

**PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU
TERHADAP KANDUNGAN LEMAK KASAR, ABU, BETN, DAN TDN PRODUK
FERMENTASINYA**

*Effect of Corn Cob and Tofu Dregs Mixture on Crude Fat, Ash, BETN, and TDN Content of
Fermentation Products*

Nina Yelly Tamara^{1*}, Rudy Sutrisna¹, Liman Liman¹, Erwanto Erwanto¹

¹Program Study of Anima Nutrition and Feed Technology, Departement of Animal Husbandry,

Faculty of Agriculture, University of Lampung

*E-mail: ninayelly120@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the corn cob and tofu dregs mixture on the content of crude fat, ash, Extractable Material Without Nitrogen (BETN), and Total Digestible Nutrient TDN. This research was conducted in 12 January—30 February 2023, at the Laboratory of Animal Nutrition and Food, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replicates. The treatments given were P0: corn cob 50% + tofu dregs 50% (control), P1: corn cob 50% + tofu dregs 50% + *Rhizopus oligosporus* 4%, P2: corn cob 60% + tofu dregs 40% + *Rhizopus oligosporus* 4%, P3: corn cob 70% + tofu dregs 40% + *Rhizopus oligosporus* 4%. Variables observed included crude fat, ash, Extracted Material Without Nitrogen (BETN), and Total Digestible Nutrient TDN. The data obtained were analyzed with Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the percentage of corn cob and fermented tofu dregs mixture had a very significant effect ($P < 0.01$) on crude fat (P0: 13.81 ± 2.50^b , P1: 12.21 ± 2.92^b , P2: 10.92 ± 2.99^b , and P3: 4.94 ± 0.68^a), significantly ($P < 0.05$) affected the ash (P0: 5.64 ± 0.66^b , P1: 4.65 ± 0.40^a , P2: 4.80 ± 0.22^a , and P3: 4.85 ± 0.61^a), had a very significant effect ($P < 0.01$) on BETN (P0: 27.28 ± 3.90^a , P1: 30.15 ± 1.85^a , P2: 40.67 ± 3.07^b , and P3: 40.67 ± 2.10^b), and had a very significant effect ($P < 0.01$) on TDN (P0: 66.86 ± 3.77^a , P1: 69.01 ± 3.06^b , P2: 67.54 ± 4.12^b , and P3: 60.51 ± 0.91^c). The best treatment was P1 for ash and TDN content, P3 for crude fat and BETN content.

Keywords: Ash, Corn cob and tofu dregs, Crude fat, Extractable Material Without Nitrogen (BETN), *Rhizopus oligosporus*, Total Digestible Nutrient (TDN).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap kandungan lemak kasar, abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), dan *Total Digestible Nutrien* TDN. Penelitian ini dilaksanakan pada 12 Januari—03 Februari 2023, di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu P0 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% (kontrol), P1 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + *Rhizopus oligosporus* 4%, P2 : tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + *Rhizopus oligosporus* 4%, P3 : tongkol jagung 70% + ampas tahu 40% + *Rhizopus oligosporus* 4%. Variabel yang diamati meliputi lemak kasar, abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), dan *Total Digestible Nutrien* (TDN). Data yang diperoleh dianalisis dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap lemak kasar (P0: $13,81 \pm 2,50^b$, P1: $12,21 \pm 2,92^b$, P2: $10,92 \pm 2,99^b$, dan P3: $4,94 \pm 0,68^a$), berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap abu (P0: $5,64 \pm 0,66^b$, P1: $4,65 \pm 0,40^a$, P2: $4,80 \pm 0,22^a$, dan P3: $4,85 \pm 0,61^a$), berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap BETN (P0: $27,28 \pm 3,90^a$, P1: $30,15 \pm 1,85^a$, P2: $40,67 \pm 3,07^b$, dan P3: $40,67 \pm 2,10^b$), dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap TDN (P0: $66,86 \pm 3,77^a$, P1: $69,01 \pm 3,06^b$, P2: $67,54 \pm 4,12^b$, dan P3: $60,51 \pm 0,91^c$). Perlakuan terbaik yaitu pada P1 terhadap kandungan abu dan TDN, pada P3 terhadap kandungan lemak kasar dan BETN.

Kata kunci: Abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), Lemak kasar, *Rhizopus oligosporus*, Tongkol jagung dan ampas tahu, dan *Total Digestible Nutrient* (TDN).

