

# PERUBAHAN KADAR RAFINOSA, GLUKOSA, MANOSA, ARABINOSA DAN SUKROSA WHEAT POLLARD AKIBAT LAMA STEAM DAN PENAMBAHAN AIR YANG BERBEDA

## CHANGE OF RAFINOSA, GLUCOSA, MANOSA, ARABINOSA AND SUKROSA WHEAT POLLARD DUE TO THE OLD STEAM AND DIFFERENT WATER ADDITION

**Bambang Sulistiyanto, Sri Kismiati dan Cahya Setya Utama**  
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang  
email: [cahyasetyautama@gmail.com](mailto:cahyasetyautama@gmail.com)

Diterima: 27 Oktober 2017, Direvisi: 10 Nopember 2017, Disetujui: 30 Nopember 2017

### ABSTRAK

*Wheat pollard* merupakan limbah dari industri gandum dan banyak mengandung *non starch polisacharida* (NSP) yang mengganggu saluran pencernaan ayam. NSP pada *wheat pollard* dapat dihilangkan dengan cara dipanaskan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikrobia dalam saluran pencernaan unggas. Pemanfaatan NSP oleh mikrobia akan menghasilkan *short chain fatty acids* (SCFA) yaitu asam asetat, propionat dan butirrat yang memberikan dampak positif bagi saluran pencernaan unggas. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa dalam *wheat pollard* menjadi sumber bahan pakan fungsional bagi unggas. Manfaat yang didapat dari penelitian adalah mengetahui teknik/pembuatan bahan pakan fungsional dari *wheat pollard*. Materi yang digunakan dalam penelitian adalah *wheat pollard* dan *aquades* dengan menggunakan alat *autoclave*. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap pola faktorial 2x3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu lama *steam* 30 dan 60 menit sedangkan faktor ke dua yaitu penambahan air (0, 30 dan 60%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan air dan lama *steam* yang berbeda berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,001$ ) dan mempunyai interaksi pada parameter rafinosa, manosa, arabinosa, sukrosa dan glukosa. Rerata faktor penambahan air menaikkan kadar rafinosa dari  $1.11 \pm 0.03\%$  menjadi  $29 \pm 0.02\%$  sedangkan lama *steam* menurunkan kadar rafinosa dari  $1.99 \pm 0.01\%$  menjadi  $1.90 \pm 0.04\%$ . Kadar glukosa meningkat pada faktor penambahan air dan lama *steam* dari  $0.25 \pm 0.01\%$  menjadi  $1.06 \pm 0.12\%$  dan  $0.54 \pm 0.03\%$  menjadi  $0.63 \pm 0.07\%$ . Rerata faktor penambahan air menurunkan kadar manosa dari  $0.19 \pm 0.01\%$  menjadi  $0.06 \pm 0.02\%$  dan lama *steam* menaikkan kadar manosa dari  $0.09 \pm 0.01\%$  menjadi  $0.15 \pm 0.01\%$ . Kadar arabinosa meningkat pada faktor penambahan air dan lama *steam* dari  $0.30 \pm 0.03\%$  menjadi  $0.98 \pm 0.01\%$  dan  $0.54 \pm 0.02\%$  menjadi  $0.70 \pm 0.04\%$ . Rerata penambahan air menurunkan kadar sukrosa dari  $1.80 \pm 0.09\%$  menjadi  $1.55 \pm 0.04\%$  dan lama *steam* menaikkan kadar sukrosa dari  $1.48 \pm 0.04\%$  menjadi  $1.72 \pm 0.03\%$ . Simpulan penelitian yaitu perlakuan steam dan penambahan air sangat mempengaruhi perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa dalam *wheat pollard* dan berpotensi sebagai pakan fungsional. Rekomendasi yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sumber bahan pakan yang mempunyai kandungan pati tinggi sebaiknya diolah terlebih dahulu sebelum diberikan pada unggas sehingga mempunyai nilai fungsional dan meningkatkan pencernaan bahan pakan tersebut.

