

ANALISIS KADAR PROTEIN PADA FERMENTASI KEMBANG KOL (*Brassica Oleracea L. Var. Capitata*) DENGAN MENGGUNAKAN BAKTERI *Lactobacillus Plantarum*

Nur Aeni

Program Studi Kimia Universitas Syekh Yusuf Al Makassar Gowa,
Jl. Melati No. 13 Kel. Bonto-Bontoa Kec. Somba Opu Kab. Gowa
*email korespondensi: nuraeni@usy.ac.id

Abstrak

Kembang kol (*Brassica oleracea L. var. capitata*) merupakan sayuran yang mengandung vitamin, karbohidrat, protein, mineral dan lemak. Kembang kol memiliki kandungan air yang relatif tinggi, sehingga memiliki umur simpan yang pendek dan mudah busuk. Kembang kol dapat diawetkan melalui proses fermentasi untuk menciptakan produk olahan dengan nilai gizi dan rasa. Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan kandungan protein kembang kol yang difermentasi menggunakan mikroorganisme *Lactobacillus Plantarum* dan kembang kol yang tidak difermentasi. Teknologi fermentasi bawah air berhasil dilakukan pada kondisi optimal dengan *Lactobacillus Plantarum* (pH 6, volume inokulasi 5,0 µm, waktu inkubasi 4 hari). Komposisi unsur makro kembang kol fermentasi dibandingkan dengan komposisi kembang kol nonfermentasi dengan menganalisis kandungan proteinnya menggunakan metode Kjeldahl. Berdasarkan hasil yang didapatkan, kadar protein kembang kol difermentasi dengan *Lactobacillus Plantarum* memiliki nilai berbeda nyata dengan kembang kol yang tidak difermentasi. Kadar protein kembang kol non fermentasi 10,4% sedangkan kadar protein kembang kol fermentasi *Lactobacillus Plantarum* yaitu 13,1%. Hal ini menunjukkan kadar protein kembang kol difermentasi *Lactobacillus Plantarum* mengalami peningkatan sebesar 2,7%. Hal tersebut disebabkan karena *Lactobacillus Plantarum* menghasilkan enzim protease yang digunakan untuk metabolisme protein dan proses pengaturan dalam sel, yaitu mengganti protein yang rusak dan menjaga keseimbangan antara pemecahan dan sintesis protein.

Kata Kunci: Kembang Kol, Kadar Protein, Fermentasi, *Lactobacillus Plantarum*

Abstract

Cauliflower (Brassica Oleracea L. Var. Capitata) is a vegetable that contains vitamins, carbohydrates, protein, minerals and fat. Cauliflower has a fairly high water content so it has a short shelf life and is easily damaged. Cabbage can be preserved through a fermentation process to produce processed food products that have nutritional value and taste. Research has been carried out to determine differences in protein levels in fermented cauliflower using Lactobacillus Plantarum microorganism and non-fermented cauliflower. The submerged fermentation technique was successfully carried out at optimum conditions using Lactobacillus Plantarum (pH 6, 5% inoculum volume and 4 days incubation time), the macronutrient content of fermented cauliflower was compared to unfermented cauliflower by analyzing its protein content using the Kjeldahl method. Based on the results obtained, the protein content of fermented cauliflower with Lactobacillus Plantarum had significantly different values from unfermented cauliflower. The protein content of non-fermented cauliflower is 10.4% while the protein content of fermented cauliflower Lactobacillus Plantarum is 13.1%. This shows that the protein content of cauliflower fermented by Lactobacillus Plantarum has increased by 2.7%. This is because Lactobacillus Plantarum produces protease enzymes that are used for protein metabolism and regulatory processes in cells, namely replacing damaged proteins and maintaining a balance between protein degradation and synthesis.

