbentuk cukup tebal.
- d. Penetapan kadar protein
- 1) Sebanyak 1 g tempe gembus yang telah digerus ditimbang ke dalam labu Kjeldahl yang telah diberi kode
 - 2) Ditambahkan 10 gram Na₂SO₄ dan 0,30 gram CuSO₄ sebagai campuran selen dan 15mL H₂SO₄ pekat
 - 3) Dibuat pula perlakuan blanko
 - 4) Campuran tersebut dipanaskan ke dalam Speed Digester sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau- hijauan. Dilakukan dalam lemari asam atau lengkapi alat destruksi dengan unit pengisapan asap.
 - 5) Larutan dibiarkan dingin, kemudian tabung kjeldahl dimasukan ke dalam alat kjelmater. Tambahkan 70mL aquadest dan 50mL larutan NaOH 30% serta 50mL asam borat 3% sebagai penampung amoniak.
 - 6) Alat kjelmater dioperasikan sesuai prosedur kerja kjelmater melakukan proses destilasi dan titrasi sekaligus dalam waktu 3 menit per sampel analisa
 - 7) Proses diakhiri setelah tercapai nilai pH 4,65. Nilai %N dan nilai % protein terukur oleh alat.
 - 8) Dilakukan juga penetapan blanko.
- Rumus Penetapan Kadar: $\text{Kadar Protein (\%)} = \frac{(V1-V2) \times N \times 2 \times 14,008 \times 5,71}{W} \times 100\%$
- N = Normalitas larutan H₂SO₄
 W = Bobot contoh (mg)
 V1 = Volume H₂SO₄ 0,25 N
 V2 = Volume H₂SO₄ 0,25 N
 14,007 = Bobot atom Nitrogen
 5,71 = Faktor konversi untuk kedelai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi pembuatan tempe gembus dengan penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya* L) yang mengandung enzim papain untuk hidrolisis protein ini diharapkan tempe gembus yang dihasilkan memiliki kandungan protein yang cukup atau sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) tahun yaitu sebesar 15%. Protein merupakan zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena selain berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein terdiri dari ran-

tai-rantai panjang asam amino yang terikat satu sama lain dalam ikatan peptide. Asam amino terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen (Eddy Suprayitno, 2017).

Penelitian diawali dengan membuat tempe gembus yang berbahan dasar ampas tahu yang kemudian diinkubasi dengan aquadest dan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) konsentrasi 30%, 40%, 50% dan 60% selama 6 jam pada suhu 60°C. Hal ini dikarenakan suhu sangat mempengaruhi aktivitas enzim pada waktu mengkatalisis suatu reaksi. Seluruh enzim memerlukan jumlah panas tertentu untuk dapat aktif. Aktivitas enzim akan terus meningkat seiring dengan peningkatan suhu mencapai titik optimum. Peningkatan suhu melebihi suhu optimumnya menyebabkan lemahnya ikatan didalam enzim secara struktural (Sutrisno, 2017). Stabilitas panas dari enzim papain optimum pada suhu 60-65°C dengan aktivitas spesifiknya yaitu 12.4 (mmol/menit.mg protein) (Anggraini and Yuniarta, 2015) sedangkan menurut Yulianti (2018) enzim papain stabil pada suhu 60°C- 70°C.

Enzim papain adalah enzim proteolitik yang terdapat pada getah tanaman pepaya (*Cacica papaya L*). secara umum yang dimaksud dengan papain adalah papain yang dimurnikan maupun papain yang masih kasar. Semua bagian pepaya seperti buah, daun, tangkai daun, dan batang mengandung enzim papain dalam getahnya, tetapi bagian yang paling banyak mengandung enzim papain adalah buahnya (Yuniwati, Yusran and Rahmadany, 2008).

Enzim papain merupakan kelompok enzim protease sulfhidril yang dapat menghidrolisis protein dengan memotong ikatan peptide dan mempercepat sintesis peptide sehingga protein terurai menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino yang dapat merubah karakteristik dan meningkatkan kualitas protein (Wahyuni, 2018; Wijaya, 2015). Enzim papain merupakan golongan endopeptidase yang menghidrolisis ikatan peptide dibagian tengah rantai peptide yang menghasilkan sejumlah peptide. Sisi aktif enzim mengandung gugus sistein dan histidine yang penting untuk aktivitas enzim tersebut, sehingga enzim papain secara khusus memotong ikatan peptide pada gugus karbonil seperti yang ditemukan dalam arginine atau asam amino aromatik yaitu fenilalanin atau tirosin (Nurhidayah, Masriany and Masri, 2014; Faizah, 2017).

Aktivitas enzim papain selain dipengaruhi oleh proses pembuatannya juga dipengaruhi oleh umur dan jenis varietas pepaya yang digunakan. Umur buah antara 2,5 sampai 3 bulan, waktu penyadapan dilakukan pagi hari sebelum pukul 08.00, dan banyaknya goresan tiap kali penyadapan adalah 4 kali goresan (Yuniwati, Yusran and Rahmadany, 2008). Enzim papain bekerja lebih aktif pada protein nabati (Nasution,

Muchlisin and Yulvizar, 2017). Fungsi enzim papain sebagai enzim protease yang mengubah ikatan peptide pada struktur kuartern protein (Yulianti, 2018).

