Riset Berkelanjutan untuk Meningkatkan Efisiensi Budi Daya Ayam Ras Pedaging

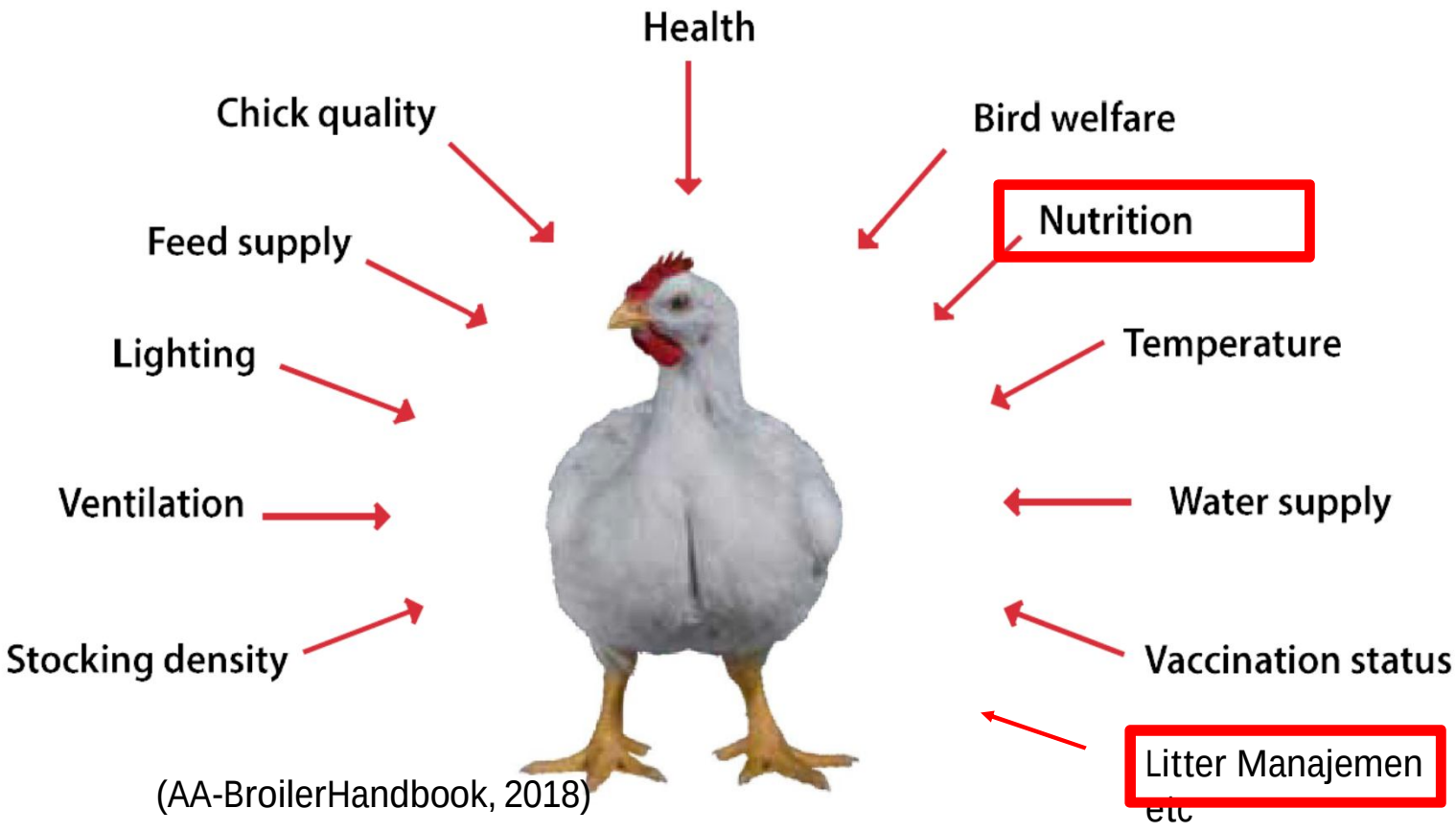


Oleh
Dr. Ir. Cahya Setya Utama, S.Pt., M.Si., I.P.M

Laboratorium Teknologi Pakan
Departemen Peternakan
Fakultas Peternakan dan Pertanian
Universitas Diponegoro

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Aspek Penelitian untuk Pengembangan Ayam Broiler



(AA-BroilerHandbook, 2018)

UNDIP UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Penelitian yang telah di Lakukan:

1. Isolasi dan Identifikasi Mikrobia Probiotik berasal dari Limbah Kubis
2. Prebiotik berbasis Wheat Pollard
3. Sinbiotik dari kombinasi Probiotik Limbah Kubis dan Prebiotik Wheat Pollard
4. Jamu Ternak (Fitobiotik)
5. Pengolahan Litter sebagai Pakan Alternatif