PENDAHULUAN

Pakan memiliki peran dalam memenuhi kebutuhan ternak baik untuk hidup pokok, produksi, pertumbuhan, dan reproduksi. Mayoritas masyarakat di Indonesia menjadikan hijauan sebagai bahan pakan utama. Hal penting yang perlu diutamakan dalam penyediaan pakan yaitu ketersediaan pakan harus dalam jumlah yang cukup, mengandung nutrisi yang bagus, dan berkesinambungan sepanjang tahun. Ada beberapa faktor yang menghambat ketersediaan hijauan yakni kurangnya lahan sumber hijauan. Namun, di Indonesia ketersediaan hijauan pakan juga dipengaruhi oleh musim, sehingga pada musim hujan jumlah hijauan pakan ternak melimpah dan sebaliknya akan terjadi kekurangan saat musim kemarau.

Salah satu cara untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan penggunaan bahan pakan alternatif. Pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan ternak alternatif sangat cocok dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ternak dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Limbah yang umum dijadikan sebagai bahan baku ternak berasal dari limbah pertanian, limbah hasil pertanian, limbah perkebunan, limbah agroindustri, limbah ternak dan peternakan, limbah perikanan dan beberapa limbah rumah tangga. Potensi pertanian dan perkebunan di Indonesia sangat besar. Salah satu potensi pertanian di Indonesia yaitu pertanian jagung. Data BPS (2022), menunjukkan bahwa produksi jagung menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung yaitu sebesar 1.502.800 ton, dimana produksi jagung terbesar yaitu di Lampung Selatan mencapai 563.723 ton. Meningkatnya jumlah produktivitas jagung mengakibatkan semakin banyak juga limbah yang ditimbulkan. Sekitar 40—50% limbah hasil dari pertanian jagung yaitu berupa tongkol jagung.

Ketersediaan limbah tongkol jagung yang melimpah ketika panen berlangsung ini perlu ditangani lebih lanjut supaya tidak menjadi limbah yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Pemanfaatan tongkol jagung sebagai bahan baku industri pakan ternak ini dapat menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Namun, terdapat pembatas dalam pemanfaatan tongkol jagung itu sendiri, yaitu tinggi serat kasar (SK) sekitar 32,7% (Murni dkk., 2008) dan rendah akan *Total Digestible Nutrient* (TDN) yakni 48% (Parakkasi, 1999). Tingginya serat kasar dan *Digestible Nutrient* (TDN) yang rendah mengakibatkan tingkat palatabilitas tongkol jagung sebagai pakan ruminansia masih rendah.

Kandungan *Digestible Nutrient* (TDN) yang rendah pada tongkol jagung dapat disempurnakan dengan bahan pakan lainnya yang mengandung TDN tinggi dalam proses pengolahan pakan. Salah satu bahan pakan yang tinggi akan kandungan TDN yaitu ampas tahu. Selain kadar TDN nya yang tinggi sebesar 77,9 % (Sutardi, 1981), ampas tahu juga memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 23,39% (Suprapti, 2005) dan mudah ditemukan serta ketersediaannya melimpah dikarenakan besarnya produksi tahu di Indonesia. Tingginya produksi tahu di Indonesia diakibatkan oleh tingginya permintaan akan konsumsi tahu. Berdasarkan catatan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2021, rata-rata konsumsi tahu di Indonesia sebesar 0,158 kg per kapita setiap minggunya. Sedangkan jumlah konsumsi tahu pada tahun 2020 yaitu sebesar 0,153 kg per kapita setiap minggunya. Limbah ampas tahu yang terbentuk dari produksi tahu berkisar antara 25—35% dari produk tahu yang dihasilkan (Kaswinarni, 2007). Permasalahan ampas tahu sebagai pakan ternak adalah kandungan lemak kasar yang termasuk tinggi yaitu menurut Suprapti (2005) sekitar 9,96 %.

Berdasarkan penjelasan diatas bahwa kualitas nutrisi dari ampas tahu dan tongkol jagung tergolong rendah sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan ternak tidak maksimal (Zaman dkk., 2013). Upaya peningkatan kualitas tongkol jagung dan ampas tahu sebagai pakan ruminansia dapat dilakukan dengan fermentasi menggunakan ragi tempe (*Rhizopus sp.*) dan mengolahnya menjadi tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu. Salah satu jenis ragi tempe (*Rhizopus sp.*) yang mudah ditemukan dan biasa digunakan dalam pembuatan tempe yaitu jenis *Rhizopus oligosporus*. *Rhizopus oligosporus* menghasilkan enzim lipase dan selulase yang diharapkan dapat menurunkan kadar lemak serta mampu meningkatkan kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dan kadar *Total Digestible Nutrient* (TDN) dari campuran tongkol jagung dan ampas tahu itu sendiri.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada 12 Januari—3 Februari 2023 di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