**Kata kunci :** *wheat pollard, steam, air, rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa, sukrosa*

## ABSTRACT

Wheat pollard is a waste of the wheat industry and many contain non starch polisacharida (NSP) that interfere with the chicken digestive tract. NSP in wheat pollard can be removed by heating, so it can be used by microbes in the digestive tract of poultry. Utilization of NSP by microbes will result in short chain fatty acids (SCFA), namely acetic acid, propionate and butyrate which have a positive effect on the digestive tract of poultry. The purpose of this study is to examine changes in levels of raffinose, glucose, mannose, arabinose and sucrose in wheat pollard into a source of functional feed for poultry. The benefit of research is to know the technique / manufacture of functional feed material from wheat pollard. The material used in the research is wheat pollard and aquades by using autoclave tool. The design used was a complete randomized design of 2x3 factorial pattern with 3 replications. The first factor is the duration of steam 30 and 60 minutes while the second factor is the addition of water (0, 30 and 60%). The results showed that the addition of water and the duration of different steam strongly influenced ( $p < 0.001$ ) and had interactions on raffinose, mannose, arabinose, sucrose and glucose parameters. The mean of water addition factor increased raffinose level from  $1.11 \pm 0.03\%$  to  $29 \pm 0.02\%$  while steam duration decreased raffinose content from  $1.99 \pm 0.01\%$  to  $1.90 \pm 0.04\%$ . Glucose levels increased in water addition factor and steam duration from  $0.25 \pm 0.01\%$  to  $1.06 \pm 0.12\%$  and  $0.54 \pm 0.03\%$  to  $0.63 \pm 0.07\%$ . The mean of water addition factor decreased the mannose level from  $0.19 \pm 0.01\%$  to  $0.06 \pm 0.02\%$  and the steam duration increased the manosa level from  $0.09 \pm 0.01\%$  to  $0.15 \pm 0.01\%$ . Levels of arabinose increased in water addition factor and steam duration from  $0.30 \pm 0.03\%$  to  $0.98 \pm 0.01\%$  and  $0.54 \pm 0.02\%$  to  $0.70 \pm 0.04\%$ . The average water addition decreased the sucrose content from  $1.80 \pm 0.09\%$  to  $1.55 \pm 0.04\%$  and the steam duration increased the sucrose content from  $1.48 \pm 0.04\%$  to  $1.72 \pm 0.03\%$ . The research conclusions that the steam treatment and the addition of water greatly affect the changes of raffinose, glucose, mannose, arabinose and sucrose in wheat pollard and potentially as functional feed. Recommendations that can be given by researchers is the source of feed ingredients that have high starch content should be processed before it is given to poultry so it has a functional value and improve the digestibility of the feed material.

**Keywords:** wheat pollard, steam, water, rafinosa, glucose, mannose, arabinose, sucrose

## PENDAHULUAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pengolahan *wheat pollard* dengan menggunakan *autoclave*, terhadap perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa. *Wheat pollard* merupakan limbah dari industri gandum dan banyak mengandung *non starch polisacharida* (NSP) yang mengganggu saluran pencernaan ayam. NSP pada *wheat pollard* dapat dihilangkan dengan cara dipanaskan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh mikrobia dalam saluran pencernaan unggas. Pemanfaatan NSP oleh mikrobia akan menghasilkan *short chain fatty acids* (SCFA) yaitu asam

asetat, propionat dan butirrat yang memberikan dampak positif bagi saluran pencernaan unggas. NSP merupakan salah satu jenis karbohidrat yang sukar dicerna didalam saluran pencernaan dan menyebabkan flatulensi/menghasilkan gas. Karbohidrat dibagi berdasarkan struktur kimianya menjadi monosakarida, disakarida, oligosakarisa dan polisakarida. Monosakarida adalah karbohidrat yang sederhana, sehingga zat tersebut tidak dapat diuraikan menjadi karbohidrat yang lebih sederhana seperti glukosa, fruktosa, galaktosa dan manosa. Disakarida terbentuk dari dua molekul monosakarida. Kedua molekul tersebut dihubungkan

dengan ikatan kovalen. Sukrosa merupakan salah satu contoh dari disakarida yang populer di masyarakat dengan sebutan gula meja. Sukrosa terbentuk dari satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Oligosakarida tersusun dari 3-10 monosakarida. Contoh oligosakarida antara lain rafinosa (3 molekul) dan stakiosa (4 molekul) ((Jacobs dan Delcour, (1998); Liu *et al.* (2005); Hodge, J. E. dan W. M. Osman, (1976)).