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Probiotik Limbah Kubis

POULTRY INDONESIA

Limbah Kubis untuk Probiotik Unggas

Penulis **Poultry Indonesia** - 16 November 2019 249 0

Share



Limbah kubis perlu diolah agar tidak mencemari lingkungan

Oleh: Dr. Cahya Setya Utama, M.Si

Kubis merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak tumbuh di dataran tinggi. Sayuran ini mudah layu, rusak dan busuk sehingga mengakibatkan bau busuk yang berakibat pada masalah lingkungan. Kubis yang dikirim ke pasar sayur menghasilkan limbah sebanyak 3-5% dari



↓

Di Haluskan

↓



+





Fermentasi an aerob fakultatif 6 hari

Kandungan terdiri dari Lactobacillus brevis, Lactobacillus plantarum, Rhizopus oryse dan Sacharomyces cerevise

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Prebiotik dari Wheat Pollard


RISET

Wheat Pollard sebagai Prebiotik

Oleh Dr. Ir. Cahya Setya Utama, S.Pt., M.Si., IPM*

Arabinosa, rafinosa, selulosa, hemiselulosa, lignin dan resisten starch merupakan komponen prebiotik, sedangkan kadar protein dan gross energy merupakan faktor penentu kualitas nutrien bagi makanan.

Wheat pollard merupakan hasil samping dari pengolahan gandum yang kaya serat dan oligosakarida yang tinggi dapat mengakibatkan flatulensi (timbulnya gas akibat fermentasi oligosakarida oleh bakteri) dalam saluran pencernaan. Flatulensi mengganggu kesehatan, sehingga perlu dilakukan pengolahan. Salah satu pengolahan yang bisa dilakukan adalah pemanasan. Pengolahan bahan pakan sumber karbohidrat melalui proses pemanasan dapat mengakibatkan gelatinisasi, yaitu pecahnya granula yang menyebabkan bagian amilosa dan amilopektin berdifusi keluar dan menurunkan zat anti nutrisi. Bahan pakan sumber pati yang dipanaskan menghasilkan resistent starch (RS) yang tinggi dibanding dengan yang tidak dipanaskan. Peningkatan nilai RS mencapai 19% dan mampu berperan sebagai prebiotik maupun pangan fungsional.

Resistent starch merupakan fraksi pati yang tahan terhadap hidrolisis oleh enzim pencernaan amilase serta perlakuan pulunase secara in vitro ini memberikan peranan terpenting pada pertumbuhan bakteri probiotik di dalam kolon seperti bifidobacteria. Resistent starch yang melewati usus halus dapat dimanfaatkan sebagai substrat untuk pertumbuhan bakteri probiotik. Interaksinya dengan mikroorganisme di dalam saluran pencernaan juga dapat menghasilkan *short chain fatty acids* (SCFA) di dalam kolon serta mencegah kanker kolon. Sumber prebiotik lainnya yang terdapat pada wheat pollard yaitu rafinosa dapat terhidrolisis menjadi melibiosa dan fruktosa dengan bantuan enzim invertase yang terdapat pada khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Kandungan nutrien wheat *pollard* akibat lama pemanasan berbeda terdapat pada Tabel 1.

Berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 1, perubahan kadar air disebabkan oleh proses pemanasan disebabkan oleh pembengkakkan granula pati yang mengakibatkan air terjerat di dalam granula pati. Air berperan sebagai penghantar panas yang baik sehingga mampu mempengaruhi struktur pati yang terkandung dalam wheat pollard dan menyebabkan gelatinasi. Perlakuan lama pemanasan turut terlibat dalam retrogradasi pati yang dapat mengubah struktur pati yang mengarah ke pembentukan struktur kristalin baru sehingga pati tidak mudah terlarut.

Pati yang tergelatinisasi akan membentuk struktur pasta pati dan akan bercampur dengan granula pati yang belum tergelatinisasi, sehingga pembentukan gel terjadi. Hal ini menyebabkan pembentukan jaringan tiga dimensi oleh molekul primer yang berada pada seluruh volume gel yang terbentuk akibat terjerapnya air di dalam gel. Fenomena ini mengakibatkan perubahan struktur serat yang terkandung di dalam wheat *pollard* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai prebiotik.

