

LAPORAN AKHIR

**PENELITIAN DASAR UNGGULAN UNIVERSITAS ANDALAS
KLASTER
RISET-PUBLIKASI GURU BESAR (KRP1GB-PDU UNAND)**

TAHUN KE III



**FERMENTASI LIMBAH NENAS (*Ananas comosus* (L.) MERR) DENGAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) UNTUK PAKAN UNGGAS**

**Prof. Dr. Ir. MARIA ENDO MAHATA, MS
NIDN: 0012066304**

**Dr. Ir. YAN HERYANDI, MP
NIDN: 0014016402**

**Dr. Ir. ADRIZAL, M.Si
NIDN: 0023126201**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

LEMBARAN KHUSUS

ANGGOTA PENELITI MAHASISWA (S1) YANG DI LIBATKAN DALAM PENELITIAN

1. Nama : Nurul Hidayat
BP : 1410611002
Bidang : Nutrisi dan Teknologi Industri Pakan
Prodi : S1 Peternakan
Semester : VIII
Parameter yang diukur : Konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, masa telur, dan konversi ransum ayam ras petelur

2. Nama : Nova Putri Yanti
BP : 1410612012
Bidang : Nutrisi dan Teknologi Industri Pakan
Prodi : S1 Peternakan
Semester : VIII
Parameter yang diukur : Tebal kulit kerabang telur, kolesterol kuning telur, lemak kuning telur, haugh unit, warna kuning telur ayam ras petelur

3. Nama : Chairunnisa Amatia
BP : 1410612009
Bidang : Nutrisi dan Tekhnologi Industri Pakan
Prodi : S1. Peternakan
Semester : VIII
Parameter yang diukur : Profil lemak darah (total kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida)

RINGKASAN

Pengolahan limbah nenas untuk bahan pakan ternak terutama di sentra-sentra produksi nenas di Indonesia belum banyak dilakukan, padahal ketersediaannya berlimpah, dan mengandung zat-zat makanan dan enzim bromelin yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Limbah nenas mengandung bahan kering 14,22 %, bahan organik 81,90 %, abu 8,1%, nitrogen (N) 0,56 %, protein kasar 3,50 %, lemak kasar 3,49 % , dan energi kasar 4481,2 (Ginting, *et al.*, 2005), kandungan serat kasarnya mencapai 16,7 % (Murni., dkk. 2008). Enzim bromelin yang terdapat pada kulit buah nenas merupakan golongan enzim protease untuk menghidrolisis dan meningkatkan pencernaan protein yang dapat menurunkan kolesterol. Penelitian terdahulu menunjukkan enzim bromelin sintesis dapat menurunkan kolesterol serum darah, LDL, dan VLDL hati pada ayam petelur Leghorn umur 75 minggu (Lien *et al.*, 2012). Kendala pemanfaatan limbah kulit nenas sebagai pakan unggas adalah tingginya kandungan serat kasar dan air, serta rendahnya protein. Tidak tertutup kemungkinan untuk memanfaatkan limbah nenas sebagai bahan pakan ternak unggas dengan melakukan perbaikan kualitas nutrisinya melalui fermentasi mengandalkan mikroba. Fermentasi limbah kulit nenas dengan mikroorganisme lokal (MOL) merupakan metode pengolahan tepat guna, mudah diaplikasikan peternak di lapangan untuk meningkatkan pencernaan zat-zat makanan limbah kulit nenas. MOL merupakan campuran mikroba efektif alami yang bersifat menguntungkan dalam bentuk cair. Mikroba MOL biasanya terdiri dari beberapa bakteri asam laktat yang dapat menghasilkan enzim selulase untuk mencerna selulosa yang terdapat pada fraksi serat kasar. Teknologi untuk memperoleh **Tujuan jangka panjang** dari penelitian ini adalah memanfaatkan dan mengolah limbah nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr) sebagai bahan pakan alternatif ternak unggas yang berpotensi mengurangi/menggantikan bahan pakan konvensional seperti jagung. **Target khusus penelitian adalah:** Analisis dan evaluasi kandungan nutrisi limbah nenas, mengolah limbah nenas dengan metode fermentasi menggunakan MOL, dan melakukan percobaan pemberian limbah nenas dalam ransum (*feeding trial*) pada ayam broiler dan petelur. Penelitian direncanakan tiga tahun. **HASIL PENELITIAN TAHUN PERTAMA :Percobaan Tahap I**, telah dilakukan analisis nutrisi dan anti nutrisi limbah nenas dan telah di dapatkan kandungan nutrisinya: Air 6.21 %, Bahan Kering 93.79%, Protein 5.76%, Lemak 0,93%, Serat Kasar 24 %, Abu 6.08 %, Ca 0.528 %, P 0.247 % dan Gross Energi 3699.8 persen. Profil serat kasar limbahnenas diperol : 59.80 % NDF, 23.54 %ADF, 36.26% Hemiselulosa, 16.25 % Selulosa, 6.57% Lignin, 0.47 % silika. Kandungan anti nutrisi tanin ditemukan 0.16 % . Kandungan asam amino yang terdapat pada limbah nenas: Asam aspartat 0.78 % w/w, asam glutamate 0.98% w/w, Serin 0.41 % w/w, Histidin 0.14 % w/w, Glisin 0.38 % w/w, Treonin 0.34 % w/w, Arginin 0.32 % w/w, Alanin 0.54 % w/w, Tirosin 0.32 % w/w, Metionin 0.14 % w/w, Valine 0.45 % w/w, Penil alanin 0.38 % w/w, Isoleusin 0.40% w/w, Leusin 0.59 % w/w, Lisin 0.36 % w/w. Kandungan asam lemak limbah nenas adalah: Asam kaprat C8:0 0.05 % w/w, Asam Kaprat C10:0: 0.10 % w/w, Asam laurat C 12:0, 0.44 %/w/w, Asam Miristat C14:0, 3/17 % w/w, Asam Miristat C 14 : 1 0.10 % w/w, Asam pentadekanoat C;15: 0.16% w/w, Asam palmitat C 16:0 : 10.15 %, asam Palmitoleat C16:1: 2.04% w/w, Asam Hepta

