

## Fermentasi biji karet (*Hevea brasiliensis*) menggunakan kapang yang berbeda terhadap organ limfoid dan hati ayam kampung

*Fermentation of rubber seeds (Hevea brasiliensis) using different molds on the lymphoid organs and liver of native chickens*

Prayogi Damar Waskito<sup>1</sup>, Dadik Pantaya<sup>1\*</sup>, Suci Wulandari<sup>2</sup>, dan Alditya Putri Yulinarsari<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Manajemen Bisnis Unggas, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Po Box 164 Jember 68101

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jl. Mastrip Po Box 164 Jember 68101

\*Email Koresponden: [dadik\\_pantaya@polije.ac.id](mailto:dadik_pantaya@polije.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung fermentasi biji karet sebagai campuran pakan terhadap bobot organ dalam ayam kampung. Penelitian ini menggunakan 90 ekor ayam kampung. Perlakuan pada penelitian ini yaitu P0 (tanpa perlakuan): P1 (*Rhizopus oligosporus* 5%): P2 (*Neurospora sitophila* 5%) parameter yang di ukur yaitu bobot relatif organ Timus, bobot relatif organ limpa, bobot relatif organ bursa fabrisius, dan bobot relatif organ hati. Rancangan percobaan pada penelitian menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Berdasarkan hasil penelitian pemberian tepung biji karet menggunakan jamur *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophila* 5% pada ransum pakan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap yaitu bobot relatif organ Timus, bobot relatif organ limpa, bobot relatif organ bursa fabrisius, dan bobot relatif organ hati. Kesimpulan penelitian yaitu pemberian fermentasi biji karet menggunakan kapang *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophila* pada dosis 5% pada campuran pakan tidak menimbulkan efek negatif pada bobot organ limfoid dan hati ayam.

**Kata kunci:** ayam kampung, biji karet, hati, *Neurospora sitophila*, organ limfoid, *Rhizopus oligosporus*

**Abstract.** This research was conducted to determine the effect of the addition of fermented rubber seed flour as a feed mixture on the internal organ weight of native chickens. This study used 90 native chickens. The treatments in this study were P0 (without treatment): P1 (*Rhizopus oligosporus* 5%) : P2 (*Neurospora sitophila* 5%) The parameters measured were the relative weight of the thymus organ, the relative weight of the spleen organ, the relative weight of the bursa of Fabricius organ, and the relative weight liver organs. The experimental design in the study used RAL (Completely Randomized Design). The data obtained was analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA), if there was a significant difference ( $P < 0.05$ ) then it would be continued with the *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) with 3 treatments and 5 replications. Based on the research results, the administration of rubber seed flour using *Rhizopus oligosporus* 5% and *Neurospora sitophila* 5% in feed rations had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the relative weight of the thymus organ, relative weight of the spleen organ, relative weight of the bursa of Fabricius, and relative weight of the liver. The conclusion of the study was that fermenting rubber seeds using *Rhizopus oligosporus* and *Neurospora sitophila* at a dose of 5% in mixed feed did not cause a negative effect on the weight of lymphoid organs and chicken livers.

**Keywords:** *native chicken, rubber seed, liver, Neurospora, lymphoid organs, Rhizopus sp*

## PENDAHULUAN

Biji karet (*Hevea brasiliensis*) merupakan tanaman yang tersebar luas di berbagai daerah terutama di Indonesia, khususnya pulau Sumatera dan Kalimantan. Tanaman karet dapat tumbuh subur pada iklim tropis. Produksi karet alam di Indonesia sepanjang 2021 tercatat sebanyak 3,12 juta ton. Jumlah tersebut meningkat 8,2% dibanding tahun sebelumnya yang sebanyak 2,88 juta ton (Rizaty, 2022). Kandungan dari daging biji karet terdiri atas bahan kering 92,22%; protein kasar 19,20%; lemak kasar 47,20%; serat kasar 6,00%; abu 3,49%; BETN 24,11% (Herlina & Novita, 2022). Biji karet sendiri dapat dijadikan campuran pakan dengan bentuk tepung ketika harga pakan melambung tinggi dan dengan diolah terlebih dahulu agar kandungan racunnya berkurang.