MATERI

Alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk pembuatan tempe tongkol jagung dan ampas tahu diantaranya yaitu kantong plastik, terpal, baskom plastik, panci, kompor, timbangan analitik, alat tulis dan kamera digital. Sedangkan alat untuk analisis proksimat (kadar lemak dan kadar abu) diantaranya yaitu

blender, kertas label, alat ekstraksi soxhlet, desikator, kertas saring bebas lemak, cawan petri, cawan porselen oven, desikator, tanur, timbangan analitik, kalkulator, kamera, dan alat tulis. Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu ampas tahu, tongkol jagung, ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*), dan air bersih. Bahan yang digunakan pada analisis proksimat (kadar lemak dan kadar abu) yaitu sampel dan larutan kloroform.

METODE

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap ulangan terdiri dari 250 gram. P0: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% (kontrol)
P1: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi tempe 4%
P2: tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi tempe 4%
P3: tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi tempe 4%
Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu sebelum fermentasi sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan nutrisi tongkol jagung dan ampas tahu

Bahan	BK	KA	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
------(%)-----								
Tongkol jagung	90,13	9,87	8,30	6,32	7,16	33,58	34,77	57,11
Ampas tahu	90,82	9,18	2,85	27,94	9,96	19,50	30,57	69,19

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, (2023)

Tabel 2. Kandungan nutrisi campuran tongkol 50%; ampas tahu 50%

Bahan	Komposisi	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
------(%)-----								
Tongkol jagung	50	4,94	4,15	3,16	3,58	16,79	17,39	28,56
Ampas tahu	50	41,67	1,43	13,97	4,98	9,75	15,29	34,59
TOTAL	100	46,61	5,58	17,13	8,56	26,54	32,67	63,15

Tabel 3. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 60%; ampas tahu 40%

Bahan	Komposisi	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
------(%)-----								
Tongkol jagung	60	5,92	4,98	3,79	4,30	20,15	20,86	34,27
Ampas tahu	40	33,34	1,14	11,18	3,98	7,80	12,23	27,68
TOTAL	100	39,26	6,12	14,97	8,28	27,95	33,09	61,94

Tabel 4. Kandungan nutrisi campuran tongkol jagung 70%; ampas tahu 30%

Bahan	Komposisi	BK	Abu	PK	LK	SK	BETN	TDN
------(%)-----								
Tongkol jagung	70	6,91	5,81	4,42	5,01	23,51	24,34	39,98
Ampas tahu	30	25,00	0,86	8,38	2,99	5,85	9,17	20,76
TOTAL	100	31,91	6,67	12,81	8,00	29,36	33,51	60,74

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan tahapan meliputi persiapan sampel, pembuatan tempe campuran tongkol jagung dan ampas tahu, dan analisis proksimat. Persiapan sampel yang dilakukan yaitu menyediakan tongkol jagung giling dan ampas tahu yang sudah diperas. Pembuatan perlakuan tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi *Rhizopus oligosporus* yakni mengukus ampas tahu selama 30 menit sedangkan tongkol jagung selama 15 menit kemudian disiram dengan air panas dilanjutkan pengukusan 15 menit. Meniriskan kedua bahan lalu didinginkan hingga suhu ruang. Melakukan penimbangan bahan dan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) 4% dari substrat dan pencampuran bahan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Membungkus dengan plastik kemudian menutupnya, lalu melubangi plastik secara merata. Tahapan selanjutnya yaitu melakukan fermentasi selama 2 hari. Setelah tempe sudah jadi dilanjutkan dengan preparasi sampel untuk analisis proksimat.

Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati dalam penelitian ini yaitu kandungan lemak kasar, kadar abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), dan *Total Digestible Nutrien* (TDN).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%, apabila dari hasil analisis varian menunjukkan hasil yang berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) untuk mendapatkan komposisi campuran terbaik (Widiasri, 2022).

HASIL DAN PEMBAHASAN

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN LEMAK KASAR

Hasil penelitian pengaruh komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi terhadap kandungan lemak kasar pada setiap perlakuan yaitu P0, P1, P2, dan P3 memiliki rentang nilai antara 3,43—17,40%. Kandungan lemak kasar campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan lemak kasar campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----%-----					
P0	11,04	13,18	12,29	15,15	17,40	13,81 ± 2,50 ^b
P1	15,57	13,71	14,77	7,26	9,75	12,21 ± 2,92 ^b
P2	11,18	10,43	6,58	16,31	10,08	10,92 ± 2,99 ^b
P3	5,47	3,43	4,37	5,55	5,90	4,94 ± 0,68 ^a