Meningkatnya kandungan protein kasar pada pemanasan selama 15 menit disebabkan oleh penurunan kadar air bahan dan kadar Bahan

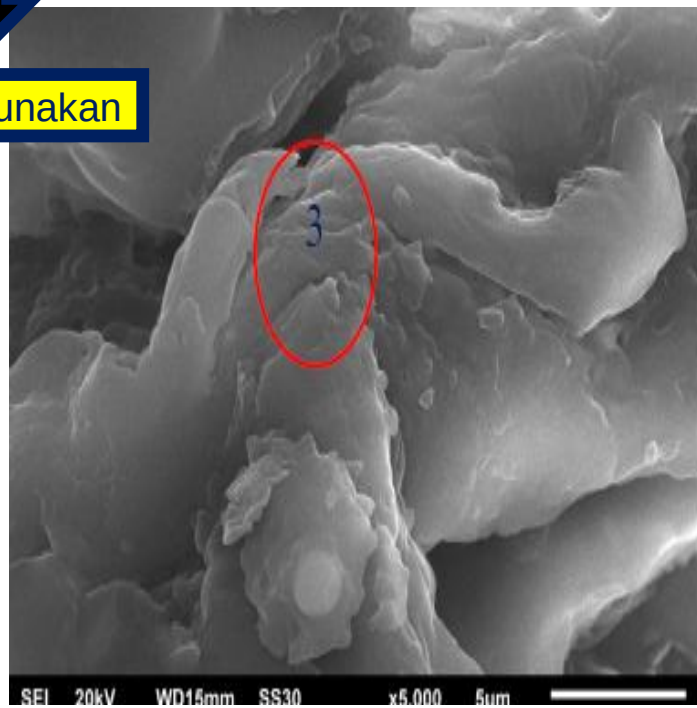


Di timbang sesuai Kebutuhan

Di tambah air sampai kadar air 45% kemudian di autoclave pada suhu 121 ^{0}C, selama 15 menit

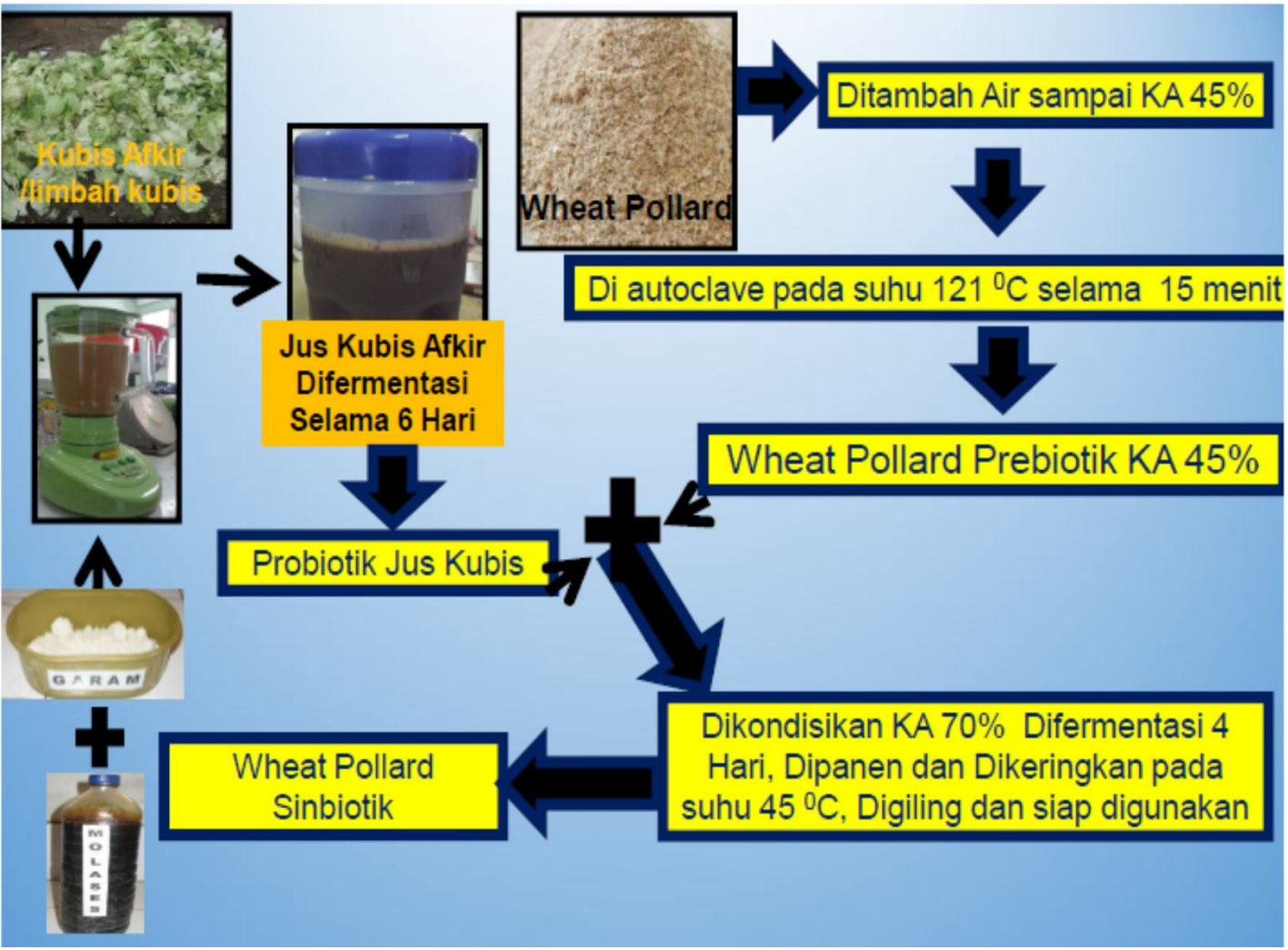
Dikeringkan dalam oven pada suhu 50 ^{o}C selama ± 2hari, setelah itu pollard dihaluskan

