

Original Research Paper

## Fermentation of Soybean Seed Husks (*Glycine max* L.) using Various Doses of *Microbacter* Alfaafa-11 (MA-11) and its Effect on Nutrient Content

Fandi Ahmad<sup>1</sup>, Ali Mursyid Wahyu Mulyono<sup>1\*</sup>, Ludfia Windyasmara<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departement of animal science, Faculty of Agriculture, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

### Article History

Received : Agustus 28<sup>th</sup>, 2024

Revised : September 19<sup>th</sup>, 2024

Accepted : October 01<sup>th</sup>, 2024

\*Corresponding Author:

**Ali Mursyid Wahyu Mulyono**,  
Departement of Animal Science,  
Faculty of Agriculture,  
Universitas Veteran Bangun  
Nusantara Sukoharjo, Indonesia;  
Email:  
[alimursyid\\_wm@yahoo.com](mailto:alimursyid_wm@yahoo.com)

**Abstract:** Tempeh is the main product, while soybean husk is a solid waste from the tempeh making process. Soybean husk can be used as a substitute feed for whole or partial concentrate to stimulate growth. The purpose of this study was to determine the changes in the nutritional content of fermented soybean husk (FSSH) using *Microbacter* Alfaafa-11 (MA-11) with various doses. This study used different concentrations of *Microbacter* Alfaafa-11 (MA-11) to ascertain changes in the nutritional content of fermented soybean husk (FSSH). Utilizing a completely randomized design (CRD), three repetitions of each of the four treatment kinds were made of the methodology. The medication was administered as a series of MA-11 dosages, with the following amounts included: 0% (control), 0.05%, 0.10%, and 0.15%. The dry matter yield of FSSH, crude fiber content, and crude protein content were the variables that were observed. According to the study's findings, using MA-11 could considerably raise the crude protein content of FSSH ( $P < 0.05$ ) and greatly lower its dry matter yield ( $P < 0.05$ ), but it had no significant influence ( $P > 0.05$ ) on the crude fiber content of FSSH. The conclusion is that fermentation of soybean husks (*Glycine max* L.) using Alfaafa-11 *Microbacteria* does not have a significant effect on crude fiber content, but has a significant effect on crude protein content and dry matter yield of fermented soybean husks.

**Keywords:** Fermentation, *Microbacter* Alfaafa -11, soybean seed husks.

### Pendahuluan

Cara penggemukan masyarakat hanya menggunakan pakan hijau dan sangat sedikit yang menyediakannya. Saat ini bahan baku konsentrat sulit diperoleh karena harganya yang mahal dan bersaing dengan bahan baku lain. Oleh karena itu, mencari pakan pengganti untuk bahan baku tersebut menjadi sangat penting. Diperlukan bahan baku pengganti yang bermutu tinggi, mudah diperoleh, dan tidak bertentangan dengan kebutuhan manusia. Kulit kedelai, hasil limbah industri yang digunakan untuk membuat tempe yaitu kulit ari biji kedelai (KABK), Yurleni (2017).

Produk utamanya adalah tempe dan limbah padat dari proses pembuatan tempe dikenal sebagai KABK. Karena limbah ini memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi, ia telah

digunakan secara luas sebagai kombinasi ransum untuk pakan ikan, unggas, dan sapi ruminansia. KABK mengandung jumlah lemak dan protein yang cukup tinggi. Namun, lokasi dan metode pengolahan memiliki dampak pada kandungannya. Sekitar 7,5 kg kulit dihasilkan dari 50 kg kedelai (Yurleni, 2017). Zat gizi yang ditemukan dalam KABK adalah protein kasar (13,27%), bahan kering (14,26%), lemak kasar (1,27%), serat kasar (51,89%), TDN (64,55%) dan abu (2,34%) (Pipit 2009). Nilai gizi kulit kedelai mengandung LK 3,04%, PK 14,45%, Abu 3,15%, EM 3060,48 Kkal/kg, dan SK 47,01% (Rohmawati, 2015).

Fermentasi adalah proses mereduksi bahan organik menjadi molekul yang lebih sederhana dengan menginokulasikannya dengan bakteri. Fermentasi adalah proses di mana substrat organik mengalami perubahan kimia karena

aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroba (Suprihatin, 2010). Penggunaan MA-11 untuk fermentasi lebih mudah dan tidak memerlukan pengetahuan khusus. Lebih jauh, semua bahan organik yang difermentasi dengan *Microbacter Alfaafa-11* akan mempunyai nilai gizi lebih tinggi dibandingkan difermentasi dengan MOL biasa karena kandungan gizi MA-11 yang relatif tinggi dan perkembangan bakteri yang lebih cepat.

