

## Pengaruh Lama Pemanasan terhadap Komposisi Kimia Biji Rami (*Linum usitatissimum*) sebagai Bahan Pakan Unggas

(Effect of Heating Time on Chemical Composition of Flaxseed (*Linum usitatissimum*) as Poultry Feed)

Aditias Nabil Khoirunisa<sup>1</sup>, Osfar Sjoifan<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya, Jl Veteran, Ketawanggede, Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur 65145

### ARTICLE INFO

Received: 27 April 2022

Accepted: 09 Juni 2022

\*Corresponding author  
osfar@ub.ac.id

#### Keywords:

Antinutrition content  
Chemical composition  
Flaxseed  
Heating time  
Poultry feed

#### Kata Kunci:

Bahan pakan unggas  
Biji rami  
Kandungan antinutrisi  
Komposisi kimia  
Waktu pemanasan

### ABSTRACT

Feed with a good nutritional profile are needed along the times, one of the great potential ingredients is flaxseed. The study was aimed to investigate the effect of heating time using autoclaves on chemical composition of flaxseeds as broiler feed. The study used completely randomized design (CRD) which consist of 4 treatment that P0 (without autoclaving), P1 (autoclaving for 5 minutes), P2 (autoclaving for 10 minutes), and P3 (autoclaving for 15 minutes). The variables measured were antinutritional content (tannin and phytic acid), feed nutrients (dry matter, crude protein, crude fat, crude fiber, and ash), gross energy, and fiber content (ADF and NDF). The data were analyzed by ANOVA and continued by Duncan's Multiple Range Test. The result showed that autoclaving flaxseeds with different kind of time heating showed a highly significant effect ( $P < 0,01$ ) on antinutritional content, feed nutrients, and fiber content, which decrease in tannin and phytic acid, decrease dry matter, crude protein, crude fat, gross energy, and NDF. In addition, increase in the crude fiber, ash, and ADF. It could be concluded that the best treatment was heating flaxseed using autoclaves performed at 121 °C under 1,5 atm pressure for 15 minutes.

### ABSTRAK

Bahan pakan ternak dengan profil nutrisi yang baik sangat dibutuhkan seiring perkembangan zaman, salah satu bahan dengan potensi besar yaitu biji rami. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama pemanasan autoklaf terhadap komposisi kimia biji rami sebagai bahan pakan ayam pedaging. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu: P0 (tanpa pemanasan autoklaf), P1 (pemanasan autoklaf 5 menit), P2 (pemanasan autoklaf 10 menit), dan P3 (pemanasan autoklaf 15 menit). Variabel penelitian meliputi kandungan zat antinutrisi (tanin dan asam fitat), kandungan nutrisi (bahan kering, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, dan abu), *gross energy*, dan fraksi serat (ADF dan NDF). Analisis data menggunakan ANOVA dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan zat antinutrisi, kandungan nutrisi, *gross energy*, dan fraksi serat, dengan penurunan kadar antinutrisi tanin dan asam fitat, penurunan bahan kering, protein kasar, lemak kasar, *gross energy*, dan NDF. Selain itu, terdapat peningkatan kandungan serat kasar, abu, dan ADF. Kesimpulan penelitian ini bahwa perlakuan terbaik terdapat pada pemanasan biji rami menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dengan tekanan 1,5 atm selama 15 menit.

## 1. Pendahuluan

Konsumsi ayam broiler per kapita di Indonesia selama 10 tahun terakhir (2010-2019) relatif meningkat sebesar 5,6 % per tahun (Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian, 2020). Konsumsi daging ayam yang tinggi ini merepresentasikan tingginya permintaan daging ayam dari segi kuantitas. Selain itu, dengan adanya tren *food quality awareness* menimbulkan tuntutan dari konsumen mengenai kualitas daging ayam sebagai sumber protein untuk dikonsumsi. Hal ini berdampak pada peningkatan permintaan pakan baik secara jumlah maupun kualitas. Selama ini peternak cenderung memanfaatkan bahan pakan dengan kandungan nutrisi rendah dalam jumlah berlebih sehingga kurang memenuhi dari segi kualitas. Penyediaan bahan pakan dengan kandungan nutrisi yang mampu memenuhi kebutuhan ternak serta memiliki nilai tambah dari segi kualitas tentu menjadi solusi atas fenomena tersebut.