Siap Digunakan

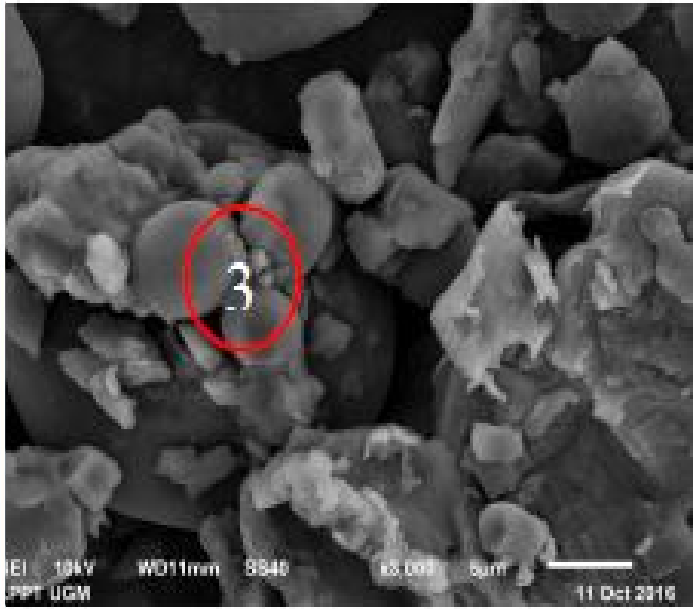


Kandungan prebiotic: Mannosa, rafinosa, arabinosa dan resisten starch

Sinbiotik Kombinasi Probiotik Limbah Kubis dan Prebiotik Wheat Pollard



***Kandungan terdiri dari Lactobacillus brevis, Lactobacillus plantarum, Rhizopus oryse dan Sacharomyces cerevise,* Mannosa, rafinosa, arabinosa resisten starch, short chain fatty acid**









Fitobiotik (Jamu Ternak)

Bahan :
Bawang putih, Brotowali, daun Anting-anting, daun Salam, daun Sirih, gula pasir, Jahe, Kencur, Kunyit, Lengkuas, limbah buah (buah Naga, Jeruk, Melon, Pepaya dan Pisang), Mono Sodium Glutamat, yakult, Temulawak, Temu hitam dan air secukupnya.

Pembuatan:
Semua bahan dihaluskan dan difermentasi selama 12 Hari secara an aerob fakultatif dan siap digunakan

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Kandungan Jamu Ternak

Parameter	
Bau	4,00
Warna	3,00
pH	6,74
Total BAL (cfu/g)	$29{,}00 \times 10^3$
Total Bakteri (cfu/g)	$22{,}2 \times 10^5$
Total Jamur (cfu/g)	$0{,}6 \times 10^3$
Gram (+)	2,00
Gram (-)	3,00
Aktivitas Antioksidan (%)	45,33
Total Polifenol (mg/100ml)	42,89
Total Asam (%)	0,18

Keterangan :

Bau :
- 1 = Busuk
- 2 = Tidak Berbau
- 3 = Asam
- 4 = Bau Rempah

Warna :
- 1 = Hijau
- 2 = Hijau Kekuningan
- 3 = Kuning
- 4 = Kuning Kecoklatan

Bakteri Gram (+) :
- 0 = terdapat 0 gram positif
- 1 = terdapat 1 gram positif
- 2 = terdapat 2 gram positif
- 3 = terdapat 3 gram positif

Bakteri Gram (-) :
- 1 = terdapat 2 gram negatif
- 2 = terdapat 1 gram negatif
- 3 = terdapat 0 gram negatif







LIMBAH PETERNAKAN AYAM BROILER (LITTER)

Pengertian:
Litter adalah alas yang digunakan untuk menyerap dan mengurangi kadar air di kotoran ayam serta membuat ayam nyaman dan hangat.

Litter merupakan campuran sekam dan kotoran ayam yang mengandung berbagai bahan anorganik dan organik seperti air, garam anorganik, mikrobia, sisa-sisa sekresi saluran pencernaan (asam empedu dan garam empedu), mukus, sel-sel epitel hasil peluruhan atau penghancuran dan residu pakan tidak tercerna.