Ayam kampung sampai saat ini banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia, karena mempunyai prospek yang cukup menjanjikan sebagai ayam penghasil telur dan daging. Organ limfoid merupakan organ yang berfungsi untuk menjaga sistem imunitas tubuh ternak, karena itu organ limfoid ini berperan penting dalam menjaga sistem kekebalan tubuh ternak. Organ limfoid sendiri terdiri dari timus, limpa dan bursa *fabricius*. Hati merupakan salah satu organ penting dalam penyaringan racun yang masuk ke dalam tubuh, hati sangat berperan penting dalam proses metabolisme pakan dan zat racun dalam pakan yang dapat menyaring racun masuk kedalam tubuh ternak. Kendala kurang optimalnya pemanfaatan biji karet sebagai bahan pakan adalah adanya zat linamarin yang jika terhidrolisis akan menghasilkan HCN. Biji karet memiliki kandungan HCN sebanyak 1,278 ppm menurut Rahmawati, Ellya, & Iswahyudi (2018). Solusi untuk menurunkan kadar HCN yang terkandung pada biji karet yaitu dengan cara proses fermentasi.

Fermentasi merupakan proses penanaman inokulan dalam suatu substrat yang dilanjutkan dengan proses inkubasi pada suhu dan waktu tertentu dengan tujuan terjadinya proses fermentasi yang dapat meningkatkan nilai nutrisi (Widiyawati, Sjojfan, & Adli, 2020). Tujuan dari proses fermentasi tidak lain untuk menurunkan kadar HCN yang terdapat pada biji karet, dengan menggunakan 2 jenis kapang yaitu *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophila*, kapang ini berpotensi menurunkan kadar asam sianida dengan dosis ragi 0,8%; 1,6%, 3,2%, dan 6,4% yang menghasilkan 35,45%, 20,95%, 19,30%, 16,40%, dan 12,94%, kapang ini dapat merusak jaringan linamarin sehingga dapat mencegah terbentuknya asam sianida (HCN). *Rhizopus oligosporus* dapat menghasilkan enzim glukosidase yang mampu memutuskan jaringan linamarin dan *Neurospora sitophila* memiliki enzim karoten yang menangkal terjadinya radikal bebas dalam tubuh. Semakin tinggi dosis ragi yang diberikan maka akan menurunkan lebih banyak kadar HCN pada biji karet (Pantaya, Wulandari, Yulinarsari, & Poernomo, 2023). Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi pemberian tepung fermentasi biji karet terhadap bobot organ limfoid dan hati sebagai campuran bahan pakan ayam kampung.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 17 Juni sampai 4 Desember 2022, dan pemeliharaan dilaksanakan di Dusun Kramat, Desa Kranjingan, Kecamatan Summersari, Kabupaten Jember. Menggunakan Ayam kampung dengan strain KUB umur 4 minggu, masa panen 12 minggu populasi 90 ekor ayam kampung. Bahan pakan yang digunakan yaitu formulasi tepung biji karet yang di fermentasi menggunakan *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophila* untuk diberikan sesuai perlakuan. Pakan yang digunakan merupakan pakan ransum dengan bahan pakan premix, jagung giling, konsentrat broiler, dedak halus, dan minyak serta ditambahkan tepung *Rhizopus oligosporus* dan *Neurospora sitophila*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *erlenmayer*, tabung reaksi, *beaker glass*, kertas kayu, cawan petri, sendok, nampan, sarung tangan, *vortex*, *hammer mill*, oven, dandang, kompor gas, plastik klip, alkohol, buku *log book*, pulpen, penggaris, jarum ose. Peralatan kandang yang digunakan yaitu label perlakuan, tempat pakan dan minum, sekat, peralatan untuk pengambilan organ dalam yaitu: pisau, gunting, telenan, timbangan digital, nampan, plastik, dan spidol.

### Metode Penelitian

Metode yang dipakai dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 3 perlakuan, dan masing masing terdiri dari 5 ulangan, sehingga ada 15 sekat percobaan ayam kampung strain KUB umur 4 minggu. Dari setiap sekat terdiri dari 6 ekor ayam kampung, jadi total ayam yang digunakan pada penelitian ini adalah 90 ekor ayam kampung. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

P0 = ransum kontrol

P1 = ransum kontrol + tepung biji karet *Rhizopus oligosporus* 5%

P2 = ransum kontrol + tepung biji karet *Neurospora sitophila* 5%

Parameter yang di amati adalah bobot organ limfoid dan hati ayam, diambil dari tiap ulangan. Kemudian, ayam disembelih untuk diambil organ limfoid yang terdiri dari bursa febrisus, limpa, Timus dan hati, Kemudian di timbang bobotnya. Rumus penghitungan organ limfoid menurut Arfanda, Suprijatna, & Isroli (2019). Rumus bobot relatif organ (%) = [bobot organ bursa (g)/bobot hidup (g) x 100%.