Biji rami merupakan bahan pakan yang berpotensi sebagai alternatif pakan sumber protein yang fungsional untuk ayam pedaging, karena tinggi kandungan protein serta memiliki profil asam lemak yang baik. Sebanyak 100 g biji rami mengandung 20,3 g protein; 37,1 g lemak; 4,8 g serat kasar; 28,9 g karbohidrat; dan 530 Kkal/kg energi metabolis (Kajla, Sharma, & Sood, 2015). Pemanfaatan biji rami sebagai pakan memiliki nilai tambah karena adanya profil lemak *polysaturated fatty acid* (PUFA) termasuk *alpha-linolenic acid* (ALA) berpotensi menghasilkan produk daging ayam berspesifikasi omega-3 untuk menjawab kekhawatiran konsumen akan dampak negatif lemak pada daging ayam. Minyak biji rami mengandung sekitar 58,3 % *a-linolenic acid* yang baik bagi kesehatan manusia serta baik untuk penyakit pembuluh darah (Lewinska, Zebrowski, Duda, Gorka, & Wnuk, 2015). Akan tetapi, biji rami mentah mengandung zat antinutrisi berupa tanin sebesar 146,3 mg/100 g (Nivetha, Suvarna, & Abhishek, 2018). Antinutrisi lain yang ada dalam biji rami adalah asam fitat, berkisar antara 23 hingga 33 g/kg (Verma, Prasad, & Gupta, 2017).

Kandungan antinutrisi yang berlebihan pada pakan dapat berdampak negatif pada ternak monogastrik khususnya unggas karena berikatan dengan zat nutrien dan menghambat penyerapannya. Menurut Pasaribu (2019) tanin adalah antinutrisi yang dapat mengikat protein dan mikromineral. Kandungan tanin yang terlalu tinggi dalam pakan akan menurunkan daya cerna protein dan mempengaruhi pertumbuhan ayam. Menurut Yanuartono, Nururrozi, &

Indarjulianto (2016) asam fitat dalam kondisi fisiologis normal membentuk *chelate* dengan mineral penting seperti Ca, Mg, Fe dan Zn. Asam fitat sering mengikat asam amino dan menghambat enzim pencernaan. Berdasarkan uraian tersebut, maka diperlukan pengolahan guna menurunkan kandungan antinutrisi pada biji rami sehingga pemanfaatannya sebagai bahan pakan unggas menjadi lebih optimal.

Pengolahan pemanasan bahan pangan dengan suhu 100 °C atau lebih dapat menyebabkan perubahan kadar kandungan zat gizi dan penurunan berbagai senyawa antinutrisi (Sundari, Almasyhuri, & Lamid, 2015). Pemanasan menggunakan autoklaf merupakan proses pemanasan menggunakan uap panas bertekanan tinggi pada suhu 121 °C. Kelebihan autoklaf yaitu bertekanan tinggi sehingga proses pemanasan dapat dilakukan secara cepat serta terdapat fitur untuk mengatur waktu dan tekanan pemanasan. Pengolahan biji rami menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C diharapkan mampu menonaktifkan zat antinutrisi dan melunakkan struktur serat, serta dengan adanya panas yang disertai tekanan diharapkan mampu mempertahankan bahkan meningkatkan kandungan nutrisinya. Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian dengan berbagai perlakuan lama pemanasan menggunakan autoklaf terhadap komposisi kimia biji rami (*Linum usitatissimum*) sebagai bahan pakan ayam pedaging.