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university



Potensi Litter sebagai Bahan Pakan Alternatif

Populasi ayam broiler ± 20 ribu terdapat minimal ± 15 Ton Litter Ayam Broiler setiap periodenya (1 Kandang x 6-7 Periode)



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

1. HASIL KEGIATAN PENELITIAN LAPANGAN



Pengamatan Kualitas dan Profil Litter pada Pemeliharaan Kandang Closed House dengan Ketinggian Wilayah Berbeda

Tabel 1. Data Ketebalan Litter Ayam Broiler

Perlakuan	**Ulangan**					**Rataan**
	U1	U2	U3	U4	U5	
	---------- cm ----------					
T1	6,70	5,14	4,78	6,27	6,27	$6,27^{b}\pm1,25$
T2	7,50	6,95	6,44	6,93	6,93	$6,52^{b}\pm0,38$
T3	10,20	7,80	7,59	7,29	7,18	$8,01^{a}\pm0,82$

Keterangan:

T1 (kandang *closed house* di ketinggian ≤100 meter di atas permukaan laut (mdpl))

T2 (kandang *closed house* di ketinggian 100 - 300 mdpl)

T3 (kandang *closed house* di ketinggian 300 - 500 mdpl)

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university



Tabel 2. Data Persentase Litter Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Sekam (%)	38,37±10,88	30,48±7,81	39,24±13,35
Manure (%)	61,43±10,88	69.52±7,81	60,75±13,16

Keterangan:

T1 (kandang *closed house* di ketinggian ≤100 meter di atas permukaan laut (mdpl))

T2 (kandang *closed house* di ketinggian 100 - 300 mdpl)

T3 (kandang *closed house* di ketinggian 300 - 500 mdpl)

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 3. Komposisi Proksimat dan TDN Litter Ayam Broiler

Perlakuan	Perlakuan		
	T1	T2	T3
	----------%----------		
Kadar Air	22,71±0,64	24,65±0,80	22,85±0,22
Kadar Abu	25,55±3,51	22,79±1,36	23,98±1,23
Protein kasar	13,13±1,69	13,33±2,47	13,47±1,16
Serat kasar	24,31±5,28	24,94±8,03	20,77±1,81
Lemak kasar	2,47±1,95	1,28±0,81	1,41±0,74
BETN	34,54±3,92	37,65±6,29	40,37±3,39
TDN	43,25±6,75	43,76±10,02	47,57±2,81

Keterangan:
T1 (kandang *closed house* di ketinggian ≤100 meter di atas permukaan laut (mdpl))
T2 (kandang *closed house* di ketinggian 100 - 300 mdpl)
T3 (kandang *closed house* di ketinggian 300 - 500 mdpl)

UNDIP UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 4. Kandungan Logam Berat dan Antibiotik Litter Ayam Broiler

Perlakuan	Perlakuan		
	T1	T2	T3
	----------ppm----------		
Pb	43,49±16,67	35,15±9,62	47,80±19,61
Cu	102,46±21,03	136,96±38,06	116,58±24,35
Merkuri	0,001	0,001	0,001
Antibiotik	0,00	0,00	0,00

Keterangan:
T1 (kandang *closed house* di ketinggian ≤100 meter di atas permukaan laut (mdpl))
T2 (kandang *closed house* di ketinggian 100 - 300 mdpl)
T3 (kandang *closed house* di ketinggian 300 - 500 mdpl)



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 5. Kualitas Mikrobiologis Litter Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
	----------cfu/g----------		
Total Bakteri	29×10^7	61×10^7	190×10^7
Total Jamur	0×10^4	0×10^4	7×10^4
Total BAL	$7{,}00 \times 10^6$	$3{,}48 \times 10^6$	$5{,}46 \times 10^6$
Gram +	Batang, Soliter	Batang, Soliter	Batang, Soliter
Gram -	Tidak Ditemukan	Tidak Ditemukan	Tidak Ditemukan
Salmonella	0	0	0
E. Coli	0	0	0
Clostridium sp	*Negatif*	*Negatif*	*Negatif*
Telur Cacing	*Negatif*	*Negatif*	*Negatif*

Keterangan:
T1 (kandang *closed house* di ketinggian ≤100 meter di atas permukaan laut (mdpl))
T2 (kandang *closed house* di ketinggian 100 - 300 mdpl)
T3 (kandang *closed house* di ketinggian 300 - 500 mdpl)

UNDIP UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 6. Hasil Pengujian Organoleptik Litter Ayam Broiler

Parameter	Perlakuan		
	T1	T2	T3
Organoleptik			
Bau	4,58±0,99	5,02±0,70	4,23±1,09
Tekstur	4,20±0,55	5,52±0,29	3,66±1,31
Warna	4.59±0,31	4.70±0,58	4.95±0,48
Cemaran	5.78±0,15	5.61±0,49	5.90±0,14

Penilaian bau, 1: bau amonia sangat menyengat, 2: bau amonia menyengaat, bau amonia sedikit menyengat, **4: khas bau amonia, 5: sedikit ber-bau amonia**, 6: sangat sedikit bau amonia dan 7: tidak ber-bau amonia.