Tabel 1. Hasil uji TPC ragi terpilih

Nomor	Parameter	Hasil Uji
1	<i>Rhizopus oligosporus</i>	23,51 x 10 <sup>8</sup> (CFU/mL)
2	<i>Neurospora sitophila</i>	23,40 x 10 <sup>8</sup> (CFU/mL)

Sumber: Laboratorium Teknologi Pakan Jurusan Peternakan Politeknik Negeri Jember (2022)

Tabel 2. Komposisi pakan dan kandungan nutrisi pada pakan yang dibutuhkan ternak

Bahan pakan	P0	P1	P2
Premix	1	1	1
Jagung giling	62	45,5	50
Konsentrat broiler	33	31	31
Tepung biji karet	-	5	5
Dedak halus	3	16,5	13
Minyak	1	-	-
Total	100%	100%	100%

  

Perlakuan	PK	LK	SK	Ca	P	EM
P0	19,2	5,00	6,3	0,9	0,4	2910,4
P1	19,3	8,63	7,4	1,1	0,4	2923,4
P2	19,3	8,29	7	1	0,4	2915

### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) menggunakan 3 perlakuan 5 ulangan dan apabila apabila terdapat perbedaan hasil yang signifikan maka akan dilaksanakan uji lanjut menggunakan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) (Susanti, Isda, & Fatonah, 2014).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Timus

Timus adalah organ imun primer yang berperan sebagai tempat terjadinya proses pematangan sel imun. Timus juga merupakan organ limfoid sekunder, terjadi pematangan sel limfosit didalamnya dan juga terdapat sel plasma yang berperan dalam respon keberadaan antigen. Pada penelitian yang telah dilakukan mendapatkan bobot timus sebesar 0,44 - 0,58%, kisaran ini masih normal namun berbeda dengan penelitian sebelumnya yaitu sekitar 0,42 - 0,85% (Ardiansyah, Suprijatna, & Kismiati, 2021). Penambahan tepung biji karet tidak berpengaruh nyata terhadap bobot organ timus, tetapi timus akan mengalami kenaikan bobot karena disebabkan oleh tingginya suhu dari lingkungan yang akan menyebabkan terjadinya *head stress* (Kusnadi, 2009), gangguan lainnya diduga adanya racun yang masuk dapat menyebabkan terjadinya peradangan. Berat timus yang normal menandakan ayam dalam keadaan sehat dan daya tahan tubuh tidak menurun, namun jika ukuran timus membesar dapat disebabkan oleh bertambahnya usia ayam dan sistem kekebalan tubuh yang semakin matang (Ardiansyah et al., 2021). Kusnadi (2009) turunya jumlah limfosit termasuk timus yaitu dengan suhu lingkungan tinggi dapat mempengaruhi bobot organ timus

dengan di tambah tingkat stres ayam. Dapat dilihat pada tabel 3, P0, P1, dan P2 tidak memberikan pengaruh terhadap organ timus.

Tabel 3. Hasil fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophila* 5% terhadap bobot timus

Perlakuan	Persentase Timus (%)
P0 (Kontrol)	0,60±0,05
P1 ( <i>Rhizopus sp</i> 5%)	0,67±0,15
P2 ( <i>Neurospora</i> 5%)	0,75±0,06
P.value (Nilai signifikan)	0,087

Sumber: Data primer diolah (2022)

### Limpa

Limpa merupakan tempat utama destruksi sel-sel eritrosit tua oleh makrofag, dapat bereaksi terhadap antigen-antigen yang dibawa dan menyaring darah secara imunologis. Berdasarkan hasil data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian tepung fermentasi biji karet tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bobot organ limpa P0, P1, P3. Hal diduga dalam sistem pertahanan limpa memiliki fungsi menahan organisme dan toksin sebelum menyebar luas, selain itu limpa menjadi tempat pematangan sel penghasil antibodi (Hasnita, Masyitha, & Budiman, 2017). Tang, Fletcher, & Villegas (1987) menyatakan bahwa limpa yang mengalami pembesaran disebabkan karena terjadi pengambilalihan fungsi bursa fabricius yang tidak dapat berfungsi secara normal. Berdasarkan hasil data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian tepung fermentasi biji karet tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap bobot organ limpa. Limpa memiliki bobot normal 0,27 - 0,48% (Damanik, Siti, & Sukmawati, 2022), sedangkan pada penelitian ini yaitu sekitar 0,16 - 0,52% kisaran ini masih menunjukkan kisaran yang normal pada bobot organ limpa.