## 2. Materi dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Oktober sampai 25 November 2021. Pemanasan biji rami menggunakan autoklaf berlokasi di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Analisa bahan kering, abu, *Neutral Detergent Fiber* (NDF), dan *Acid Detergent Fiber* (ADF) berlokasi di Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak (NMT) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Analisa kandungan protein kasar, *gross energy*, lemak kasar, dan serat kasar berlokasi di Laboratorium Pakan Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Blitar. Analisa kandungan tanin dan asam fitat berlokasi di Laboratorium Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gajah Mada.

### 2.2. Materi Penelitian

Materi penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah 2 kg biji rami (*Linum*

*usitatissimum*). Biji rami didapatkan dari pasar Splendid, Kota Malang. Autoklaf yang digunakan adalah jenis *Steam-Flush Pressure-Pulse*. Peralatan lain yang digunakan antara lain *beaker glass*, aluminium foil, loyang, *blender*, timbangan, dan namanpan.

### 2.3. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan laboratorium menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah waktu yang digunakan untuk memanaskan biji rami menggunakan autoklaf yaitu: tanpa pemanasan (P0), pemanasan autoklaf selama 5 menit (P1), pemanasan autoklaf selama 10 menit (P2), dan pemanasan autoklaf selama 15 menit (P3) dengan suhu dan tekanan yang sama yaitu 121 °C dan 1,5 atm.

### 2.4. Metode Penelitian

Persiapan penelitian meliputi pengadaan alat dan bahan yang dibutuhkan. Pelaksanaan penelitian meliputi pemanasan biji rami menggunakan autoklaf selama 5, 10, dan 15 menit; pengovenan biji rami pada suhu 60 °C selama 24 jam; dan penggilingan biji rami menjadi tepung. Selanjutnya koleksi data,

dilakukan dengan uji tanin, uji asam fitat, uji proksimat, analisa *gross energy*, dan uji serat *van soest*.

### 2.5. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati selama penelitian meliputi kandungan zat antinutrisi (tanin dan asam fitat), kandungan nutrisi (bahan kering, abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar), kandungan *gross energy*, serta kandungan fraksi serat *van soest* (ADF dan NDF) dari biji rami.

### 2.6. Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan *analysis of variance* (ANOVA) dari ragam Rancangan Acak Lengkap (RAL), apabila terdapat pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Kandungan Zat Antinutrisi

Pengaruh lama pemanasan terhadap kandungan zat antinutrisi biji rami (*Linum usitatissimum*) dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kandungan tanin dan asam fitat biji rami.

Tabel 1. Nilai rata-rata kandungan tanin dan asam fitat biji rami (*Linum usitatissimum*) pada masing-masing perlakuan

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
Tanin (%)	3,01±0,00 <sup>d</sup>	2,23±0,01 <sup>c</sup>	2,08±0,00 <sup>b</sup>	2,03±0,01 <sup>a</sup>
Asam fitat (%)	42,96±0,05 <sup>d</sup>	23,30±0,08 <sup>c</sup>	20,25±0,01 <sup>b</sup>	20,00±0,06 <sup>a</sup>

Sumber: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan (P < 0,01). Keterangan: P0 = tanpa pemanasan autoklaf; P1 = pemanasan autoklaf 5 menit; P2 = pemanasan autoklaf 10 menit; P3 = pemanasan autoklaf 15 menit.

### Tanin

Kandungan tanin pada biji rami semakin menurun seiring dengan semakin lama waktu pemanasan menggunakan autoklaf. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan tanin biji rami. Penurunan kandungan tanin disebabkan pada pemanasan autoklaf menggunakan suhu tinggi pada 121 °C sehingga tanin menjadi lebih tidak aktif. Menurut Soenardjo & Supriyantini (2017), tanin akan terurai menjadi glukosa dan asam galat pada saat pemanasan dengan suhu 98,89 °C – 101,67 °C. Karina, Indrayani, & Sirait (2016) menyatakan bahwa penurunan kandungan tanin aktif

merupakan dampak dari terlarutnya zat-zat non tanin akibat pemanasan yang terlalu lama.