Deskripsi ini membuat orang percaya bahwa kombinasi dosis pemberian MA-11 yang berbeda mampu meningkatkan kandungan gizi dan mengurangi serat kasar KABK, yang dapat diberikan kepada hewan. Diharapkan bahwa pemahaman yang lebih lengkap tentang proses fermentasi KABK akan membantu dalam pengembangan teknik yang efektif dan dapat diterapkan secara luas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan nutrisi kulit ari biji kedelai fermentasi (KABKF) menggunakan *Microbacter Alfaafa-11* (MA-11) dengan dosis yang bervariasi. Hasil penelitian dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan teknologi pengolahan limbah produk pertanian yang dapat dimanfaatkan bagi ternak. Manfaat penelitian ini adalah memberikan pengetahuan kepada peternak akan potensi kulit ari kedelai yang difermentasi dengan MA-11 sebagai pakan ternak. Selain itu diharapkan pemanfaatan kulit ari kedelai dapat menekan biaya pakan konsentrat.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Penelitian berlangsung selama 3 bulan dan bertempat di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Jawa Tengah.

### Alat dan Bahan

Bahan utama penelitian meliputi: KABK kering sebagai substrat, MA-11 sebagai starter mikroba, dan aquades. Alat utama yang digunakan meliputi: Toples plastik sebafor bioreaktor, timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g, autoclave, gelas dan pipet ukur.

### Rancangan percobaan

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan 4 macam

perlakuan. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali unit percobaan fermentasi KABK. Macam perlakuan yang dimaksud adalah dosis penggunaan MA-11 yang terdiri dari: P0: 0% (kontrol), P1: 0,05%, P2: 0,10%, dan P3 : 0,15% dosis MA-11. Persentase dosis dihitung dari bobot KAKB yang digunakan dalam fermentasi.

### Prosedur fermentasi

Fermentasi dilakukan dengan design Rancangan acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 macam perlakuan dan 3 kali ulangan dengan menggunakan MA-11 lama fermentasi menggunakan 9 hari, perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

P0: Fermentasi kulit ari kedelai dengan 0% MA-11.

P1: Fermentasi kulit ari kedelai dengan 0,05 % MA-11.

P2: Fermentasi kulit ari kedelai dengan 0,1 % MA-11.

P3: Fermentasi kulit ari kedelai dengan 0,15 % MA-11

Larutan MA-11 dibuat dengan mencampurkan MA-11 (banyak sesuai dosis perlakuan) dengan aquades 200 ml dan gula pasir 1 g. Substrat KABK 200 g dicampur secara merata dengan larutan MA-11, kemudian memasukkan dalam plastik, dipadatkan, dan kemudian diinkubasikan secara anaerob selama 9 hari. Setelah itu kulit ari kedelai fermentasi (KABKF) dipanen dengan cara dijemur hingga berat tidak berkurang lagi. Hasil panen dari setiap unit fermentasi dilakukan sampling sebanyak 50 g. Sampel dibawa ke laboratorium untuk diukur kandungan bahan kering (Winarno, 2004), serat kasar (AOAC, 2005), dan protein kasar (Ispitasari dan Haryanti, 2022). KABKF (basis BK) dihitung dengan rumus:  $KABKF = \text{Kadar BK} \times \text{berat kering KABKF}$ . Analisis data menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test.

## Hasil dan Pembahasan

### Bahan kering panen

Rerata bahan kering panen KABKF menggunakan MA-11 dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam, KABKF menggunakan MA-11 berpengaruh nyata terhadap bahan kering panen ( $P < 0,05$ ). Menurunnya bahan kering

panen pada fermentasi kulit ari kedelai ini dapat diakibatkan karena proses perombakan bahan organik yang terkandung dalam kulit ari kedelai selama fermentasi berlangsung.