Tabel 4. Hasil fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophila* 5% terhadap bobot limpa

Perlakuan	Persentase limpa (%)
P0 (Kontrol)	0,28±0,05
P1 ( <i>Rhizopus sp</i> 5%)	0,25±0,08
P2 ( <i>Neurospora</i> 5%)	0,26±0,08
P.value (Nilai signifikan)	0,903

Sumber: Data primer diolah (2022)

### Bursa Fabricius

Fungsi dari organ bursa fabricius sebagai organ pertahanan atau imunitas, yang terletak pada bagian *dorsokaudal* dari *kolorektal* unggas. Terdapat keragaman ukuran pada setiap umur ayam sampai ukuran maksimum, pada ayam jantan perkembangan bursa fabricius sangat terhambat oleh hormon testoteron, sedangkan untuk hormon esterogen pada ayam betina tidak mengganggu perkembangan bursa fabricius (Hasnita et al., 2017). Bobot normal organ bursa fabricius yaitu 0,11 - 0,18% (Arfanda et al., 2019). Pada penelitian yang telah dilakukan bobot organ bursa fabricius yaitu, 0,16 - 0,18% bobot ini masih dikatakan normal. Pada Tabel 5 menunjukkan P0, P1, P2 dengan pemberian dosis 5% tidak memberikan pengaruh terhadap bursa fabricius. Bursa fabricius memiliki bentuk seperti kantong, terletak diatas bagian kloaka yang terlibat dalam proses pematangan system imunitas. kandungan protein yang rendah akan menyebabkan turunnya jumlah limfosit yang mengakibatkan ukuran bursa fabricius mengecil sehingga antibodi sebagai indikator kekebalan menjadi rendah (Kusnadi, 2009).

Tabel 5. Hasil fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophila* 5% terhadap bobot bursa fabricius

Perlakuan	Persentase bursa fabricius (%)
P0 (Kontrol)	0,12±0,02
P1 ( <i>Rhizopus sp</i> 5%)	0,09±0,03
P2 ( <i>Neurospora</i> 5%)	0,12±0,06
P.value (Nilai signifikan)	0,445

Sumber: Data primer diolah (2022)

## Hati

Hati merupakan salah satu organ yang memiliki fungsi sebagai organ penawar racun yang masuk ke dalam tubuh. Meningkatnya bobot hati bukan disebabkan oleh meningkatnya pertumbuhan melainkan karena fungsinya yang cukup berat dalam menyaring racun atau pertikel yang masuk ke dalam tubuh (Obloh & Elusiyani, 2007). Bobot standar hati yaitu 2,18 - 2,53% menurut (Arfanda et al. (2019), sedangkan pada penelitian yang telah dilakukan berat bobot organ hati yaitu 1,33 - 2,62% kisaran ini masih tergolong normal, dimana bobot normal hati juga dimungkinkan berhubungan dengan umur dan kondisi tubuh ternak, rata-rata berat hati ayam normal adalah 3% dari bobot badan (Moran, Graner, Rod Well, & Martin, 1992). Hati memiliki fungsi dalam mensekresikan cairan empedu, menetralkan kondisi asam dari saluran usus dan mengawali pencernaan lemak dengan membentuk emulsi (Sulistiyanto, Kismiati, & Utama, 2019). (Nova et al., 2021) menambahkan, semakin tinggi kadar serat kasar, maka aktifitas hati juga semakin tinggi, sehingga beratnya juga semakin besar. Bobot hati juga dipengaruhi oleh tingginya kandungan protein dan NaCl, jika pakan ayam mengandung protein yang tinggi maka akan menaikkan bobot hati.

Tabel 6. Hasil fermentasi biji karet menggunakan *Rhizopus oligosporus* 5% dan *Neurospora sitophila* 5% terhadap bobot hati

Perlakuan	Persentase hati (%)
P0 (Kontrol)	2,17±0,67
P1 ( <i>Rhizopus sp</i> 5%)	1,96±0,21
P2 ( <i>Neurospora</i> 5%)	2,40±0,14
P.value (Nilai signifikan)	0,276

Sumber: Data primer diolah (2022)