### Asam Fitat

Kandungan asam fitat biji rami semakin menurun seiring dengan semakin lama waktu pemanasan menggunakan autoklaf. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap kandungan asam fitat biji rami. Kandungan asam fitat biji rami mengalami penurunan karena pemanasan autoklaf menggunakan suhu yang tinggi sehingga terjadi degradasi yang menyebabkan aktivitas asam fitat menjadi lebih tidak aktif. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian

Fajri & Sulasmi (2014) yang menyatakan bahwa suhu panas menyebabkan asam fitat pada tempe kacang tanah turun karena mengalami kerusakan atau terdegradasi.

### 3.2. Kandungan Nutrisi

Pengaruh lama pemanasan terhadap kandungan nutrisi biji rami (*Linum usitatissimum*)

dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kandungan bahan kering, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, dan *gross energy* biji rami.

Tabel 2. Nilai rata-rata kandungan nutrisi biji rami (*Linum usitatissimum*) pada masing-masing perlakuan

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
BK (%)	96,54 ± 0,12 <sup>c</sup>	94,72 ± 0,33 <sup>a</sup>	94,41 ± 0,07 <sup>a</sup>	95,30 ± 0,26 <sup>b</sup>
PK (%)	21,97 ± 0,03 <sup>d</sup>	19,80 ± 0,07 <sup>b</sup>	19,49 ± 0,01 <sup>a</sup>	19,93 ± 0,06 <sup>c</sup>
SK (%)	13,90 ± 0,02 <sup>a</sup>	22,00 ± 0,08 <sup>d</sup>	18,74 ± 0,01 <sup>c</sup>	17,73 ± 0,05 <sup>b</sup>
LK (%)	31,76 ± 0,04 <sup>d</sup>	22,64 ± 0,08 <sup>c</sup>	20,86 ± 0,01 <sup>b</sup>	20,76 ± 0,06 <sup>a</sup>
Abu (%)	3,27 ± 0,00 <sup>c</sup>	3,15 ± 0,01 <sup>a</sup>	3,23 ± 0,00 <sup>b</sup>	3,31 ± 0,01 <sup>d</sup>
GE (kkal/kg)	6125,65 ± 7,65 <sup>c</sup>	5699,39 ± 20,00 <sup>ab</sup>	5696,40 ± 4,01 <sup>a</sup>	5722,62 ± 15,82 <sup>b</sup>

Sumber: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan ( $P < 0,01$ ). Keterangan: P0 = tanpa pemanasan autoklaf; P1 = pemanasan autoklaf 5 menit; P2 = pemanasan autoklaf 10 menit; P3 = pemanasan autoklaf 15 menit; BK = bahan kering; PK = protein kasar; SK = serat kasar, LK = lemak kasar; GE = *gross energy*.

#### Bahan Kering (BK)

Kandungan bahan kering suatu bahan berkorelasi dengan kadar air, semakin rendah bahan kering maka kadar airnya semakin tinggi. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan bahan kering biji rami. Penurunan bahan kering disebabkan saat pemanasan autoklaf menggunakan media *aquadest* sehingga dimungkinkan terdapat air dalam uap panas terperap dalam biji. Air yang terperap menyebabkan kadar air biji rami meningkat dan bahan kering menurun. Menurut Utama, Zuprizal, Hanim, & Wihandoyo (2019) lama pemanasan menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C pada *wheat pollard* mengakibatkan gelatinisasi, terjadi karena air masuk ke dalam sel sehingga granula pati membengkak serta menyebabkan perubahan terhadap kandungan air pada bahan.