*Wheat pollard*/dedak gandum merupakan jenis polisakarida dan belum banyak digunakan untuk pakan unggas. *Wheat pollard* dapat digunakan untuk pakan ayam, namun karena mempunyai kandungan serat kasar yang tinggi, sehingga perlu dilakukan proses pengolahan untuk meningkatkan kualitasnya (Yono *et al.* 2000). Perubahan struktur, fisik dan kimia *pollard* akibat tekanan dan steam akan mempengaruhi kualitas *wheat pollard*. Pengolahan dengan steaming panas akan meningkatkan gelatinisasi dan menurunkan anti nutrisi ((Bjorck *et al.*, 1985); Hancock *et al.*, (1991)). Proses gelatinisasi diharapkan dapat merubah komponen karbohidrat pada *wheat pollard*, sehingga proses pencernaan didalam saluran pencernaan akan langsung digunakan oleh mikrobial didalam usus dan selanjutnya akan terpecah oleh enzim pencernaan sehingga menyediakan nutrisi bagi induk semangnya dan berperan sebagai prebiotik.

Proses pemasakan atau pengukusan yang didasarkan pada peningkatan suhu akibat penambahan uap air panas akan memecah ikatan kimia dan menyebabkan berbagai tingkat degradasi yang meningkatkan kecernaan (Kruger dan Matsuo, 1996). Untuk itu penelitian tentang pengolahan *wheat pollard* perlu dilakukan dalam rangka meningkatkan nilai manfaat/fungsional dari *wheat pollard* sehingga mampu digunakan sebagai pakan

ayam. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa dalam *wheat pollard* menjadi sumber bahan pakan fungsional bagi unggas. Manfaat yang didapat dari penelitian adalah mengetahui teknik/ pembuatan bahan pakan fungsional dari *wheat pollard*.

## METODE PENELITIAN

Bahan penelitian adalah *wheat pollard* dan *aquades*, sedangkan peralatan yang digunakan adalah *autoclave* dan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) untuk penentuan nilai rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa. Penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian Sajilata, *et al.* (2006). Penambahan air dan penggunaan *autoclave* dimasukkan untuk merubah bentuk ikatan/struktur pada *wheat pollard* sehingga komponen karbohidrat sukar dicerna menjadi mudah dicerna didalam saluran pencernaan. Pengkondisian kadar air *wheat pollard* didasarkan pada penambahan air perlakuan yaitu 0, 30 dan 60%. *Wheat pollard* yang telah dikondisikan kemudian dimasukkan kedalam *autoclave* sampai tercapai suhu 121°C kemudian ditunggu selama 15 dan 30 menit setelah itu *autoclave* dimatikan, ditunggu sampai suhu turun dan *wheat pollard* dikeluarkan dan dikeringkan dalam oven pada suhu 70 °C. Setelah kering *pollard* dihaluskan dan dianalisis glukosa, manosa, sukrosa, arabinosa dan rafinosa dengan menggunakan *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC).

Pengukuran nilai rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa dengan HPLC dilakukan sebagai berikut: sebanyak 0,2 g sampel ditimbang dengan tepat dan dimasukkan ke dalam botol vial, tambahkan 5 ml alkohol 80% kemudian botol vial ditutup lalu digojok ± 1 menit. Saring dengan kertas saring Whatman no.