Keywords: Cauliflower, Protein Content, Fermentation, *Lactobacillus Plantarum*

PENDAHULUAN

Kembang kol (*Brassica oleracea L. var. capitata*) merupakan salah satu jenis sayuran yang biasa tumbuh di dataran tinggi [1]. Sayuran ini mudah layu, busuk, dan busuk, sehingga menghasilkan limbah kembang kol dalam jumlah besar. Limbah kembang kol lambat laun terakumulasi dan menimbulkan bau tidak sedap, yang berbahaya bagi kesehatan dan mengurangi nilai asli produk. Tanaman kembang kol memiliki potensi ekonomi yang besar [2]. Kembang kol efektif dalam mengobati radang sendi, diare, tuli dan sakit kepala. Kembang kol adalah ramuan yang sering digunakan untuk mengobati infeksi jamur. Ini banyak digunakan sebagai obat untuk gatal-gatal karena kandidiasis (candida), jamur pada kulit kepala, tangan dan kaki, mengurangi kolesterol darah tinggi dan radang sendi, mengurangi kesulitan buang air besar, dan mencegah tumor membesar dan meningkatkan

produksi ASI [3]. Kembang kol sering dijumpai dalam pasar tradisional maupun pasar modern. Seiring dengan berkembangnya pengetahuan dan teknologi saat ini, bahan makanan seperti tanaman kembang kol dapat diolah dan dimanfaatkan agar dapat meningkatkan nilai jual produk. Fermentasi merupakan suatu alternatif untuk menambah kandungan gizi makanan, terlebih pada sayuran yang memiliki sifat tidak tahan lama. Fermentasi biasa digunakan untuk mengawetkan makanan, mengurangi kadar anti nutrisi, serta meningkatkan nutrisi pada bahan terfermentasi dan metabolit sekunder yang bermanfaat. Hal tersebut disebabkan oleh proses fermentasi dapat memungkinkan mikroorganisme mengubah substrat yang mengandung karbon dan nitrogen menjadi protein sehingga dapat menyebabkan kadar protein meningkat yang akan berdampak pada peningkatan kadar asam amino [4].

Salah satu bakteri asam laktat yang banyak digunakan secara umum dalam menghasilkan bahan makanan yang mempunyai rasa serta aroma yang baik melalui proses fermentasi adalah *Lactobacillus Plantarum*. Selain itu, isolasi bakteri *Lactobacillus Plantarum* menghasilkan glikoprotein dan lipoprotein yang terkandung dalam dinding sel bakteri tersebut selama proses fermentasi berlangsung. Bakteri *Lactobacillus Plantarum* menghasilkan enzim *Tannin Achylhydrolase* sehingga dapat mendegradasi tanin dan menghasilkan asam galat dan pirogallol antioksidan [5].

Fermentasi kubis telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Salah satunya adalah fermentasi kubis menggunakan *Lactobacillus Plantarum* pada penelitian Fahmia et.al (2019) dengan pengukuran kadar tanin pada kubis hasil fermentasi dan filtrate sisa fermentasi untuk mengetahui kemungkinan kadar tannin yang lepas dari kubis hasil fermentasi ke filtrate sisa fermentasi dalam media [6]. Penelitian yang sama dilakukan oleh Tefa (2018) menggunakan bakteri *Lactobacillus Plantarum* pada umbi gayong diketahui terjadi peningkatan kandungan protein dalam sampel setelah difermentasi [4]. Dengan demikian perlu dilakukan analisis peningkatan kadar protein pada penambahan mikroorganisme *Lactobacillus Plantarum* terhadap kembang kol terfermentasi.

METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan adalah alat gelas yang umumnya dipakai dalam Laboratorium, neraca analitik, laminar air flow, penangas air, pH meter, inkubator, magnetic stirrer, autoclaf, jarum ose, bunsen, dan botol kaca.

Bahan-bahan yang digunakan adalah de Man Rogosa Sharpe Agar (MRSA), MRS Broth, Isolat *Lactobacillus Plantarum*, akuades, NaOH, H_2SO_4 , indikator pp, indikator Conway, H_3BO_4 3%, dan tablet Kjedahl.

Prosedur Kerja

Penelitian dilakukan dengan pembuatan media padat MRSA, peremajaan bakteri *Lactobacillus Plantarum* dalam laminar air flow dan diinkubasi selama 72 jam (3 hari), pembuatan media cair MRSB, pembuatan biakan aktif (inokulum) dalam laminar air flow dan diinkubasi selama 26 jam, dan preparasi substrat dari kembang kol (*Brassica Oleracea Var. Capitata*).

1. Fermentasi Kembang Kol

Inokulum *Lactobacillus Plantarum* menggunakan volume inokulum 5% (volume dalam 100 g kembang kol) pada pH 6. Kembang kol yang telah dicuci bersih sebanyak 100 g dimasukkan ke dalam botol kaca hingga padat. Setelah itu, ditambahkan inokulum yang telah diinkubasi selama 26 jam dan akuades hingga volume 100 mL secara aseptis yang dilakukan didalam laminar air flow. Kemudian botol yang telah berisi inokulum dilewatkan dalam api Bunsen dan ditutup rapat kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 4 hari.