#### Protein Kasar (PK)

Perlakuan pemanasan biji rami menggunakan autoklaf menyebabkan penurunan kadar protein. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan protein kasar biji rami. Pemanasan autoklaf menggunakan suhu dan tekanan tinggi sehingga molekul protein mengalami pergerakan cepat dan terjadi denaturasi yang menyebabkan

kandungan protein kasar biji rami menurun. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Mamang, Bilang, & Salengke (2018) bahwa pemanasan terhadap biji kemiri menyebabkan penurunan kadar protein, terjadi akibat pemanasan basah autoklaf menggunakan suhu serta tekanan tinggi pada waktu yang lama sehingga terjadi denaturasi protein, perubahan warna, dan lepasnya ikatan peptida. Berdasarkan SNI 8173.3 (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2015) kebutuhan protein pada ayam pedaging fase *finisher* minimal 19 %, sedangkan protein terendah pada penelitian ini yaitu: P2 (19,49 ± 0,01 %) sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam pedaging khususnya fase *finisher*.

#### Serat Kasar (SK)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan serat kasar biji rami. Pada penelitian ini menunjukkan pemanasan biji rami menggunakan autoklaf belum mampu menurunkan kandungan serat kasar. Hal ini diduga karena saat pemanasan biji rami diletakkan di dalam *beaker glass* dan ditutup dengan *aluminium foil*, sehingga uap panas pada autoklaf kurang mampu mencapai biji secara maksimal dan menyeluruh. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nilasari, Susanto, & Maligan (2017) bahwa perlakuan suhu dan lama pemasakan pada lempok labu kuning tidak menunjukkan pengaruh pada kandungan serat kasar, karena serat kasar sulit diuraikan

meskipun dengan perlakuan suhu pemasakan yang tinggi dalam waktu yang lama. Berdasarkan SNI 8173.3 (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2015) kebutuhan serat kasar pada ayam pedaging fase *finisher* maksimal 5 %, sedangkan serat kasar terendah penelitian ini pada P3 ( $17,63 \pm 0,06$  %) menunjukkan bahwa rami hasil pemanasan autoklaf perlu diformulasikan dengan bahan pakan lain untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam pedaging fase *finisher* agar dapat memenuhi persyaratan SNI.

#### Lemak Kasar (LK)

Kandungan lemak kasar biji rami mengalami penurunan seiring dengan semakin lama waktu pemanasan menggunakan autoklaf. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan lemak kasar biji rami. Proses pemanasan menyebabkan adanya gerakan yang cepat pada molekul lemak, akibatnya terdapat jarak antar molekul yang menyebabkan kondisi lemak tidak stabil dan mudah terhidrolisis maupun teroksidasi oleh uap panas autoklaf sehingga terjadi kerusakan pada lemak. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan Saroh, Sulistiyanto, Christiyanto, & Utama (2019), bahwa penambahan level kadar air dan lama waktu pemanasan pada *pollard* mengakibatkan kandungan lemak kasar menurun, hal tersebut diduga disebabkan karena adanya kerusakan pada molekul lemak. Berdasarkan SNI 8173.3 (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2015) kebutuhan lemak kasar pada ayam pedaging fase *finisher* minimal 5 %, sedangkan lemak kasar terendah penelitian ini pada P3 ( $20,76 \pm 0,06$  %), sehingga memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ayam pedaging khususnya fase *finisher*.

#### Kadar Abu

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan abu biji rami. Penurunan kadar abu biji rami pada P1 dan P2 disebabkan oleh mineral yang terkandung dalam biji rami turut menguap bersama uap panas yang dihasilkan selama pemanasan autoklaf. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Pratiwi P, Nurdjanah, & Utomo (2020) bahwa terdapat penurunan kadar abu tepung ubi kayu seiring dengan semakin tinggi suhu dan lama

pemanasan, dimungkinkan karena semakin tinggi suhu pemanasan, semakin tinggi mineral pada bahan yang larut di dalam air sehingga kadar abu lebih rendah.