4 dan cuci kertas saring dengan alkohol 80%. Larutan dipekatkan dengan rotavapor dan larutkan sampai 3 ml dengan aquabides kemudian disentrifuse lalu saring dengan kertas saring Millipore. Hasil saringan ditampung pada tabung *Eppendorf* kemudian injeksikan larutan standar terlebih dahulu kemudian larutan contoh.

Data yang diperoleh diolah menggunakan rancangan acak lengkap pola faktorial 3x2 dengan 3 ulangan. Apabila berpengaruh nyata dilanjutkan

dengan *duncan's multiple range test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama steam dan penambahan air yang berbeda sangat mempengaruhi ( $p < 0.001$ ) dan mempunyai interaksi pada parameter rafinosa, manosa, arabinosa, sukrosa dan glukosa. Signifikansi perlakuan secara lengkap dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis ragam perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Analisis Ragam	Parameter				
	Rafinosa	Glukosa	Manosa	Arabinosa	Sukrosa
Penambahan Air	***	***	***	***	***
Lama Steam	***	***	***	***	***
Penambahan Air x Lama Steam	***	***	***	***	***

Level signifikansi : \*  $P < 0.05$ ; \*\*  $P < 0.01$  dan \*\*\*  $P < 0.001$

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa

dan sukrosa wheat pollard. Interaksi antar faktor dapat dilihat pada tabel 2 sampai 6.

Tabel 2. Interaksi antar faktor terhadap parameter rafinosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Penambahan Air(%)	Lama Steam (Menit)		Rerata
	15	30	
	.....%.....		
0	1.07±0.01 <sup>b</sup>	1.14±0.08 <sup>b</sup>	1.11±0.03 <sup>c</sup>
30	0.97±0.01 <sup>c</sup>	3.95±0.01 <sup>a</sup>	2.45±0.01 <sup>a</sup>
60	3.95±0.01 <sup>a</sup>	0.63±0.05 <sup>d</sup>	2.29±0.02 <sup>b</sup>
Rerata	1.99±0.01 <sup>a</sup>	1.90±0.04 <sup>b</sup>	

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0.001$ )

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $p < 0.001$ ) dan berinteraksi antar kedua faktor pada parameter rafinosa wheat pollard. Kadar rafinosa tertinggi

sebesar 3.95±0.01% dan terendah sebesar 1.07±0.01%. Rerata faktor penambahan air menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar air semakin meningkat kadar rafinosa sedangkan semakin lama steam

menurunkan kadar rafinosa dari  $1.99 \pm 0.01$  menjadi  $1.90 \pm 0.04\%$ .

Tabel 3. Interaksi antar faktor terhadap parameter glukosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Penambahan Air(%)	Lama Steam (Menit)		Rerata
	15	30	
	.....%		
0	$0.24 \pm 0.01^d$	$0.26 \pm 0.03^d$	$0.25 \pm 0.01^c$
30	$0.54 \pm 0.03^c$	$0.37 \pm 0.03^d$	$0.45 \pm 0.03^b$
60	$0.86 \pm 0.02^b$	$1.26 \pm 0.21^a$	$1.06 \pm 0.12^a$
Rerata	$0.54 \pm 0.03^a$	$0.63 \pm 0.07^a$	

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,001$ ).

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $p < 0.001$ ) dan berinteraksi antar kedua faktor pada parameter glukosa wheat pollard. Kadar glukosa tertinggi sebesar  $1.26 \pm 0.21\%$  dan terendah sebesar  $0.24 \pm 0.01\%$ . Rerata faktor penambahan air menunjukkan bahwa

semakin tinggi kadar air dan lama steam meningkat kadar glukosa berturut-turut dari  $0.25 \pm 0.01$  menjadi  $1.06 \pm 0.12\%$ ;  $0.54 \pm 0.03$  menjadi  $0.63 \pm 0.07\%$ . Hal ini membuktikan bahwa proses pemanasan akan meningkatkan kadar glukosa dan juga energi wheat pollard.