## KESIMPULAN

Pemberian fermentasi biji karet menggunakan kapang *Rhizopus sp.* 5% dan *Neurospora* 5% efektif tidak memberikan efek negatif terhadap bobot organ limfoid dan hati ayam KUB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, P., Suprijatna, E., & Kismiati, S. (2021). Pengaruh Penambahan Kupas Ubi Kayu dan Bakteri Asam Laktat sebagai Aditif Pakan Terhadap Berat Badan Organ Kekebalan Ayam Asli Super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16, 334–339.
- Arfanda, A. I., Suprijatna, E., & Isroli. (2019). Pengaruh Frekuensi dan Periode Pemberian Pakan terhadap Bobot Relatif Organ Limfoid Ayam Buras Super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 306–311.
- Damanik, M. R., Siti, N. ., & Sukmawati, N. M. S. (2022). Pengaruh Penggantian Ransum Komersial Dengan Limbah Roti Terhadap Organ dalam Ayam Kampung Unggul Baliitnak (KUB). *Jurnal Peternakan Tropika*, 3(1), 450–467.
- Hasnita, Masyitha, D., & Budiman, H. (2017). Gambaran histologis bursa fabricus ayam kampung (*Gallus gallus domesticus*) pada umur berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*, 1(3), 398–403.
- Herlina, B., & Novita, R. (2022). Pemberian tepung biji karet dalam ransum terhadap bobot karkas, persentase giblet, persentase lemak abdomen burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *Jurnal Ilmu Pertanian Kelinci*, 2(1), 150–157. <https://doi.org/10.58328/jipk.v2i1.65>.
- Kusnadi, E. (2009). Perubahan Malonaldehidida Hati, Bobot Relatif Bursa Fabricius dan Rasio Heterofil/Limfosit (H/L) Ayam Broiler yang Diberi Cekaman Panas. *Media Peternakan*, 32(2), 318–320.
- Moran, P. A., Graner, D. K., Rod Well, V. W., & Martin, D. W. (1992). *Biokimia (Harper's review of Biochemistry)* (20th ed.). Jakarta: EGC.
- Nova, K., Tantalo, S., Sutrisna, R., Darmawan, A., Kusuma, M. F. V., & Hasiib, E. 'Azizah. (2021). Introduksi tepung daun singkong dalam ransum komersil terhadap penampilan produksi ayam kampung KUB. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 9(1), 108–119. <https://doi.org/10.23960/jipt.v9i1.p108-119>.
- Obloh, G., & Elusiyani, C. A. (2007). Changes in the nutrient and anti-nutrient content of micro-fungi

- fermented cassava flour produced from low- and medium-cyanide variety of cassava tubers. *African Journal of Biotechnology*, 6(18), 2150–2157. <https://doi.org/10.1177/026010600701800405>.
- Pantaya, D., Wulandari, S., Yulinarsari, A. P., & Poernomo, H. (2023). Evaluation of rubber seed meal (*Hevea brasiliensis*) by fermentation method using *Rhizopus oligosporus* and *Neurospora sitophila* fungi. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1168(012039), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1168/1/012039>.
- Rahmawati, L., Ellya, H., & Iswahyudi, H. (2018). Kandungan Hidrogen Sianida (HCN) Daging Biji Karet Pada Berbagai Perlakuan Teknik Reduksi. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.34128/jtai.v4i2.49>.
- Rizaty, M. A. (2022). Produksi Karet Alam Indonesia Naik 8,2% pada 2021. Retrieved July 21, 2023, from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/06/06/produksi-karet-alam-indonesia-naik-82-pada-2021#:~:text=Menurut data Badan Pusat Statistik,sebanyak 2%2C88 juta ton>.
- Sulistiyanto, B., Kismiati, S., & Utama, C. S. (2019). Tampilan Produksi dan Efek Imunomodulasi Ayam Broiler yang Diberi Ransum Berbasis Wheat Pollard Terolah. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 352–359. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2019.20.3.352>.
- Susanti, A. T. A., Isda, M. N., & Fatonah, S. (2014). Potensi alelopati ekstrak daun *gleichenia linearis* (Burm.) Underw. terhadap perkecambahan dan pertumbuhan anakan gulma *Mikania micrantha* (L.) Kunth. *JOM FMIPA*, 1(2), 1–7.
- Tang, K., Fletcher, O., & Villegas, P. (1987). Comparative study of the pathogenicity of avian reoviruses. *Avian Diseases*, 31(3), 577–583.
- Widiyawati, I., Sjojfan, O., & Adli, D. N. (2020). Peningkatan Kualitas dan Persentase Karkas Ayam Pedaging dengan Substitusi Bungkil Kedelai Menggunakan Tepung Biji Asam (*Tamarindus indica* L) Fermentasi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 3(1), 35–40. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2020.003.01.7>.