Pemanasan biji rami pada P3 menunjukkan peningkatan kandungan abu, hal ini berkorelasi dengan penurunan bahan organik seperti LK dan PK, sehingga meningkatkan presentase dari bahan anorganik atau abu. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Nelwida, Berliana, & Nurhayati (2019) bahwa semakin lama waktu pemanasan pada *black garlic* yang disertai semakin rendah kandungan bahan kering mengindikasikan adanya peningkatan degradasi bahan organik sehingga presentase kandungan mineral atau abu semakin meningkat. Berdasarkan SNI 8173.3 (Badan Standardisasi Nasional Indonesia, 2015) kebutuhan abu pada ayam pedaging fase *finisher* maksimal 5 %, sedangkan rata-rata kandungan abu tertinggi pada P3 ( $3,31 \pm 0,01$ ) menunjukkan bahwa kandungan abu biji rami hasil perlakuan pemanasan autoklaf memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan pakan ternak khususnya ayam pedaging fase *finisher*.

#### Gross Energy

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan *gross energy* biji rami. Penurunan kandungan *gross energy* mengindikasikan adanya penurunan energi dalam bahan pakan. Penyebab penurunan kandungan *gross energy* biji rami yang dipanaskan menggunakan autoklaf diduga berkorelasi dengan adanya penurunan kandungan lemak kasar dan protein kasar seiring dengan lamanya proses pemanasan. Menurut (Sjoftan, Natsir, & Djunaidi (2019) hasil *gross energy* suatu bahan yang diperoleh dengan membakar bahan tersebut dalam bomb calorimeter tergantung dari susunan kimia bahan yang meliputi proporsi dari protein, lemak, dan karbohidrat.

#### 3.3. Kandungan Fraksi Serat Acid Detergent Fiber (ADF) dan Neutral Detergent Fiber (NDF)

Pengaruh lama pemanasan terhadap kandungan serat *van soest* biji rami (*Linum usitatissimum*) dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap kandungan ADF dan NDF biji rami.

Tabel 3. Nilai rata-rata kandungan ADF dan NDF biji rami (*Linum usitatissimum*) pada masing-masing perlakuan

Variabel	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
ADF (%)	29,21±0,04 <sup>a</sup>	34,98±0,12 <sup>d</sup>	32,82±0,02 <sup>c</sup>	30,26±0,08 <sup>b</sup>
NDF (%)	39,13±0,05 <sup>b</sup>	45,82±0,16 <sup>d</sup>	39,80±0,03 <sup>c</sup>	33,45±0,09 <sup>a</sup>

Sumber: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antar perlakuan ( $P < 0,01$ ). Keterangan: P0 = tanpa pemanasan autoklaf; P1 = pemanasan autoklaf 5 menit; P2 = pemanasan autoklaf 10 menit; P3 = pemanasan autoklaf 15 menit; ADF = *Acid Detergent Fiber*, NDF = *Neutral Detergent Fiber*.

#### *Acid Detergent Fiber (ADF)*

*Acid Detergent Fiber (ADF)* merupakan zat nutrisi yang tidak larut dalam *detergent* asam yang terdiri dari selulosa, lignin, dan silika (Usman, Saleh, & Nusi, 2019). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan ADF biji rami. Perlakuan pemanasan autoklaf belum mampu menurunkan kandungan ADF biji rami. Hasil yang sama juga ditunjukkan oleh rata-rata kandungan NDF pada P1 dan P2 belum mampu terjadi penurunan. Hal ini diduga karena tingginya kandungan lignin dan selulosa yang terdapat pada biji rami, sehingga pada level lama pemanasan autoklaf tersebut belum dapat memberikan hasil penurunan fraksi ADF dan NDF. Menurut Ayelign & Alemu (2016), dua pertiga dari serat biji rami merupakan serat tidak larut dan sepertiganya merupakan serat larut. Selulosa dan lignin adalah fraksi serat tidak larut utama dalam biji rami, sedangkan getah lendir (*mucilage gum*) merupakan fraksi serat larut yang utama.