Tabel 4. Interaksi antar faktor terhadap parameter manosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Penambahan Air(%)	Lama Steam (Menit)		Rerata
	15	30	
	.....%		
0	$0.19 \pm 0.01^a$	$0.19 \pm 0.01^a$	$0.19 \pm 0.01^a$
30	$0.04 \pm 0.01^c$	$0.19 \pm 0.01^a$	$0.12 \pm 0.01^b$
60	$0.05 \pm 0.02^{bc}$	$0.07 \pm 0.03^b$	$0.06 \pm 0.02^c$
Rerata	$0.09 \pm 0.01^b$	$0.15 \pm 0.01^a$	

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,001$ ).

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $p < 0.001$ ) dan berinteraksi antar kedua faktor pada parameter manosa wheat pollard. Kadar manosa tertinggi sebesar  $0.19 \pm 0.01\%$  dan terendah

sebesar  $0.04 \pm 0.01\%$ . Rerata faktor penambahan air menunjukkan bahwa semakin banyak air yang ditambahkan kadar manosa semakin menurun. Semakin lama steam meningkatkan kadar manosa dari  $0.09 \pm 0.01$  menjadi  $0.15 \pm 0.01\%$ .

Tabel 5. Interaksi antar faktor terhadap parameter arabinosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Penambahan Air(%)	Lama Steam (Menit)		Rerata
	15	30	
	.....%.....		
0	0.29±0.03 <sup>e</sup>	0.30±0.05 <sup>e</sup>	0.30±0.03 <sup>c</sup>
30	0.63±0.01 <sup>c</sup>	0.56±0.05 <sup>d</sup>	0.60±0.03 <sup>b</sup>
60	0.71±0.02 <sup>b</sup>	1.24±0.01 <sup>a</sup>	0.98±0.01 <sup>a</sup>
Rerata	0.54±0.02 <sup>b</sup>	0.70±0.04 <sup>a</sup>	

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,001).

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata (p<0.001) dan berinteraksi antar kedua faktor pada parameter arabinosa wheat pollard. Kadar arabinosa tertinggi sebesar 1.24±0.01% dan terendah sebesar 0.29±0.03%. Rerata faktor

penambahan air menunjukkan bahwa semakin banyak air yang ditambahkan kadar arabinosa semakin meningkat dari 0.30±0.03 menjadi 0.98±0.01%. Semakin lama steam meningkatkan kadar arabinosa dari 0.54±0.02 menjadi 0.70±0.04%.

Tabel 6. Interaksi antar faktor terhadap parameter sukrosa wheat pollard akibat lama steam dan penambahan air yang berbeda

Penambahan Air(%)	Lama Steam (Menit)		Rerata
	15	30	
	.....%.....		
0	1.86±0.01 <sup>b</sup>	1.73±0.11 <sup>bc</sup>	1.80±0.09 <sup>a</sup>
30	1.65±0.11 <sup>c</sup>	1.26±0.03 <sup>d</sup>	1.46±0.04 <sup>c</sup>
60	0.93±0.02 <sup>e</sup>	2.17±0.09 <sup>a</sup>	1.55±0.04 <sup>b</sup>
Rerata	1.48±0.04 <sup>b</sup>	1.72±0.03 <sup>a</sup>	

Superskrip berbeda pada kolom dan baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P < 0,001).

Penambahan air dan lama steam yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata (p<0.001) dan berinteraksi antar kedua faktor pada parameter sukrosa wheat pollard. Kadar sukrosa tertinggi sebesar 2.17±0.09% dan terendah sebesar 0.93±0.02%. Rerata faktor penambahan air menunjukkan bahwa semakin banyak air yang ditambahkan kadar sukrosa semakin menurun. Semakin lama steam meningkatkan kadar sukrosa dari 1.48±0.04 menjadi 1.72±0.03%.