Penilaian tekstur, 1: tidak ada gumpalan., 2: sangat sedikit gumpalan, 3: sedikit gumpalan, **4: sedang, 5: lebih banyak gumpalan**, 6: sangat banyak gumpalan, dan 7: menggumpal seluruhnya.

Penilaian warna, : 1: hitam pekat, 2: hitam, 3: coklat tua kehitaman, 4: coklat tua**, 5: coklat**, 6: coklat muda, dan 7: kuning kecoklatan.

Penilaian cemaran, cemaran meliputi sesuatu selain *manure* dan sekam. (plastik, bulu, serangga, dll), 1: terdapat enam atau lebih jenis cemaran, 2: terdapat lima jenis cemaran, 3: terdapat empat jenis cemaran, 4: terdapat tiga jenis cemaran, 5: terdapat dua jenis cemaran**, 6: terdapat satu jenis cemaran** dan 7: tidak terdapat cemaran.



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 7. Hasil Pengujian pH Litter Ayam Broiler

Ulangan	Perlakuan		
	T1	T2	T3
1	8,1	8,09	6,8
2	7.99	8,44	8,03
3	8.47	8,27	8,12
4	4.61	8,51	7,86
5	7,66	8,42	8,6
Rata-rata	7,37±1,57	8,35±0,17	7,88±0,66

Keterangan: T1 = 0-100 mdpl; T2 = 100-300 mdpl; T3 = 300-500 mdpl.

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

2. PROFIL LITTER FERMENTASI DENGAN LAMA PERAM BERBEDA

Tabel 1. Kadar Air, Abu, Lemak Kasar, Protein Kasar, Serat Kasar, BETN dan TDN *Litter* Fermentasi

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
	----------%----------			
Kadar Air	$38,39^{c} \pm 1,02$	$43,34^{b} \pm 1,31$	$44,30^{b} \pm 1,08$	$50,34^{a} \pm 1,59$
Kadar Abu	$31,26 \pm 0,43$	$31,38 \pm 2,53$	$32,30 \pm 0,79$	$33,08 \pm 1,57$
Kadar Protein Kasar	$25,73^{a} \pm 1,06$	$18,34^{b} \pm 1,10$	$18,12^{b} \pm 0,52$	$19,27^{b} \pm 0,71$
Kadar Lemak Kasar	$2,69^{a} \pm 0,36$	$1,85^{b} \pm 0,65$	$1,79^{b} \pm 0,39$	$2,50^{ab} \pm 0,38$
Kadar Serat Kasar	$19,52 \pm 1,08$	$19,90 \pm 1,13$	$20,83 \pm 1,58$	$18,22 \pm 1,82$
Kadar BETN	$21,06^{c} \pm 1,26$	$29,06^{a} \pm 1,46$	$27,41^{b} \pm 0,43$	$27,44^{b} \pm 1,97$
Perhitungan TDN	$48,57^{a} \pm 2,15$	$44,49^{b} \pm 3,66$	$42,62^{b} \pm 1,73$	$45,92^{b} \pm 1,90$

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukan perbedaan nyata ($P<0,05$)
T0 : *litter* fermentasi selama 0 hari
T1 : *litter* fermentasi selama 21 hari
T2 : *litter* fermentasi selama 42 hari
T3 : *litter* fermentasi selama 63 hari



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 1. Rataan Organoleptik dan Logam Berat Litter Ayam Fermentasi

Parameter	Lama Pemeraman			
	T0	T1	T2	T3
Organoleptik				
Tekstur	$1,99^{c}\pm0,07$	$2,99^{b}\pm0,22$	$3,29^{ab}\pm0,36$	$3,42^{a}\pm0,24$
Warna	$2,92^{a}\pm0,35$	$2,97^{b}\pm0,40$	$5,25^{c}\pm0,46$	$4,45^{d}\pm0,50$
Cemaran	$6,44^{a}\pm0,16$	$5,62^{c}\pm0,12$	$6,2^{b}\pm0,14$	$6,3^{ab}\pm0,04$
Bau	$2,81^{ab}\pm0,19$	$2,24^{b}\pm0,26$	$1,95^{c}\pm0,20$	$2,98^{a}\pm0,25$
Logam Berat				
Kadar Cu (mg/Kg)	42,56±8,25	42,42±5,68	49,89±3,62	50,22±10,24
Kadar Pb (mg/Kg)	5,17±0,78	4,34±0,44	4,46±0,71	4,09±0,49

Penilaian tekstur, 1: tidak ada gumpalan., **2: sangat sedikit gumpalan, 3: sedikit gumpalan**, 4: sedang, 5: lebih banyak gumpalan, 6: sangat banyak gumpalan, dan 7: menggumpal seluruhnya.