#### *Neutral Detergent Fiber (NDF)*

*Neutral Detergent Fiber (NDF)* merupakan zat nutrisi yang tidak larut dalam *detergent* netral dan NDF bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan silika serta protein fibrosa (Usman et al., 2019). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan lama pemanasan autoklaf memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kandungan NDF biji rami. Rata-rata kandungan NDF pada P3 menunjukkan adanya penurunan. Hal ini dimungkinkan terjadi karena pada level pemanasan yang semakin lama telah terjadi kerusakan pada hemiselulosa biji rami. Menurut Utama, Zuprizal, Hanim, & Wihandoyo (2020), proses pemanasan *wheat pollard* dengan autoklaf pada suhu 121°C dan dilanjutkan oleh proses fermentasi mengakibatkan penurunan kadar hemiselulosa yang diikuti dengan penurunan nilai NDF. Menurut Agustini & Efiyanti (2015),

tingkat polimerisasi hemiselulosa lebih rendah daripada selulosa sehingga hemiselulosa lebih tidak berdaya terhadap suhu tinggi, asam dan basa daripada selulosa.

#### 4. Kesimpulan

Perlakuan terbaik yaitu pemanasan biji rami menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C dan tekanan 1,5 atm selama 15 menit didasarkan pada kandungan antinutrisi paling rendah dan protein kasar paling tinggi. Disarankan untuk diadakan penelitian pengolahan lain yang dapat menurunkan serat kasar pada biji rami dan penelitian uji biologis pada ternak menggunakan perlakuan terbaik.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Brawijaya atas bantuan dana yang diberikan melalui proyek Hibah Penelitian Unggulan.

#### Daftar Pustaka

- Agustini, L., & Efiyanti, L. (2015). Pengaruh perlakuan delignifikasi terhadap hidrolisis selulosa dan produksi etanol dari limbah berlignoselulosa. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 33(1), 69–80. <https://doi.org/10.20886/jphh.2015.33.1.69-80>
- Ayelign, A., & Alemu, T. (2016). The functional nutrients of flaxseed and their effect on human health: a review. *European Journal of Nutrition & Food Safety*, 6(2), 83–92. <https://doi.org/10.9734/EJNFS/2016/16318>
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2015). *Pakan Ayam Ras Pedaging (Broiler) – Bagian 3: Masa Akhir (Finisher)*. SNI 8173.3:201.
- Fajri, M., & Sulasmi. (2014). Pengaruh pengepresan dan penggorengan terhadap zat gizi pada tempe kacang tanah. *Seminar Nasional Hasil Penelitian Balai Tanaman Aneka Kacang dan Umbi: Inovasi Teknologi*

- Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Untuk Mewujudkan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan*, hal. 697–701. Malang: Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kajla, P., Sharma, A., & Sood, D. R. (2015). Flaxseed—a potential functional food source. *Journal of Food Science and Technology*, 52(4), 1857–1871. <https://doi.org/10.1007/s13197-014-1293-y>
- Karina, Indrayani, Y., & Sirait, S. M. (2016). Kadar tanin biji pinang (*Areca catechu* L) berdasarkan lama pemanasan dan ukuran serbuk. *Jurnal Hutan Lestari*, 4(1), 119–127.
- Lewinska, A., Zebrowski, J., Duda, M., Gorka, A., & Wnuk, M. (2015). Fatty acid profile and biological activities of linseed and rapeseed oils. *Molecules*, 20(12), 22872–22880. <https://doi.org/10.3390/molecules201219887>
- Mamang, Bilang, M., & Salengke. (2018). Pengaruh pemanasan basah dengan autoklaf terhadap aktifitas senyawa toalbumin pada biji kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd). *Indonesian Journal of Chemical Research*, 5(2), 53–57.
- Nelwida, Berliana, & Nurhayati. (2019). Kandungan nutrisi black garlic hasil pemanasan dengan waktu berbeda. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 22(1), 53–64. <https://doi.org/10.22437/jiip.v22i1.6471>
- Nilasari, O. W., Susanto, W. H., & Maligan, J. M. (2017). Pengaruh suhu dan lama pemasakan terhadap karakteristik lempok labu kuning (waluh). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(3), 15–26.
- Nivetha, N., Suvarna, V. C., & Abhishek, R. U. (2018). Reduction of phenolics, tannins and cyanogenic glycosides contents in fermented beverage of Linseed (*Linum usitatissimum*). *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 8(2), 185–190. <https://doi.org/10.30954/2277-9396.02.2018.8>
- Pasaribu, T. (2019). Peluang zat bioaktif tanaman sebagai alternatif imbuhan pakan antibiotik pada ayam. *Jurnal Litbang Pertanian*, 38(2), 96–104. <https://doi.org/10.21082/jp3.v38n2.2019.p96-104>
- Pratiwi P, A. D., Nurdjanah, S., & Utomo, T. P. (2020). Pengaruh suhu dan lama pemanasan saat proses blansing terhadap sifat kimia, fisikokimia dan fisik tepung ubi kayu. *Journal Penelitian Pasca Panen Pertanian Badan Litbang Pertanian*, 17(2), 117–125. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v17n2.2020.117-125>
- Saroh, S. Y., Sulistiyanto, B., Christiyanto, M., & Utama, C. S. (2019). Pengaruh lama pengukusan dan penambahan level kadar air yang berbeda terhadap uji proksimat dan pencernaan pada bungkil kedelai, gaplek dan pollard. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*, 17(1), 77–86. <https://doi.org/10.36762/jurnaljateng.v17i1.788>
- Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. (2020). *Buku Outlook Komoditas Peternakan Daging Ayam* (A. A. Susanti & R. K. Putera, eds.). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Sjoftan, O., Natsir, M. H., & Djunaidi, I. H. (2019). *Ilmu Nutrisi Ternak Non Ruminansia*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Soenardjo, N., & Supriyanti, E. (2017). Analisis kadar tanin dalam buah mangrove *Avicennia marina* dengan perebusan dan lama perendaman air yang berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis*, 20(2), 90–95. <https://doi.org/10.14710/jkt.v20i2.1701>
- Sundari, D., Almasyhuri, & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242. <https://doi.org/10.22435/mpk.v25i4.4590.235-242>
- Usman, N., Saleh, E. J., & Nusi, M. (2019). Kandungan Acid Detergent Fiber dan Neutral Detergent Fiber jerami jagung fermentasi dengan menggunakan jamur *Trichoderma viride* dengan lama inkubasi berbeda. *Jambura Journal of Animal Science*, 1(2), 57–61. <https://doi.org/10.35900/jjas.v1i2.2606>
- Utama, C. S., Zuprizal, Hanim, C., & Wihandoyo. (2019). Pengaruh lama pemanasan terhadap kualitas kimia wheat pollard yang berpotensi sebagai prebiotik. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 113–121. <https://doi.org/10.17728/jatp.5262>
- Utama, C. S., Zuprizal, Hanim, C., & Wihandoyo. (2020). Pengolahan sinbiotik kultur campuran yang berasal dari kombinasi bekatul gandum sebagai prebiotik dan jus kubis terfermentasi

sebagai probiotik melalui proses fermentasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9(3), 133–148. <https://doi.org/10.17728/jatp.7442>

Verma, R., Prasad, R., & Gupta, A. (2017). Functional properties and health benefits in flaxseed fiber and oil (*Linum usitatissimum* L.). *International Journal of Home Science*, 3(1), 368–369.

Yanuartono, Nururrozi, A., & Indarjulianto, S. (2016). Fitat dan fitase: dampak pada hewan ternak. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), 59–78. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.03.09>