### Pembahasan

Pemanasan tanpa menggunakan penambahan air tidak merubah komponen nutrisi dalam *wheat pollard* baik pada rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa. Penambahan kadar air sampai 60% dengan lama steam 30 menit ternyata menurunkan kandungan rafinosa dari 1.07% menjadi 0.63%. Begitu halnya juga terjadi pada manosa. Kandungan manosa menurun dari 0.19% menjadi 0.07%. Namun pada glukosa penambahan air dan lama steam malah meningkatkan

kandungan glukosa dari 0.24% menjadi 1.26%. Begitu pula pada arabinosa dan sukrosa, penambahan air dan lama *steam* meningkatkan kandungan arabinosa dari 0.29% menjadi 1.24% sedangkan sukrosa meningkat dari 1.86% menjadi 2.17%. Air merupakan sumber penghantar panas sehingga mampu mempengaruhi struktur karbohidrat yang terkandung dalam *wheat pollard*. Penambahan air akan memicu proses gelatinasi yaitu proses pembengkakan granula pati akibat dipanaskan dan menyebabkan ikatan hidrogen terputus dan air masuk ke dalam granula pati. Wurzburg (1989) menyatakan bahwa terjadi peningkatan viskositas disebabkan air yang berada di luar granula dan bebas bergerak masuk kedalam granula akibat dari steam panas.

Karbohidrat berdasarkan struktur kimianya terdiri dari monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Monosakarida merupakan karbohidrat sederhana, seperti glukosa, fruktosa, galaktosa dan manosa. Karbohidrat ini bisa langsung digunakan/diserap oleh tubuh dan digunakan sebagai sumber energi. Apabila penyerapannya berlebihan akan disimpan dalam bentuk glikogen. Sedangkan manosa banyak dikembangkan sebagai komponen fungsional seperti prebiotik. Selain manosa parameter yang lain yang berpotensi sebagai prebiotik adalah arabinosa dan rafinosa. Rafinosa merupakan *polisakarida* sehingga sulit untuk dicerna di dalam usus dan mayoritas mengakibatkan viskositas yang tinggi di dalam saluran pencernaan. Arabinosa juga bertipe NSP (*non starch polisakarida*) sehingga masuk dalam kategori prebiotik. Arabinosa, rafinosa, Manosa dan manno-oligosakarida berfungsi sebagai komponen pangan fungsional karena berfungsi sebagai prebiotik. Prebiotik yaitu nutrisi *non digestible* yang mampu memberi manfaat bagi hewan inang yaitu mampu menstimulir pertumbuhan bakteri patogen

didalam usus dengan cara meningkatkan jumlah dan aktivitas probiotik (Fuller, 2001). Collins dan Gibson (1999) menyatakan bahwa prebiotik dapat menjadi sumber energi atau nutrisi terbatas bagi mukosa usus dan substrat untuk fermentasi bakteri usus dalam menghasilkan vitamin dan antioksidan yang dapat menguntungkan inangnya.

Dijelaskan oleh Willard *et al.* (2000) bahwa prebiotik dapat memberikan keuntungan yang kompetitif pada spesifik mikroflora asli usus seperti *Lactobacillus* dan *Bifidobacteria* yang dapat menyebabkan terusirnya bakteri patogen dari pencernaan melalui kompetisi langsung terhadap nutrisi atau *binding site* melalui produksi *blocking factors* dalam model yang serupa pada teknik *Competitive Exclusion* (CE). Rycroft *et al.* (2001) menyatakan bahwa peningkatan pertumbuhan ternak akibat suplementasi prebiotik disebabkan oleh beberapa mekanisme. *Pertama*, prebiotik dapat menstimuli probiotik untuk dapat meningkatkan kekebalan tubuh yang sangat bermanfaat bagi ternak dalam bentuk *saving energy* untuk mereduksi stres. *Saving energi* akan digunakan untuk pertumbuhan. *Kedua*, prebiotik dapat meningkatkan panjang vili-vili usus halus yang berguna untuk penyerapan nutrisi. Prebiotik merupakan sumber nutrisi bagi probiotik dan nutrisi yang tidak tercerna oleh usus. Mookiah *et al.* (2014) menyatakan bahwa probiotik mampu meningkatkan pertumbuhan ternak akibat dari suplementasi prebiotik. Prebiotik dapat berefek sebagai penghalang bagi bakteri patogen untuk menempel langsung di permukaan usus.