Penilaian warna, : 1: hitam pekat, 2: hitam, **3: coklat tua kehitaman**, 4: coklat tua, **5: coklat**, 6: coklat muda, dan 7: kuning kecoklatan.

Penilaian cemaran, cemaran meliputi sesuatu selain *manure* dan sekam. (plastik, bulu, serangga, dll), 1: terdapat enam atau lebih jenis cemaran, 2: terdapat lima jenis cemaran, 3: terdapat empat jenis cemaran, 4: terdapat tiga jenis cemaran, 5: terdapat dua jenis cemaran, **6: terdapat satu jenis cemaran** dan 7: tidak terdapat cemaran.

Penilaian bau, 1: bau amonia sangat menyengat, **2: bau amonia menyengaat, 3: bau amonia sedikit menyengat**, 4: khas bau amonia, 5: sedikit ber-bau amonia, 6: sangat sedikit bau amonia dan 7: tidak ber-bau amonia.



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

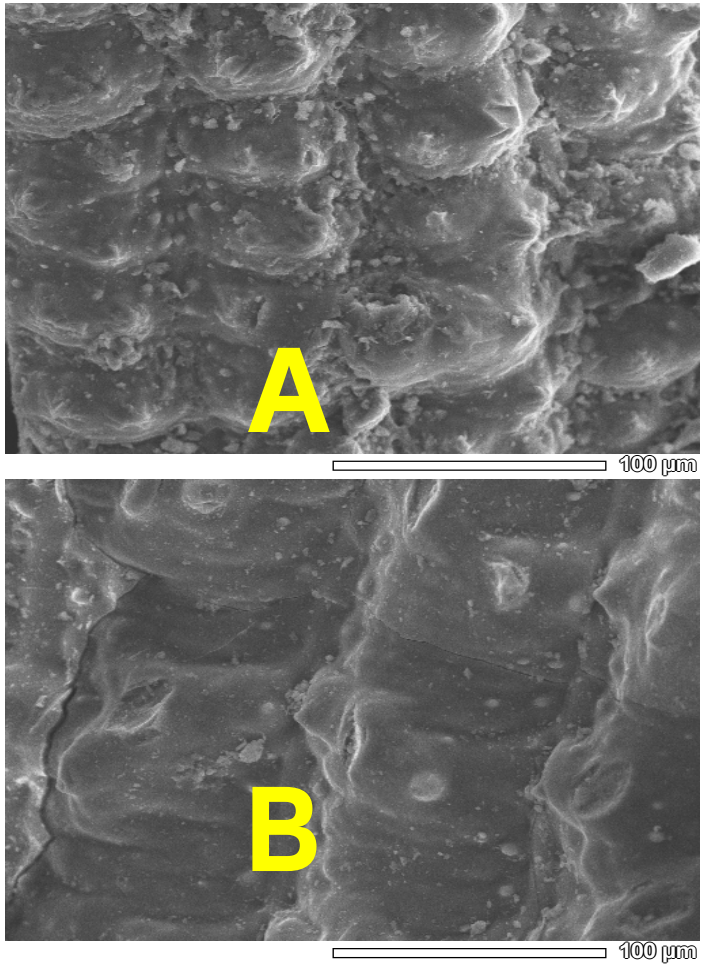
Tabel 3. Fraksi Serat Litter Ayam Fermentasi pada Lama Peram Berbeda

Parameter	Lama Pemeraman			
	T0	T1	T2	T3
ADF	$26,17^{c}\pm0,40$	$30,91^{a}\pm0,76$	$28,60^{b}\pm0,16$	$31,80^{a}\pm0,93$
NDF	$40,11^{a}\pm0,54$	$37,91^{b}\pm0,44$	$36,60^{c}\pm0,35$	$34,32^{d}\pm0,57$
Lignin	$6,91^{b}\pm0,37$	$6,53^{b}\pm0,31$	$6,63^{b}\pm0,46$	$7,66^{a}\pm0,36$
Hemiselulosa	$13,94^{a}\pm0,34$	$7,01^{b}\pm0,55$	$8,00^{c}\pm0,43$	$2,52^{d}\pm0,74$



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Scanning electron microscope (SEM) Litter Fermentasi



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

PENGUJIAN INVITRO LITTER FERMENTASI DENGAN MENGGUNAKAN CAIRAN RUMEN DOMBA

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 2. Nilai KcBK, KcBO, VFA, NH_3, dan KcPK, Produksi Protein Total litter ayam fermentasi in vitro dengan Cairan Rumen Domba

Parameter	Lama Pemeraman			
	0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu	9 Minggu
KcBK (%)	$48,39^{c}\pm0,46$	$51,50^{b}\pm0,56$	$54,75^{a}\pm0,63$	$48,90^{c}\pm0,69$
KcBO (%)	71,94±1,79	69,78±1,39	70,09±1,22	68,91±1,28
VFA (Mm)	77,50±5,00	80,00±5,77	85,00±11,55	75,00±11,5
NH_3 (Mm)	25,46±2,50	27,28±5,85	24,15±7,29	26,26±2,77
Protein Total (mg/g)	1632,50±140	1372,7±145	1458,50±114	1180,20±12
KcPK (%)	$43,62^{b}\pm0,58$	$43,73^{b}\pm0,74$	$45,18^{a}\pm0,98$	$45,76^{a}\pm0,48$