2. Analisis Kadar Protein

Kadar protein ditentukan dengan menggunakan metode mikro Kjedahl. Sebanyak 0,5 gram sampel kembang kol diambil dan ditempatkan dalam labu

Kjedahl 500 mL lalu ditambahkan 10 mL H_2SO_4 (98 % bebas N), lalu ditambahkan 1 butir tablet Kjedahl sebagai katalisator. Larutan dalam labu Kjedahl dididihkan hingga jernih. Larutan dibiarkan menjadi dingin lalu ditambahkan 100 mL akuades, 30 mL larutan NaOH 40% dan 2-3 tetes indikator pp. Tahapan selanjutnya adalah destilasi. Destilat yang diperoleh diambil sebanyak 100 mL dalam Erlenmeyer yang berisi 25 mL larutan asam borat (H_3BO_4) 30% jenuh dan indikator Conway 2-3 tetes. Tahapan terakhir dari metode mikro Kjedahl adalah mentitrasi larutan yang diperoleh dengan H_2SO_4 0,08758 N kemudian menghitung total N dan persentase protein dalam sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penentuan kadar protein dalam olahan bahan makanan pada umumnya menggunakan perhitungan besar kadar N. Kadar N diperoleh dalam tetapan metode Kjedahl. Metode ini memiliki beberapa tahapan agar besar N dan kadar protein dalam makanan dapat diperoleh. Metode Kjedahl meliputi proses destruksi, destilasi dan titrasi. Proses destruksi terjadi reaksi saat penambahan 1 butir tablet Kjedahl sebagai katalisator untuk meningkatkan titik didih sehingga destruksi berjalan dengan cepat. Kemudian ditambahkan H_2SO_4 yang dapat mempengaruhi jumlah karbon dan hidrogen dalam sampel. Perubahan warna dari coklat kehitaman menjadi bening kebiruan pada proses destruksi menandakan sampel telah homogen mendidih dalam asam sulfat pekat menghasilkan larutan ammonium sulfat.

Selanjutnya pada tahap destilasi dengan menambahkan larutan basa pada campuran destruksi asam akan mengkonversi dari NH_4^+ menjadi NH_3 diikuti pemanasan dan mendidihkan gas NH_3 . Gas NH_3 akan dilepaskan dan ditangkap oleh asam borat (H_3BO_3) pada penampung destilat yang telah ditambahkan indikator Conway. Agar terjadi ikatan dengan baik antara NH_3 dan tumpukan destilat yang telah diisi asam borat maka ujung tabung dikondisikan tercelup dalam asam. Destilat yang diperoleh akan menghasilkan warna larutan biru muda. Dari hasil destilat akan dititrasi menggunakan H_2SO_4 dengan akhir titrasi pada sampel ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi violet yang dapat dilihat pada Gambar 1 (a) dan (b).

Hasil perolehan titrasi selanjutnya digunakan dalam perhitungan penentuan kadar protein. Selisih yang diperoleh dari titrasi sampel dan blanko merupakan jumlah ekuivalen nitrogen. Langkah yang sama dilakukan pada blanko dengan mengganti sampel dengan akuades. Hasil ditunjukkan pada Tabel 1. Berdasarkan hasil yang didapatkan, kadar protein kembang kol difermentasi dengan *Lactobacillus Plantarum* memiliki nilai berbeda nyata dengan kembang kol yang tidak difermentasi yaitu kembang kol non fermentasi memiliki kadar protein sebesar 10,4%, sedangkan kadar protein kembang kol difermentasi *Lactobacillus Plantarum* sebesar 13,1%. Hal ini menunjukkan bahwa, fermentasi dengan *Lactobacillus Plantarum* dapat meningkatkan kadar protein pada kembang kol sebesar 2,7% yang

mengindikasikan bahwa produk hasil fermentasi menginduksi aktifitas protein *synthase*.