Hidrolisis ikatan peptide adalah rekasi penambahan-penghilangan, dimana protease bertindak sebagai nukleofilik atau bereaksi dengan membentuk satu molekul air. Secara umum nukleofilik membentuk intermediate tetrahedral dengan atom karbon karbonil pada ikatan peptide. Satu gugus amina dilepaskan dan dikeluarkan dari sisi aktif, yang digantikan secara bersamaan dengan satu molekul air dan akhirnya menghasilkan produk karboksilat, proton, dan enzim bebas yang diregenerasi (Bauer et al., 1996; Maron et al., 1994 dalam Faizah, 2017).

Tempe gembus difermentasi secara tidak spontan karena fermentasi yang terjadi pada tempe gembus dalam pembuatannya ditambahkan mikroorganisme dalam bentuk starter atau ragi, dimana mikroorganisme tersebut akan tumbuh dan berkembangbiak secara aktif merubah bahan yang difermentasi menjadi produk yang diinginkan (Suprihatin, 2010). Lamanya waktu fermentasi menentukan jumlah masa mikroba yang meningkatkan kandungan protein tempe. Menurut penelitian Sawitri & Santoso (2017) waktu terbaik untuk fermentasi tempe yaitu 48 jam.

Pengukuran kadar protein tempe gembus menggunakan metode kjeldahl dengan tiga tahapan, yaitu dekstruksi, destilasi, dan titrasi. Pada proses dekstruksi sampel yang ditambahkan katalisator dan H₂SO₄ pekat terjadi penguraian penyusun organik berupa Carbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O) dan Nitrogen (N) dan membentuk ammonium sulfat ((NH₄)₂SO₄), yang selanjutnya didestilasi dan titrasi menggunakan alat kjelmaster. Pada proses dekstruksi ammonium sulfat dipecah menjadi amoniak dan bereaksi dengan asam borat (H₃BO₃) membentuk amonium borat yang dinetralkan dengan titrasi asam-basa. 1 mol H₂SO₄ akan bereaksi dengan 1 mol amoniak (dalam bentuk (NH₄)₂SO₄) sehingga banyaknya protein pada sampel dapat dihitung dari konversi H₂SO₄ yang digunakan dikali dengan faktor konversi nitrogen.

Dari hasil penelitian yang dilakukan terhadap tempe gembus dengan berbagai perlakuan konsentrasi sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) menunjukkan bahwa variasi konsentrasi sari buah pepaya yang ditambahkan berpengaruh terhadap kadar protein tempe gembus. Meningkatnya kandungan protein ini disebabkan karena ada penambahan sari buah pepaya muda pada proses pembuatan tempe gembus. Buah pepaya muda (*Carica papaya L*) terdapat getah yang mengandung enzim papain.

Berdasarkan grafik rata-rata kadar protein dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 60% terjadi peningkatan yang tertinggi yaitu sebesar 11,451%. Namun nilai ini masih belum memenuhi Standar Nasional Indone-

sia tempe kedelai (2015) yang memberi syarat minimum kadar protein tempe kedelai yaitu sebesar 15%. Aktivitas enzim tergantung pada konsentrasi enzim, semakin tinggi konsentrasi enzim, maka kecepatan reaksi akan semakin meningkat. Hal ini terjadi karena semakin banyak enzim maka semakin banyak sisi aktif enzim yang mampu mengikat substrat yaitu ikatan peptida pada protein. Laju reaksi akan mengalami kecepatan konstan setelah mencapai titik konsentrasi tertentu. Laju reaksi akan menurun saat berkurangnya jumlah molekul substrat (R. Susanti, 2017).

Hal ini juga didukung oleh penelitian Susanti (2016) yang menunjukkan bahwa kadar protein ikan gabus yang ditambahkan sari buah pepaya konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. diperoleh kadar protein terbaik yaitu pada konsentrasi 40%.

Hasil penelitian oleh wijaya (2015) semakin tinggi konsentrasi enzim bromelin dan lama inkubasi dengan enzim, semakin meningkat pula kadar proteinnya. Kadar protein tempe gembus terbaik diperoleh dari pembuatan tempe dengan perlakuan penambahan enzim konsentrasi sebanyak 500 ppm dan lama inkubasi 6 jam diperoleh kadar protein terlarut sebesar 0,57% dan N-amino sebesar 0,13%.

Sehingga pada penelitian yang dilakukan pada tempe gembus tanpa penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) dengan tempe gembus yang ditambahkan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) konsentrasi 30%, 40%, 50% dan 60% didapatkan hasil kadar protein mengalami peningkatan. Uji regresi menunjukkan ada pengaruh penambahan sari buah pepaya muda (*Carica papaya L*) terhadap kadar protein tempe gembus.