**Tabel 1.** Bahan kering panen (g BK) kulit ari biji kedelai (*Glycine max l.*) yang difermentasi menggunakan *Microbacter Alfaafa -11* dalam berbagai dosis

Ulangan	Perlakuan dosis MA-11			
	0%	0,05%	0,1%	0,15%
1	175,88	169,94	168,85	167,47
2	174,56	170,39	168,54	167,30
3	175,41	169,68	170,01	166,23
<b>Rerata</b>	<b>175,28<sup>c</sup></b>	<b>170,00<sup>b</sup></b>	<b>169,14<sup>b</sup></b>	<b>167,00<sup>a</sup></b>

Ket <sup>a,b,c</sup> : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P<0,05).

Proses fermentasi mengakibatkan hilangnya panen bahan kering karena kandungan organik, khususnya karbohidrat, terurai dan dikonsumsi oleh jamur sebagai sumber energi untuk perkembangan dan aktivitas (Rohmawati et al., 2015). Setelah karbohidrat ini terurai menjadi glukosa, proses akan berlanjut hingga energi dihasilkan. Panen bahan kering dari fermentasi kulit kedelai yang difermentasi berubah ketika *Microbacter Alfaafa -11* digunakan dalam dosis yang berbeda selama proses fermentasi kulit. Panen bahan kering rata-rata (Tabel 1) menunjukkan bahwa panen bahan kering dari fermentasi menurun dengan meningkatnya penggunaan *Microbacter Alfaafa -11*. Penurunan kandungan.

### Kadar serat kasar

Rerata kadar serat kasar KABKF menggunakan MA-11 disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis sidik ragam, KABKF menggunakan MA-11 tidak berpengaruh terhadap serat kasar (P>0,05). Meskipun analisis statistik tidak memberikan hasil yang signifikan, kulit kedelai dengan persentase MA-11 yang lebih tinggi mungkin memiliki serat kasar yang lebih sedikit. Penurunan ini dapat dikaitkan dengan aktivitas mikroba yang menghasilkan selulase dan enzim lain yang dapat mengurai ikatan serat kasar yang kompleks menjadi ikatan yang lebih sederhana. Tepung kulit kedelai mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin sebagai serat kasarnya.

**Tabel 2.** Kadar serat kasar (% BK) kulit ari biji kedelai (*Glycine max l.*) yang difermentasi menggunakan *Microbacter Alfaafa -11* dalam berbagai dosis.

Ulangan	Perlakuan dosis MA-11			
	0%	0,05%	0,1%	0,15%
1	42,37	40,48	39,98	38,65
2	39,14	41,58	40,50	38,35
3	39,30	39,60	38,01	39,34
<b>Rerata<sup>ns</sup></b>	<b>40,27</b>	<b>40,55</b>	<b>39,50</b>	<b>38,78</b>

Keterangan : <sup>ns</sup> : non signifikan (P>0,05)

Karbohidrat yang menyusun selulosa dimanfaatkan oleh mikroorganisme untuk aktivitas perkembangan, sehingga mengurangi jumlah serat kasar (Rohmawati et al., 2015). Selama fermentasi kulit kedelai, serat kasar yang dihasilkan secara keseluruhan lebih sedikit, tanpa perubahan yang terlihat pada setiap perlakuan. Aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme selama proses fermentasi mungkin menjadi penyebabnya. Simangunsong et al. (2014) melaporkan bahwa bakteri selulolitik MA-11 bertanggung jawab atas

penurunan serat kasar pada fermentasi pakan. Hasil penelitian Tarigan (2011), bakteri selulolitik merupakan bakteri yang dapat menghasilkan enzim yang dapat menghidrolisis selulosa dan hemiselulosa, sehingga menurunkan jumlah serat pada fermentasi pakan.

### Protein kasar

Rerata kadar protein kasar KABKF menggunakan MA-11 dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam, KABKF menggunakan MA-11 berpengaruh nyata

terhadap protein kasar ( $P < 0,05$ ). Meningkatnya protein kasar pada fermentasi kulit ari kedelai ini dapat diakibatkan karena aktivitas mikrobia atau proteolitik kapang selama proses fermentasi berlangsung. Kandungan protein kasar meningkat akibat pertumbuhan biomassa mikroba selama proses fermentasi. Jamur penghasil protease berperan dalam memecah protein (Widodo & Paramita, 2010). Protein

dipecah menjadi asam amino, yang selanjutnya dimanfaatkan oleh bakteri untuk replikasi diri, setelah terlebih dahulu dipecah menjadi polipeptida dan kemudian menjadi peptida sederhana. Selama proses fermentasi, koloni mikroba yang terdiri dari protein sel tunggal berkembang biak, yang secara tidak langsung meningkatkan kadar protein kasar substrat.