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

P0 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50%

P1 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi 4%

P2 : tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi 4%

P3 : tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi 4%

Berdasarkan hasil uji ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) komposisi berbeda tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi terhadap kandungan lemak kasar. Hal ini disebabkan adanya aktivitas kapang *Rhizopus oligosporus* yang memproduksi enzim lipase yang merombak lemak untuk sumber energi dalam pertumbuhannya. Menurut Suhenda (2010), pada pembuatan tempe dengan menggunakan *Rhizopus oligosporus* terjadi perubahan komponen kedelai selama fermentasi. Lemak terurai menjadi asam lemak bebas seperti palmitat, stearat, oleat, linoleat, dan linolenat, dengan komposisi linolenat dominan. Linolenat paling banyak digunakan oleh kapang selama fermentasi, yaitu sekitar 40%.

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) didapatkan perlakuan terbaik fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terhadap lemak kasar yaitu pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata terendah yaitu 4,94% ± 0,68 yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan P0, P1, dan P2. Hal ini sesuai dengan pendapat Syarief dan Sumoprastowo (1990) kandungan lemak kasar yang diperbolehkan untuk dikonsumsi oleh ternak maksimal sebesar 5% karena apabila pemberian terlalu tinggi akan mengakibatkan diare pada ruminansia. Nilai rata-rata lemak kasar tertinggi yang diperoleh hasil fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terdapat pada perlakuan P0 yaitu 13,81% ± 2,50 yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan P3, namun tidak berbeda sangat nyata ($P > 0,01$) dengan perlakuan P1 dan P2.

Perlakuan P1 terjadi penurunan kandungan lemak kasar sebesar 1,6% dibandingkan dengan P0 dengan komposisi yang sama. Kandungan lemak kasar pada P0 sebesar 13,81%, hasil ini lebih besar dari hasil penelitian Widiasri (2022) yakni kandungan tongkol jagung tanpa fermentasi sebesar 8,96%. Tingginya kandungan lemak kasar pada perlakuan tanpa fermentasi (P0) karena tidak terdapat penambahan ragi. Dengan adanya penambahan ragi mampu menyediakan mikroorganisme di dalamnya sesuai dengan pendapat Affandi dan Yuniati (2012) bahwa *Rhizopus oligosporus* memiliki aktivitas enzim protease dan lipase sehingga dapat memecah protein dan lemak.

Perbedaan yang signifikan antara kandungan lemak kasar perlakuan P0 dengan P3 menunjukkan

bahwa fermentasi oleh ragi tempe 4% dapat menurunkan kandungan lemak kasar dalam tempe dari $13,81\% \pm 2,50$ menjadi $4,94\% \pm 0,68$. Hal tersebut serupa dengan penelitian Tandrianto dkk. (2014) bahwa pengaruh fermentasi pada pembuatan mocaf menunjukkan hasil terbaik dengan menggunakan ragi tempe 2% yaitu terdapat penurunan kandungan lemak kasar dari 6,19% lemak menjadi 2,38% lemak, selanjutnya pada penelitian Widiastri (2022) menunjukkan bahwa pengolahan tongkol jagung menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) dengan lama fermentasi 4 hari dapat menurunkan kandungan lemak kasar dari 8,96% menjadi 4,63% pada penggunaan dosis 4%.

Kandungan lemak kasar pada perlakuan P1, P2, dan P3 menunjukkan penurunan dengan nilai rata-rata secara berturut-turut yaitu $12,21\% \pm 2,92$ (P1), $10,92\% \pm 0,22$ (P2), dan $4,94\% \pm 0,68$ (P3). Penyebab turunnya kandungan lemak kasar yaitu adanya kapang *Rhizopus oligosporus* yang menghasilkan enzim lipase, sejalan dengan pernyataan Kusumaningrum dkk. (2012) bahwa penurunan lemak kasar karena disebabkan adanya perombakan lemak enzim lipase kapang yang digunakan untuk sumber energi dalam pertumbuhannya. Pada P3 terjadi penurunan signifikan dikarenakan persentase dari tongkol jagung dan ampas tahu, dimana semakin rendah persentase ampas tahu pada setiap perlakuan maka kandungan lemak kasar semakin rendah. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan lemak kasar pada ampas tahu sebesar 9,96% (Suprati, 2005) dan menurut Pardosi (2022), lemak kasar ampas tahu yakni 4,5—17%. Tingginya persentase tongkol jagung yang mengandung lignin yang tinggi 15,5% menyebabkan kadar lemak meningkat secara signifikan pada P3. Hal ini sesuai dengan pendapat Zuniar dan Adi (2016) bahwa kadar lemak kasar dipengaruhi oleh kadar lignin.