## SIMPULAN

Perlakuan penambahan air dan lama *steam* sangat mempengaruhi perubahan kadar rafinosa, glukosa, manosa, arabinosa dan sukrosa dalam *wheat*

*pollard* dan berpotensi sebagai pakan fungsional. Rekomendasi yang dapat diberikan oleh peneliti adalah sumber bahan pakan yang mempunyai kandungan pati tinggi sebaiknya diolah terlebih dahulu sebelum diberikan pada unggas sehingga mempunyai nilai fungsional dan meningkatkan pencernaan bahan pakan tersebut.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Universitas Diponegoro, yang telah memberikan pendanaan melalui skem riset pengembangan dan penerapan (RPP) dengan dana selain APBN DPA SUKPA LPPM Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2017 dan semoga dapat bermanfaat bagi perluasan ilmu pengetahuan khususnya di bidang peternakan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bjorck, L., T. Matoba and B.M. Nair. 1985. In-vitro enzymatic determination of the protein nutritional value and the amount of available lysine in extruded cereal based products. *Agric Biol Chem* 49:945-950.
- Collins, M.D. and G.R. Gibson. 1999. Probiotics, prebiotics, and synbiotics: Approaches for modulating the microbial ecology of the gut. *Am. J. Clin. Nutr.* 69:1052S-1057S.
- Fuller, R. 2001. The chicken gut microflora and probiotic supplements. *J. Poult. Sci.* 38:189-196.
- Hancock, J. D., R. F. F. Fines and T. L. Gugle . 1991. Extrusion of shorgum, soybean meal and whole soybeans improves growth performance and nutrient digestibility in finishing pigs. *Kansas Agric. Exp. Sta. Rep. of Prog.* 641:92.
- Hodge, J. E. dan W . M. Osman, 1976. Carbohydrates. In: Fanema, C. R., Editor. *Principle of food science.* Marcel Decker Inc. New York. pp: 41 – 138.
- Jacobs, H. and J.A. Delcour. 1998. Hydrothermal modifications of granular starch with retention of the granular structure: Review. *J. Agric. Food Chem.* 46(8): 2895–2905.
- Kruger, J. E. and R. B. Matsuo (1996). *Pasta and Noodle Technology.* American Association of Cereal Chemist, Inc. USA.
- Liu, Z., L. Peng, and J.F. Kennedy. 2005. The technology of molecular manipulation and modification. Assisted by Microwaves as Applied to Starch Granules. *Carbohydrate Polymers*, 61: 374–378.
- Mookiah, S., C.C. Sieo, K. Ramasamy, N. Abdullah and Y. W. Ho. 2014. Effects of dietary prebiotics, probiotic and symbiotic on performance, caecal bacterial populations and caecal fermentation concentrations of broiler chickens. *J. Sci. Food Agric.* 94: 341–348.
- Rycroft, C. E., M. R. Jones, G. R. Gibson and R. A. Rastall. 2001. A comparative in vitro evaluation of the fermentation properties of prebiotic oligosaccharides. *J. Appl. Microbiol.* 91:878-887.
- Sajilata, M.G., Rekha, S. S and Kulkarni, P. R. 2006. Resistant Starch – A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 5: 1–17. doi:10.1111/j.1541-4337.2006.tb00076.x
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik.* Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Cetakan ke- 4. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Willard, M.D., R.B. Simpson, N.D. Cohen and J.S. Clancy. 2000. Effects of dietary fructooligosaccharide on selected bacterial populations in feces of dogs. *Am. J. Vet. Res.* 61: 820-825.
- Wurzburg, O.B. 1989. *Modified Starches. Properties and Uses.* CRC Press, 5. Boca Raton, Florida.
- Yono, C.R., T. Haryanti dan D. Gultom. 2000. Evaluasi nilai nutrisi pollard gandum terfermentasi dengan *Aspergillus niger* NRRL 337 pada itik alabio dan mojosari. *Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner.* 5(8) : 320-328.