PENUTUP

Penutup berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan menggambarkan jawaban dari hipotesis dan/atau tujuan penelitian atau temuan yang diperoleh. Kesimpulan bukan berisi perulangan dari hasil dan pembahasan, tetapi lebih kepada ringkasan hasil temuan seperti yang diharapkan di tujuan atau hipotesis. Saran menyajikan hal-hal yang akan dilakukan terkait dengan gagasan selanjutnya dari penelitian tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D. N. et al. 2019 'Nutrition Content, Protein Quality, and Antioxidant Activity of Various Tempeh Gembus Preparations', *Journal of Food and Nutrition Research*, 7(8), pp. 605–612. doi: 10.12691/jfnr-7-8-8.
- Anggraini, A. and Yuniarta 2015 'Pengaruh Suhu Dan Lama Hidrolisis Enzim Papain Terhadap Sifat Kimia, Fisik Dan Organoleptik Sari Edamame', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(3), pp. 1015–1025
- Damanik, R. N. S. et al. 2017 'Nutritional Composition Changes During Tempeh Gembus Processing', *IOP Conference Series: Earth And Environmental Science*, 116(1).
- Depkes. 2017 "Daftar Komposisi Pangan Indonesia". Available At: [Http://Www.Panganku.Org/Id-ID/View](http://www.panganku.org/Id-ID/View). (Accessed: 10 Desember 2019)
- Eddy Suprayitno, Titik D. S. 2017. *Metabolisme Protein*. Malang: UB Press.
- Faizah, M. 2017 'Pengaruh Suhu Dan Ph Terhadap Aktivitas Enzim Protease *Bacillus Subtilis* dari Daun Kenikir yang Ditumbuhkan Dalam Media Campuran Limbah Cair Tahu Dan Dedak', *Skripsi*.
- Nasution, E. P. A., Muchlisin, Z. A., & Yulvizar, C. 2017. 'Pengaruh Kombinasi Enzim Papain dan Enzim Bromelin Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nilem *Osteocillus*'. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan*, 2, 339–348.
- Nurhidayah, N., Masriany, M., & Masri, M. 2014. 'Isolasi dan Pengukuran Aktivitas Enzim Bromelin dari Ekstrak Kasar Batang Nanas (*Ananas comosus*) Berdasarkan Variasi pH'. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(2), 119–125.
- R. Susanti, F. F. 2017. *Teknologi Enzim*. Yogyakarta: Andi
- Rahma, R. D. 2018. *Mengolah Kedelai Sehat Dan Mudah*. Klaten: Cempaka Putih.
- Salim, E. 2012. *Kiat Cerdas Wirausaha Aneka Olahan Kedelai*. Edited By T. A. Prabawati. Yogyakarta: Andi.
- Santoso, H. B. 2017 *Sukses Budi Daya Pepaya California*, Yogyakarta: Lily Publisher.
- Sawitri, A. and Santoso, H. 2017 'Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kadar Protein Tempe Biji Durian Sebagai Sumber Belajar Biologi Sma Kelas Xii Pada Materi Bioteknologi Pangan', *BIOEDUKASI*, 5(2), p. 131.
- SNI 3144: 2015 'Standar Nasional Indonesia Tempe Kedelai', Pp. 1–26.
- Suprihatin. 2010. *Teknologi Fermentasi*. Surabaya: UNESA University Press
- Suryanty, M. and Reswita, . 2016 'Analisis Konsumsi Pangan Berbasis Protein Hewani Di Kabupaten Lebong: Pendekatan Model Aids', *Jurnal AGRISEP*, 15(1), Pp. 101–110.
- Susanti, S. 2016. *Analisis Protein Selama Proses Pembuatan Kecap Ikan Gabus dengan Penambahan Enzim Papain dari Sari Buah Pepaya*.
- Sutrisno, A. 2017. *Teknologi Enzim*. Malang: UB Press
- Tim Agro Mitra Sejati. 2017. *Budi Daya Pepaya*. Su-

koharjo: CV P. Bengawan.

- Wahyuni, D. 2018 'Perbandingan Efektivitas Teh Hitam, Nanas Dan Pepaya sebagai Bahan Marinasi Terhadap Kualitas Daging Sapi' *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 7(1), Pp. 1–5.
- Wijaya, J. C. 2015 'Pengaruh Penambahan Enzim Bromelin Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Tempe Gembus'. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 96–106.
- Yulianti, A. T. N. K. dan D. L. 2018 'Pengaruh Kombinasi Ensktrak Buah Nanas Dan Pepaya Pada Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Kadar Protein Dan Lemak Daging Itik Petelur Afkir', *Jurnal Sains Peternakan*, 6(1), 25–32
- Yuniwati, M., Yusran and Rahmadany 2008 'Pemanfaatan Enzim Papain Sebagai Penggumpal Dalam Pembuatan', *Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi*, pp. 127–133.