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN ABU

Kandungan abu campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan hasil uji ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata ($P < 0,05$) komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi terhadap kandungan abu. Hal ini disebabkan adanya aktivitas respirasi kapang *Rhizopus oligosporus*, sejalan dengan pendapat Dini dkk. (2015) bahwa kapang *Rhizopus oligosporus* yang melakukan respirasi (H_2O dan CO_2 menguap) dan menyebabkan kadar karbon (C) semakin berkurang sehingga kadar abu lebih rendah.

Tabel 6. Kandungan abu campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi

Perlakuan	Ulangan					Rata-Rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----%					
P0	4,81	5,81	5,27	6,58	5,71	$5,64 \pm 0,66^b$
P1	4,39	4,28	4,60	4,66	5,31	$4,65 \pm 0,40^a$
P2	4,93	4,42	4,84	4,96	4,85	$4,80 \pm 0,22^a$
P3	4,82	5,75	4,41	5,09	4,18	$4,85 \pm 0,61^a$

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

P0 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50%

P1 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi 4%

P2 : tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi 4%

P3 : tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi 4%

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) menghasilkan perlakuan terbaik fermentasi campuran yang seimbang antara tongkol jagung 50% dan ampas tahu 50% terhadap kandungan abu yaitu pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata terendah yaitu $4,65\% \pm 0,40$ yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P0, namun tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan P2 dan P3. Menurut Astuti (2011), semakin rendah kadar abu suatu bahan, maka semakin tinggi kemurniannya. Penentuan kadar abu total dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain untuk menentukan baik atau tidaknya suatu pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, dan sebagai parameter nilai gizi suatu bahan makanan.

Perlakuan P1 terjadi penurunan kandungan abu sebesar 0,99% dari 5,64% (P0) menjadi 4,65% (P0), dapat disebabkan oleh tidak adanya penambahan ragi tempe sehingga tidak ada aktivitas respirasi oleh *Rhizopus oligosporus* yang melibatkan penggunaan H_2O dan CO_2 , akibatnya kadar karbon (C) berkurang dan mengakibatkan kadar abu pada P0 lebih tinggi. Selanjutnya terjadi peningkatan pada P2 sebesar 0,15% dan juga pada P3 sebesar 0,05%. Peningkatan ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan abu pada tongkol jagung yang tinggi yaitu sebesar 8,30%. Penggunaan persentase tongkol jagung yang semakin tinggi pada perlakuan P2 dan P3 menjadikan kandungan abu pada tempe campuran

tongkol jagung dan ampas tahu juga meningkat.

Nilai rata-rata kandungan abu tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 yaitu $5,64\% \pm 0,66$ yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan P1, P2, dan P3. Pada penelitian ini dapat dikatakan menghasilkan hasil yang bagus dikarenakan nilai rata-rata kandungan abu pada setiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3 memiliki rentang nilai rata-rata antara 4,65—5,64%. Hasil dari penelitian ini lebih besar dari hasil penelitian Dini dkk. (2015) bahwa fermentasi ampas tahu menggunakan menggunakan *Rhizopus oligosporus* dapat menurunkan kandungan abu dari 0,19% menjadi 0,03% dengan hasil terendah pada penggunaan 3,5 mL suspensi *Rhizopus oligosporus* sebesar 0,03%. Namun, hasil dari penelitian ini tidak melebihi dari standar pemberian kepada ternak, sejalan dengan pendapat Ringgita dkk. (2015) bahwa kadar abu pakan ternak tidak boleh lebih dari 15%, dikarenakan tidak satupun mikroba rumen yang mensekresikan enzim untuk mencerna mineral sehingga hanya bahan organik pakan saja yang dapat dicerna oleh mikroba rumen.

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN BETN

Kandungan BETN campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan hasil uji ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi terhadap kandungan BETN. Hal ini karena kapang *Rhizopus oligosporus* mampu menghasilkan enzim selulase yang memecah selulosa menjadi glukosa pada proses fermentasi sejalan dengan Noverina dkk. (2008) enzim selulase yang diekskresikan kapang mampu melakukan degradasi terhadap fraksi serat kasar menjadi molekul sederhana dalam bentuk monosakarida sehingga kandungan BETN dalam substrat meningkat. Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) merupakan karbohidrat yang mudah larut meliputi monosakarida, disakarida dan polisakarida (McDonald dkk., 1995).