Gambar 1. Penentuan Kadar protein dengan Metode Kjedahl (a) Hasil destilasi, (b) Hasil Titrasi

Tabel 1. Hasil Kadar Protein Kembang Kol Fermentasi dan Non Fermentasi

No	Mikroorganisme	mL Titran	Nitrogen (%)	Kadar Protein (%)
1.	Non Fermentasi	14,1	1,7	10,4
2.	<i>Lactobacillus Plantarum</i>	17,1	4,8	13,1

Hal tersebut disebabkan karena *Lactobacillus Plantarum* menghasilkan enzim protease digunakan untuk metabolisme protein dan proses pengaturan dalam sel, terutama untuk mengganti protein yang rusak dan menjaga keseimbangan antara pemecahan dan sintesis protein [7]. *Lactobacillus Plantarum* meningkatkan jumlah sintase protein karena aktivitas penginduksian sintesis protein. Sebelum proses induksi berlangsung, protein terlebih dahulu mengalami metabolisme protein. Karena biosintesisnya, enzim yang dapat diinduksi hadir dalam beberapa sel yang tidak tetap tergantung pada keberadaan penginduksi [8]. Jumlah enzim induktif meningkat ketika substrat induktif hadir di lingkungan, terutama ketika substrat induktif adalah satu-satunya sumber karbon [9]. Peningkatan kandungan protein selama fermentasi dengan *Lactobacillus Plantarum* sejalan dengan penelitian Tadrianto (2014) bahwa selama fermentasi, mikroba menghasilkan enzim yang memecah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana [10], dan mikroba mensintesis protein pengayaan protein. [11].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Fermentasi kembang kol pada kondisi optimum (pH 6, suhu 40 °C, dan waktu inkubasi 4 hari) dengan penambahan mikroorganisme *Lactobacillus Plantarum* mengalami peningkatan kandungan makronutrien kadar protein sebesar 2,7%.
2. Kadar protein kembang kol non fermentasi yaitu 10,4% dan kadar protein kembang kol fermentasi *Lactobacillus Plantarum* 13,1%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahmad, R. 2002. Bertanam Kubis. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- [2] Ghaly, A.E and Alkoik, F.N. 2010. Extraction of Protein from Common Plant Leaves for Use as Human Food. *American Journal of Applied Sciences* 7(3): 331-342, 2010 ISSN 1546-9239 © 2010 Science Publications.
- [3] Vincent dan Yamaguchi. 1998. Sayuran Dunia 2: Prinsip, Produksi dan Gizi Edisi 2. Bandung: Penerbit ITB Hal 113- 114.
- [4] Tefa, A.Y. 2018. *Pengaruh Fermentasi Umbi Ganyong (Canna Edulis Kerr) Menggunakan Bakteri Lactobacillus Plantarum Terhadap Karakteristik Tepung, Profil Protein, Dan Kandungan Senyawa Antinutrisi*. (Tesis Online). Universitas Brawijaya, Malang.
- [5] Lily, A.L., Puspita, M.S., and Fasty, A.U. 2018. Kandungan Zat Gizi Makanan Khas Yogyakarta. Yogyakarta: UGM PRESS.
- [6] Fahmia, A.R. 2018. *Fermentasi Pada Kubis Menggunakan Kultur Lactobacillus plantarum Untuk Penurunan Antinutrisi Dan Identifikasi Metabolit*. (Tesis Online). Universitas Brawijaya, Malang.
- [7] Susantiningih, T. 2014. Enzymes Functions In Metabolism. Universitas Lampung. *J Majority*. 1(2).
- [8] Kurniana, L.M. 2015. *Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Fungsional Tepung Koro Pedang (Canavalia Ensiformis L.) Termodifikasi Dengan Fermentasi Menggunakan Lactobacillus Plantarum*. (Skripsi Online). Jember. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- [9] Rao, M.B., Tanksale, A.M., Ghatge, M.S, and Desphande. 1998. *Molecular and Biotechnological Aspects of Microbial Protease*. Microbiology and Molecular Biology Rev. Sci Am. 62: 597- 635.
- [10] Tadrianto, J., Doniarta, K.M., dan Setiyo, G. (2014). *Pengaruh Fermentasi Pada Pembuatan Mocaf Dengan Menggunakan Lactobacillus Plantarum Terhadap Kandungan Protein*. Jurnal Teknik POMITS. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. 3(2):2337-3539.
- [11] Qalsum, U., Anang, W., Supriyadi, S. (2015). *Analisis Kadar Karbohidrat, Lemak Dan Protein Dari Tepung Biji Mangga 49 (Mangifera indica L) Jenis Gadung*. J. Akad. Kim. 4(4): 168- 174, November 2015 ISSN 2302-6030 (p), 2477-5185 (e).