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 3. Kecernaan Fraksi Serat Litter Ayam Fermentasi in vitro dengan Cairan Rumen Domba

Parameter	Lama Pemeraman			
	0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu	9 Minggu
Kec. ADF (%)	$35,27^{d}\pm0,31$	$47,92^{b}\pm0,93$	$49,40^{a}\pm0,57$	$44,48^{c}\pm0,97$
Kec. NDF (%)	$45,89^{d}\pm1,00$	$59,42^{b}\pm0,51$	$64,10^{a}\pm0,85$	$54,92^{c}\pm1,10$
Kec. Hemiselulosa (%)	$13,99^{b}\pm1,21$	$11,51^{a}\pm0,93$	$14,70^{b}\pm1,41$	$10,44^{a}\pm0,43$



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

PENGUJIAN INVITRO LITTER FERMENTASI MENGGUNAKAN CAIRAN RUMEN SAPI

UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 3. Nilai KcBK, KcBO, VFA, NH_3, dan KcPK, Produksi Protein Total litter Ayam Fermentasi Secara In Vitro Menggunakan Cairan Rumen Sapi

Parameter	Lama Pemeraman			
	0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu	9 Minggu
KcBK (%)	$47{,}673^{c}$	$52{,}849^{b}$	$58{,}941^{a}$	$52{,}857^{b}$
KcBO (%)	76,837	76,223	76,198	73,932
VFA (Mm)	$75{,}0^{a}$	$82{,}5^{a}$	85^{a}	70^{a}
NH_3 (mg/100ml)	$23{,}59^{b}$	$18{,}84^{b}$	$19{,}71^{b}$	$22{,}86^{b}$
Protein Total (mg/g)	$665{,}62^{b}\pm49{,}6$	$822{,}23^{b}\pm45{,}7$	$914{,}46^{a}\pm49{,}6$	$934{,}43^{a}\pm34{,}1$
KcPK (%)	$47{,}01^{c}\pm0{,}62$	$51{,}25^{b}\pm0{,}83$	$53{,}20^{a}\pm0{,}54$	$53{,}02^{a}\pm1{,}73$



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Tabel 4. Kecernaan ADF, NDF dan Hemiselulosa Litter Ayam Fermentasi Secara In Vitro Menggunakan Cairan Rumen Sapi

Parameter	Lama Pemeraman			
	0 Minggu	3 Minggu	6 Minggu	9 Minggu
	----------%----------			
Kecernaan ADF	$33,212^{d}\pm0,44$	$50,954^{b}\pm1,22$	$54,152^{a}\pm1,27$	$38,637^{c}\pm1,25$
Kecernaan NDF	$62,69^{a}\pm0,69$	$40,84^{d}\pm0,40$	$57,20^{b}\pm0,49$	$45,23^{d}\pm0,41$
Kecernaan Hemiselulosa	$12,183^{bc}\pm0,49$	$11,400^{c}\pm0,30$	$14,357^{a}\pm0,46$	$12,732^{b}\pm1,17$



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

Secara Lengkap dapat di baca pada Utama *et al.*, 2017-2021:

1. Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Selulolitik Yang Berasal Dari Jus Kubis Terfermentasi. (Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 7 (1):1-6)
2. Probiotic Testing Of *Lactobacillus Brevis* And *Lactobacillus* p*lantarum* From Fermented Cabbage Waste Juice (Pakistan Journal of Nutrition 17(7):323-328)
3. Pengaruh Lama Pemanasan Terhadap Kualitas Kimia Wheat Pollard Yang Berpotensi Sebagai Prebiotik (*Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3):113–121)
4. Tampilan Produksi dan Efek Imunomodulasi Ayam Broiler yang Diberi Ransum Berbasis *Wheat Pollard* Terolah (Jurnal Veteriner, 20(3): 352-359)
5. 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)
6. Effects of Probiotic, Prebiotic, and Synbiotic Mixed Culture Based on Wheat Pollard on Productivity of Kampung's Chicken (Indonesian Journal of Animal and Veterinary Sciences, 25 (4): 196-205)
7. Chemical And Microbiological Properties Of Broiler Litter Kept At Different Altitudes (*Online Journal of Animal and Feed Research, 11(3): 88-94)*
8. The feasibility of fermented litter as a feed ingredient for ruminant livestock, (Journal Of Advanced Veterinary And Animal Research, 8(2):312–322



UNDIP | UNIVERSITAS DIPONEGORO
becomes an excellent research university

TERIMA KASIH