Tabel 7. Kandungan BETN campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----%					
P0	33,14	29,17	25,82	24,90	23,39	$27,28 \pm 3,90^a$
P1	28,44	29,58	27,89	34,62	30,20	$30,15 \pm 1,85^a$
P2	36,02	32,19	34,19	27,40	31,37	$32,24 \pm 3,07^a$
P3	38,29	40,75	43,63	41,38	39,28	$40,67 \pm 2,10^b$

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$).

P0 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50%

P1 : tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi 4%

P2 : tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi 4%

P3 : tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi 4%

Berdasarkan hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan Multiple Range Test (DMRT), nilai rata-rata kandungan BETN tertinggi dengan perlakuan terbaik hasil fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terdapat pada perlakuan P3 yaitu $40,67\% \pm 2,10$ yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan P0, P1 dan P2. Nilai rata-rata kandungan BETN terendah fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu yaitu pada perlakuan P0 yaitu $27,28\% \pm 3,90$ yang berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) dengan perlakuan P3, namun hasil tersebut tidak berbeda nyata ($P > 0,01$) dengan perlakuan P1 dan P2.

Nilai rata-rata kandungan BETN pada setiap perlakuan P0, P1, P2, dan P3 memiliki rentang nilai rata rata 27,28—40,67%. Rentang nilai rata-rata tersebut terdapat peningkatan, namun belum bisa memenuhi kebutuhan BETN ternak. Menurut Ramadhan dkk. (2013), bahwa Kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) pada ransum ternak sebaiknya berada pada kisaran 50%.

Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan P3 dimana menggunakan tongkol jagung 70% dan ampas tahu 30% dengan nilai kandungan BETN tertinggi sebesar $40,67\% \pm 3,90$. Hal ini terjadi dikarenakan kandungan BETN dipengaruhi oleh kandungan nutrisi lainnya dimana pada P3 ini memiliki kandungan lemak kasar, protein kasar, dan kadar air terendah dibandingkan dengan perlakuan P0, P1, dan P3 dengan lemak kasar sebesar 4,94%, protein kasar 11,30%, dan kadar air sebesar 63,89% sehingga P3 memiliki kandungan BETN tertinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Fathul (2019) bahwa untuk menghitung kadar Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) dilakukan dengan 100% dikurangi jumlah nutrisi meliputi kadar air, abu, serat kasar, lemak kasar, dan protein kasar (dalam satuan persen). Hal lain yang mempengaruhi kandungan BETN yaitu adanya enzim selulase yang dihasilkan oleh *Rhizopus oligosporus*

mampu mendegradasi fraksi serat kasar menjadi molekul sederhana dalam bentuk monosakarida sehingga kandungan BETN dalam substrat meningkat. Nilai rata-rata kandungan campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi *Rhizopus oligosporus* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil analisis proksimat rata-rata kandungan campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi *Rhizopus oligosporus*

Perlakuan	BK	Abu	PK	LK	SK*	BETN
	-----%-----					
P0	34,39	5,64	11,73	13,81	30,54	27,28
P1	34,80	4,65	15,54	12,21	27,23	30,15
P2	35,98	4,80	14,68	10,92	27,40	32,24
P3	36,11	4,85	11,30	4,94	28,56	40,67

Dapat dilihat dari tabel diatas, lemak kasar, protein kasar, dan kadar air pada perlakuan P3 merupakan nilai terendah dimana menyebabkan BETN tinggi. Kadar lemak kasar dan protein kasar yang rendah tersebut dikarenakan persentase ampas tahu yang rendah pada P3 yaitu 30% dimana ampas tahu memiliki peran sebagai sumber protein dan tinggi kadar lemak dalam campuran tempe ini. Hal ini sesuai pendapat Sutardi (1981) ampas tahu mempunyai kandungan PK 30,30%, LK 9,90%, SK 22,2%, BETN 35,5%, Abu 5,1%, TDN 77,9%, Ca 0,882%, P 0,141%.

PENGARUH KOMPOSISI CAMPURAN TONGKOL JAGUNG DAN AMPAS TAHU TERFERMENTASI TERHADAP KANDUNGAN TDN

Kandungan TDN campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi dapat dilihat pada Tabel 9. Berdasarkan hasil uji ragam menunjukkan bahwa terdapat pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi terhadap kandungan TDN. Hal ini terjadi dikarenakan adanya aktivitas *Rhizopus oligosporus* yang mempengaruhi kandungan lemak kasar, protein, dan serat kasar sehingga juga mempengaruhi kandungan TDN. Sejalan dengan pendapat Affandi dan Yuniati (2012) bahwa *Rhizopus oligosporus* memiliki aktivitas enzim protease dan lipase sehingga dapat memecah protein dan lemak. Selain itu juga mengandung α amilase, glutaminase, dan α -galaktosidase (Han dkk., 2003).