**Tabel 3.** Protein kasar (% BK) kulit ari biji kedelai (*Glycine max l.*) yang difermentasi menggunakan *Microbacter Alfafa -11* dalam berbagai dosis

Ulangan	Perlakuan dosis MA-11			
	0%	0,05%	0,1%	0,15%
1	8,55	8,18	8,24	8,86
2	8,67	8,29	8,00	8,82
3	8,60	8,40	8,23	8,66
<b>Rerata</b>	8,60 <sup>b</sup>	8,29 <sup>a</sup>	8,16 <sup>a</sup>	8,78 <sup>b</sup>

Ket <sup>a,b,c</sup> : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat signifikan ( $P < 0,05$ ).

Protein kasar fermentasi kulit kedelai yang difermentasi berubah ketika *Microbacter Alfafa-11* digunakan dalam dosis yang berbeda untuk proses fermentasi. Hal ini dikonfirmasi oleh klaim Adhiansyah (2013) bahwa aksi enzim yang dihasilkan oleh bakteri yang ada dalam MA-11, seperti selulase, dapat membebaskan protein yang terikat pada lignin, adalah yang menyebabkan peningkatan konsentrasi protein kasar dalam bahan yang difermentasi. Konsentrasi MA-11 yang optimal untuk ditambahkan adalah 0,15%. Hal ini memungkinkan mikroorganisme untuk berkontribusi pada pemecahan substrat dan meningkatkan jumlah substrat yang dipecah. Dibandingkan dengan perlakuan lain, kontribusi protein dari mikroorganisme dalam MA-11 relatif tinggi.

### Kesimpulan

Penelitian disimpulkan bahwa fermentasi kulit ari biji kedelai (*Glycine max L.*) menggunakan *Microbacter Alfafa-11* berpengaruh tidak nyata pada kadar serat kasar, namun berpengaruh nyata pada kadar protein kasar dan bahan kering panen kulit ari biji kedelai fermentasi.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, memberi semangat, membimbing, dan memberi nasihat kepada berbagai pihak selama penelitian ini.

### Referensi

- Adhiansyah, R. (2013). Studi pembuatan pakan ternak berbasis kulit ari kedelai terfermentasi (kajian jenis mikroorganisme dan waktu fermentasi). *Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.*
- AOAC. (2005). In *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL. 18th Edition* (Issue d).
- Ispitasari, R., & Haryanti, H. (2022). Pengaruh waktu destilasi terhadap ketepatan uji protein kasar pada metode kjeldahl dalam bahan pakan ternak berprotein tinggi. *Indonesian Journal of Laboratory*, 5(1), 38-43.
- Pipit. (2009). Respon produksi susu sapi friesian terhadap holstein pemberian suplemen dienkapsulasi. *Fakultas biomineral Skripsi. Peternakan. Institut Pertanian Bogor, bogor.*

- Rohmawati, D., Djunaidi, I. H., & Widodo, E. (2015). Nilai nutrisi tepung kulit ari kedelai dengan level inokulum ragi tape dan waktu inkubasi berbeda. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 16(1), 30-33. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2015.016.01.5>
- Simangunsong, J., Kumalaningsih, S., & Putri, W. I. (2014). *Penggunaan Ma-11 Pada Fermentasi Limbah Bungkil Inti Kelapa Sawit Sebagai Bahan Pakan Sapi (Kajian Waktu Fermentasi Dan Konsentrasi Ma-11)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Suprihatin, T. F. (2010). Surabaya. Penerbit UNESA University Press, 5, 112.
- Widodo, A. S., & Paramita, W. (2010). Kandungan protein kasar dan serat kasar pada daun kangkung air (*Ipomoea aquatica*) yang difermentasi. *Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 2(1), 37-43.
- Winarno, F. G. (2004). Analisis Kadar Air–Agroindustry Virtual Laboratory. Retrieved January 4, 2019.
- Yurleni, Y. (2017). Substitusi Kulit Ari Kedelai Pada Pakan Konsentrat Terhadap Produktivitas Sapi PO dan Kerbau:(The Substitution Of Soya Bean Cuticle In Consentrate Ration On The Productivity Of Onggole Cross Cow And Buffalo). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 20(2), 69-76. <https://onlinejournal.unja.ac.id/jiip/article/download/4717/8742>