Tabel 9. Kandungan TDN campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi

Perlakuan	Ulangan					Rata-rata
	U1	U2	U3	U4	U5	
	-----%-----					
P0	63,92	66,61	62,57	69,63	71,56	66,86 \pm 3,77 ^a
P1	72,48	69,55	72,24	65,08	65,69	69,01 \pm 3,06 ^b
P2	71,32	65,81	61,71	73,12	65,73	67,54 \pm 4,12 ^b
P3	60,08	60,00	60,82	62,01	59,64	60,51 \pm 0,91 ^c

Keterangan:

Rata-rata dengan *superscript* huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P<0,01$).

P0: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50%

P1: tongkol jagung 50% + ampas tahu 50% + ragi 4%

P2: tongkol jagung 60% + ampas tahu 40% + ragi 4%

P3: tongkol jagung 70% + ampas tahu 30% + ragi 4%

Hasil uji lanjut dengan uji jarak berganda Duncan Multiple Range Test (DMRT) nilai rata-rata kandungan TDN tertinggi dengan perlakuan terbaik hasil fermentasi campuran tongkol jagung 50% dan ampas tahu 50% terdapat pada perlakuan P1 yaitu 69,01% \pm 3,06 yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan perlakuan P0 dan P3, namun tidak berbeda nyata dengan P2. Nilai rata-rata kandungan TDN terendah fermentasi campuran tongkol jagung dan ampas tahu yaitu pada perlakuan P3 yaitu 60,51% \pm 0,91 yang berbeda sangat nyata ($P<0,01$) dengan perlakuan P0, P1, dan P2.

Perlakuan P1 mengalami peningkatan kandungan TDN namun selanjutnya mengalami penurunan pada P2 dan P3. Hal ini terjadi dikarenakan nilai TDN dipengaruhi oleh nilai nutrisi lainnya, seperti kandungan serat kasar yang rendah pada perlakuan P1 yang dapat dilihat pada Tabel 8 yakni sebesar 27,23% dengan kadar BETN sebesar 30,15% sehingga nilai TDN pun tinggi. Perlakuan P3 memiliki kandungan TDN terendah dikarenakan kandungan LK pada P3 rendah sedangkan BETN tinggi sehingga menyebabkan kandungan TDN rendah. Jika kandungan PK dan LK suatu bahan semakin rendah, namun

kandungan SK dan BETN semakin tinggi maka kandungan TDN semakin rendah. Hal ini sejalan dengan pendapat Hermanto (2001) bahwa besar kecilnya nilai energi tersebut tergantung pada pencernaan bahan organik pakan, nutrisi (protein kasar, serat kasar, lemak kasar dan BETN) merupakan bahan organik. Komposisi yang seimbang antara tongkol jagung 50% dan ampas tahu 50% merupakan hasil terbaik dengan nilai TDN tertinggi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase dari tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi *Rhizopus oligosporus* dapat meningkatkan kandungan TDN serta nilai kandungan TDN dengan rentang rata-rata sebesar 60,51—60,01% yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi kambing. Hal ini sejalan dengan pendapat Kearn (1982) bahwa kebutuhan nutrisi kambing yang digemukkan (Kearn, 1982) dengan bobot badan 10 kg membutuhkan Total Digestible Nutrient (TDN) sebesar 50—85,71%. Kambing dengan bobot 15 kg membutuhkan Total Digestible Nutrient (TDN) sebesar 50—72%. Kambing dengan bobot 20 kg membutuhkan Total Digestible Nutrient (TDN) sebesar 50—66,13%.

SIMPULAN DAN SARAN

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbedaan komposisi campuran tongkol jagung dan ampas tahu terfermentasi dapat mempengaruhi kandungan lemak kasar, abu, Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN), dan *Total Digestible Nutrient* (TDN).
2. Perlakuan dengan komposisi tongkol jagung 50% dan ampas tahu 50% terfermentasi adalah hasil terbaik untuk kandungan abu yaitu 4,65% dengan kandungan TDN yaitu 69,01%. Perlakuan dengan komposisi tongkol jagung 70% dan ampas tahu 30% merupakan hasil terbaik untuk kandungan lemak kasar sebesar 4,94% dengan kandungan BETN sebesar 40,67%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pencernaan secara *in vivo* campuran tongkol jagung 50% dan ampas tahu 50% terfermentasi *Rhizopus oligosporus* dengan persentase berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, E. dan H. Yuniati. 2012. Fermentasi cair ampas kelapa sawit dan kapang *Rhizopus oligosporus* untuk menghasilkan asam lemak omega-3. *Buletin Penelitian Kesehatan*. 42(3):56—65.
- Astuti, M. 2011. Analisa Keuntungan Sistem Pertanian Terpadu Berbasis Holtikultura Pada Kelompok Tani Bumi Harapan Di Nagari Koto Tinggi Kecamatan Baso Kabupaten Agam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Badan Pusat Statistik. 2021. Rata-rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting. <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2017.html>. Diakses pada 11 Oktober 2022.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. 2022. Provinsi Lampung dalam Angka. <https://lampung.bps.go.id/publication/2022/02/25/1a1b1feda4d8e6c095e9481b/provinsi-lampung-dalam-angka-2022.html>. Diakses pada 11 Oktober 2022.
- Dini S.M., E. Yulyanti, H. Maryanto, C. Purbomartono. 2015. Peningkatan kualitas ampas tahu sebagai bahan baku pakan ikan dengan fermentasi *Rhizopus oligosporus*. *Sainteks*. 7(1):10—20.
- Fathul, F., Liman, N. Purwaningsih, dan S. Tantalo. 2019. Pengetahuan Pakan dan Formulasi Ransum. Edisi Ke-4. Universitas Lampung. Lampung.
- Hermanto. 2001. Pakan Alternatif Sapi Potong. Dalam Kumpulan Makalah Lahirnya Kajian Teknologi Pakan Ternak Alternatif. Pakan Ternak Alternatif. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Dispet Provinsi Jatim. Surabaya.
- Kaswinarni, F. 2007. Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat Dan Cair Industri Tahu. Tesis. Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Kearn LC. 1982. Nutrien Requirements of Ruminants in Developing Countries. Thesis. Feedstuff Institute. Utah State University. Logan.
- Kusumaningrum, M., C. I. Sutrisno, dan B.W.H. E. Prasetyono. 2012. Kualitas kimia ransum sapi potong berbasis limbah pertanian dan hasil samping pertanian yang difermentasi dengan *Aspergillus niger*. *Animal Agriculture Journal*. 1(2):109—119.
- McDonald, M.B., LO Copeland. 1995. Principles of Seed Science and Technology. Chapman and Hall Press. New York.

- Murni, R., S. Akmal, dan B.L. Ginting. 2008. Teknologi Pemafaatan Limbah untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Skripsi. Universitas Jambi. Jambi.
- Noverina, N., T. Harlina, D. Yolandasari, A. Septianie. 2008. Evaluasi nilai nutrisi tongkol jagung hasil bioproses kapang *Neuspora sitophilia* dengan suplementasi sulfur dan nitrogen. *Jurnal Ilmu Ternak*. 8(1):35—42.
- Parakkasi, A., 1999. Ilmu Nutrisi dan makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Ramadhan, B. G., T. H. Suprayogi dan A. Sustiyah. 2013. Tampilan produksi susu dan kadar lemak susu kambing Peranakan Ettawa akibat pemberian pakan dengan imbalanced hijauan dan konsentrat yang berbeda. *Animal Agriculture Journal*. 2(1):353—361.
- Ringgita, A., Liman, dan Erwanto. 2015. Estimasi kapasitas tampung dan potensi nilai nutrisi daun nenas di Pt. Great Giant Pineapple Terbanggi Besar sebagai pakan ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 3(3):175—179.
- Suprati, M.L. 2005. Pembuatan Tahu. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutardi, T. 1981. Sapi Perah dan Pemberian Makanannya. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syarief, M. Z. dan C. D. Sumoprastowo. 1990. Ternak Perah. CV. Yasaguna. Jakarta.
- Tandrianto, J., D.K. Mintoko, S. Gunawan. 2014. Pengaruh fermentasi pada pembuatan mocaf (*modified cassava flour*) dengan menggunakan *Lactobacillus plantarum* terhadap kandungan protein. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(2):143—145.
- Widiasri, N.L.P. 2022. Pengaruh Dosis Ragi Tempe Pada Pembuatan Tempe Tongkol Jagung Terhadap Kandungan Nutrisi Untuk Pakan Ternak. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Zaman Q, G. Suparno, D. Hariani. 2013. Pengaruh kiambang (*Salvinia molesta*) yang difermentasi dengan ragi tempe sebagai suplemen pakan terhadap peningkatan biomassa ayam pedaging. *Jurnal Lentera Bio*. 2(1):131—137.
- Zuniar, R. dan A. S. Purnomo. 2016. Pengaruh campuran ampas tebu dan tongkol jagung sebagai media pertumbuhan terhadap kandungan nutrisi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 5(2):93—96.