dekanoat C17:0: 0.24 % w/w, Asam Cis-10 heptadekanoat C17:1: 0.09% w/w, Asam stearat C 18: 0: 1.96 % w/w, Asam elaidik C18: 1n9t: 0.07% w/w, Asam Oleat C 18: 1 n9c: 20.28 % w/w, asam linoleat C 18: 2n6C: 12.75% w/w, Asam arakodonat C 20:0: 1.25 % w/w, Asam Heneikosanoat C 21:0: 0.06 % w/w, Asam Cis-11,14 Eikosedinoik C20:2: 0.08 % w/w, Asam Behenik C22:0 0.55 % w/w, Asam lignoceric C24:0: 0.79 % w/w. **Percobaan Tahap II** diperoleh kandungan nutrisi limbah nenas pasca fermentasi dengan 5 jenis mol berbeda. Pada penelitian ini diperoleh perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kadar air limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Kadar air limbah nenas produk fermentasi tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi Mol Nasi dengan lama fermentasi 1 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap bahan kering limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Bahan kering limbah nenas produk fermentasi tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi Mol Nasi dengan lama fermentasi 2 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap protein kasar limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda dan faktor lama fermentasi, namun faktor MOL yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap protein kasar limbah nenas. Setelah dilakukan uji lanjut, protein kasar tertinggi terdapat pada MOL sayuran, dan terendah pada MOL Bonggol Pisang. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap kandungan serat kasar limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Kadar serat kasar limbah nenas produk fermentasi tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi Mol bonggol pisang dengan lama fermentasi 3 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap Gross Energi limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda, namun faktor MOL dan lama fermentasi yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap gross energi limbah nenas. Setelah dilakukan uji lanjut, gross energi tertinggi terdapat pada MOL buah, dan terendah pada MOL sayuran. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap total gula limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan MOL yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Total gula limbah nenas produk fermentasi tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi Mol Nasi dengan lama fermentasi 2 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap protein terlarut limbah nenas produk fermentasi. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara

perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Protein terlarut limbah nenas produk fermentasi tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi Mol buah dengan lama fermentasi 2 minggu. **Percobaan Tahap III** telah diperoleh total koloni mikroba dan identifikasi mikroba MOL dan Aktivitas Enzim Selulase. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap total koloni bakteri selama proses fermentasi. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Total koloni bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi MOL buah dengan lama fermentasi 1 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap total koloni kapang selama proses fermentasi. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda. Total koloni kapang tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi MOL bonggol pisang dengan lama fermentasi 1 minggu. Hasil identifikasi mikroba pada masing-masing jenis MOL ditemukan *Bacillus* sp pada MOL nasi, *Xanthomonas malthophyllia*, *Citrobacter freundis* pada MOL buah, *Bacillus* sp, dan *Candida* sp pada MOL sayur, *Aspergillus*, *staphylococcus saprophyticus*, *Moraxella* pada MOL Bonggol Pisang, dan *Serratia rubidaea* pada MOL rebung. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap aktivitas enzim selulase selama fermentasi. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda aktivitas enzim selulase tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi MOL sayuran dengan lama fermentasi 3 minggu. **Penelitian Tahap IV diperoleh** perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pencernaan serat kasar limbah nenas. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa jenis MOL berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap pencernaan serat kasar limbah nenas. Pencernaan serat kasar tertinggi terdapat pada MOL Rebung, MOL Buah, dan Mol Bonggol pisang dan terendah pada MOL sayur dan MOL buah. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap Retensi Nitrogen Limbah Nenas Produk Fermentasi. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang signifikan ($P < 0.05$) antara perlakuan Mol yang berbeda dan lama fermentasi yang berbeda terhadap retensi nitrogen. Retensi nitrogen tertinggi terdapat pada perlakuan interaksi MOL buah dengan lama fermentasi 2 minggu. Perlakuan fermentasi limbah nenas dengan MOL berbeda dan lama fermentasi berbeda berpengaruh tidak nyata ($P > 0.05$) terhadap kandungan energi metabolisme Limbah Nenas Produk Fermentasi. **Kesimpulan Penelitian Tahun Pertama** adalah: diperoleh MOL yang efektif untuk menurunkan kandungan serat kasar limbah nenas yaitu MOL rebung dengan lama fermentasi selama 1 minggu dan dosis inokulum 325 ml/500 g substrat segar limbah nenas. **HASIL PENELITIAN TAHUN KEDUA** telah dilakukan *feeding trial* limbah nenas produk fermentasi MOL terbaik dari percobaan tahun pertama pada ayam broiler. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas lima perlakuan limbah nenas produk fermentasi MOL dengan level berbeda (0, 3, 6, 9, dan 12 %) dalam ransum broiler, dan masing-

masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur: konsumsi ransum, penambahan berat badan, konversi ransum. Kualitas karkas broiler terdiri dari: berat hidup, persentase lemak abdomen, persentase karkas. Kualitas daging paha: kandungan lemak, kolesterol, protein. Kualitas fisik daging paha: pH, susut masak, keempukan daging, dan daya ikat air. Profil lipoprotein darah broiler: total kolesterol, HDL, LDL, dan trigliserida. Analisis kandungan lemak hati, kolesterol daging paha, dan hati ayam broiler. Profil organ fisiologis ayam broiler: berat hati, rempela, panjang usus halus, berat ginjal dan limpa. Telah diperoleh bahwa rataan konsumsi ransum ayam broiler yang dipelihara selama penelitian 5 minggu pada perlakuan pemberian 0 sampai 12 % limbah nenas produk fermentasi MOL Rebung yang merupakan MOL terbaik dalam menurunkan serat kasar Limbah nenas pada penelitian Tahun Pertama yaitu berkisar antara 212,67-252,84 g/ekor/hari. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian Lmbah Kulit Nenas Produk Fermentasi (LKNPF) sampai level 12% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi ransum ayam broiler. Pertambahan bobot badan ayam broiler yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 12 % limbah dalam ransum berkisar antara 132,25-144,25g/ekor/hari. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF sampai level 12% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler. Konversi ransum ayam broiler yang dipelihara selama penelitian dengan pemberian LKNPF 0 sampai 12 % limbah dalam ransum berkisar antara 1,60-1,76. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian LKNPF sampai level 12% dalam ransum, berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konversi ransum ayam broiler. Selanjutnya hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bobot hidup akhir ayam broiler, bobot hidup akhir ayam broiler selama 5 minggu penelitian ini berkisar dari 1151,00 g/ekor sampai 1308,13 g/ekor. Pemberian LKNPF yang Hasil sidik ragam menunjukkan, penggunaan LKNPF dalam ransum memberikan pengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap lemak daging paha ayam broiler, rataan lemak daging paha broiler berkisar antara 12,59-17,20%. Lemak abdomen ayam broiler, rataan persentase lemak abdomen ayam broiler selama penelitian 5 minggu berkisar dari 1,13 sampai 1,53 %. Hasil analisis ragam juga menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bobot karkas ayam broiler, rataan bobot karkas ayam broiler selama 5 minggu penelitian ini berkisar dari 757,10 g/ekor sampai 811,1 g/ekor. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum broiler juga berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap persentase karkas ayam broiler. Rataan persentase karkas yang diperoleh pada penelitian ini berkisar dari 56,01 sampai 60,44%. Hasil sidik ragam menunjukkan penggunaan LKNPF dalam ransum berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total kolesterol serum darah broiler, rataan kolesterol serum darah broiler pada penelitian ini berkisar antara 89,75 mg/dL sampai 111,25 mg/dL, namun pengaruh penggunaan LKNPF dalam ransum tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap HDL serum darah broiler, berkisar antara 69,25 mg/dL sampai 80,75 mg/dL, berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap Trigliserida serum darah broiler. Pada Rataan trigliserida serum darah broiler berkisar antara 24,75 mg/dL sampai dengan 43,00 mg/dL. Penggunaan LKNPF dalam ransum broiler

berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kolesterol daging paha broiler, rataan kolesterol daging paha broiler pada penelitian ini berkisar antara 94,27 mg/100g sampai 148,25 mg/100g, dan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kandungan lemak hati ayam broiler dengan rataan lemak hati broiler berkisar antara 10,69-15,73%. Hasil sidik ragam menunjukkan, penggunaan LKNPF dalam ransum memberikan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap protein daging paha ayam broiler dengan rataan protein berkisar antara 58,58-73,78%.

HASIL PENELITIAN TAHUN KETIGA telah dilakun *feeding trial* limbah nenas produk fermentasi MOL terbaik dari percobaan tahun ketiga pada ayam ras petelur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap terdiri atas lima perlakuan limbah nenas produk fermentasi MOL dengan level berbeda (0, 5, 10, 15, dan 20 %) dalam ransum ayam ras petelur, dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur: konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, massa telur, konversi ransum. Kualitas telur ayam ras petelur terdiri dari: warna kuning telur, haugh unit, lemak kuning telur, ketebalan kerabang telur, kekuatan kerabang telur, kolesterol kuning telur. Profil lemak serum darah ayam ras petelur: total kolesterol serum darah, HDL (*high density lipoprotein*), dan trigliserida. Telah diperoleh bahwa rataan konsumsi ransum ayam ras petelur yang dipelihara selama 8 minggu penelitian pada perlakuan pemberian 0 sampai 20% LKNPF MOL Rebung yang merupakan MOL terbaik dalam menurunkan serat kasar limbah nenas pada penelitian Tahun Pertama yaitu berkisar dari 116,01-118,25 g/ekor/hari. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, menunjukkan bahwa pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi ransum ayam ras petelur. Produksi telur harian ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 65, 66-70,92%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap produksi telur harian ayam ras petelur. Berat telur ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian dengan pemberian LKNPF 0 sampai 20 % LKNPF berkisar dari 62,88 sampai 63,68 g. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum, berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap berat telur ayam ras petelur. Selanjutnya hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap massa telur ayam ras petelur selama 8 minggu penelitian ini berkisar dari 41,49 sampai 44,65 g/ekor/hari. Konversi ransum ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian dengan pemberian LKNPF 0 sampai 20 % LKNPF berkisar dari 2,65 sampai 2,88. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum, berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi ransum ayam ras petelur. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap ketebalan kerabang telur ayam ras petelur. Ketebalan kerabang telur ayam ras yang dipelihara selama penelitian dengan pemberian LKNPF 0 sampai 20 % LKNPF berkisar dari 0,43 sampai 0,45 mm. Hasil analisis sidik juga ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kekuatan kerabang telur ayam ras petelur. Kekuatan kerabang telur ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian dengan pemberian LKNPF 0 sampai 20 % LKNPF berkisar dari 3,45-4,32 kg. Selanjutnya, indeks warna kuning telur ayam ras

petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 8,49 sampai 9,41. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap indeks warna kuning telur ayam ras petelur. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap haugh unit telur ayam ras petelur. Haugh unit telur ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 93,2 sampai 98,0. Lemak kuning telur segar ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 28,63-30,51%. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap lemak kuning telur segar ayam ras petelur. Kolesterol kuning telur berat segar ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 430,70 sampai 519,55 mg/100g. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF sampai level 20% dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kolesterol kuning telur berat segar ayam ras petelur. Selanjutnya, hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total kolesterol serum darah ayam ras petelur. Total kolesterol serum darah ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF ransum berkisar dari 109,50 sampai 136,00 mg/dl. HDL ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 11,50 sampai 17,32 mg/dl. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap HDL serum darah ayam ras petelur. Trigliserida serum darah ayam ras petelur yang dipelihara selama penelitian yang diberi LKNPF 0 sampai 20% dalam ransum berkisar dari 237,72 sampai 491,23 mg/dl. Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan pemberian LKNPF dalam ransum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap trigliserida serum darah ayam ras petelur. **Kesimpulan Penelitian Tahun Ketiga** adalah: Limbah kulit nenas produk fermentasi dapat dimanfaatkan sampai 20% dalam ransum ayam petelur tanpa mengganggu performa (konsumsi pakan harian, produksi telur harian, berat telur, massa telur, dan konversi ransum), ketebalan kerabang telur, kekuatan kerabang telur, haugh unit, dan lemak kuning telur. Selanjutnya, pemberian limbah kulit nenas produk fermentasi dapat meningkatkan indeks warna kuning telur, selain itu juga dapat menurunkan kolesterol kuning telur berat segar, total kolesterol serum darah, HDL, dan trigliserida serum darah ayam ras petelur.

BAB I PENDAHULUAN

Kondisi pemalsuan bahan pakan ternak di tanah air saat ini sangat memprihatinkan, sehingga kualitas ransum yang diberikan kepada ternak tidak sesuai dengan kebutuhan nutrisinya, dan performa produksi optimal ternak tidak tercapai. Saat ini kandungan serat kasar dedak halus sebagai salah satu bahan pakan sumber energi dalam tatanan ransum unggas mencapai 18 %, sedangkan kandungan rata-rata serat kasar dedak sebelumnya dilaporkan hanya 12 %. Peningkatan kandungan serat kasar disebabkan oleh pencampuran dedak dengan sekam padi yang dihaluskan, sekam padi mengandung serat kasar yang tinggi dan tidak dapat dicerna oleh ternak unggas. Selain itu, yang lebih memprihatinkan adalah pemalsuan terhadap tepung ikan sebagai sumber protein hewani. Penelitian kami sebelumnya menunjukkan tepung ikan yang dibeli di pengecer (*poultry-shop*) hanya mengandung 22 % protein, sementara di kemasannya tertulis mengandung protein minimal 42 %. Kondisi pemalsuan bahan pakan ternak yang telah memprihatinkan menurunkan gairah peternak untuk membuat ransum sendiri, dan mengakibatkan peternak lebih suka meningkatkan penggunaan ransum komersial dalam tatanan ransum karena kualitas gizi ransum komersil lebih terjamin untuk menghasilkan performa ternak yang optimal, dan jika meracik ransum sendiri akan rugi karena kualitas bahan pakan yang rendah dan akan menghasilkan produktivitas ternak yang rendah pula.

Persoalan pemalsuan dan mahalannya bahan baku pakan impor seperti jagung, bungkil kedelai, dan tepung ikan merupakan persoalan yang dihadapi oleh petani peternak unggas saat ini. Harga jagung pakan telah mencapai Rp 7000/kg saat ini (Detik finance, 2016). Kondisi tersebut sangat merugikan peternak unggas karena menyebabkan tingginya biaya produksi, oleh sebab itu diperlukan upaya diversifikasi bahan pakan dalam tatanan ransum unggas untuk menjaga kualitas gizi ransum dan mengurangi pemakaian ransum komersil. Diversifikasi bahan pakan akan memberikan *supplementary effect* antar bahan pakan sehingga kebutuhan gizi ternak unggas dapat terpenuhi. Diversifikasi bahan pakan dapat dilakukan dengan memanfaatkan dan mengolah bahan-bahan limbah agroindustri yang potensial dan terjamin ketersediaannya. Limbah nenas berpotensi sebagai bahan pakan ternak unggas, karena ketersediaannya di Indonesia cukup terjamin. Menurut Pariona (2018), saat ini Indonesia termasuk kelompok negara produsen nenas nomor sembilan terbesar di dunia setelah Kosta Rika, Brazil, Filipina, Hongkong, India, Thailand, Nigeria, dan Tiongkok, dengan produksi 1.39 juta ton pertahun.

Produksi nenas di Indonesia terus meningkat, pada tahun 2017 produksi nenas Indonesia adalah 1.795.986 ton, dan pada tahun 2018 mencapai 1.805.506 ton (BPS, 2018). Tingginya produksi nenas di Indonesia membuat ekspor nenas menjadi tinggi pula, pada tahun 2017 Indonesia mengekspor nenas sebanyak 8.024.662 kg (BPS, 2017), dan pada tahun 2018 mencapai 13.362.430 kg (BPS, 2018). Sentra produksi buah nenas di Indonesia terdapat di beberapa provinsi di Pulau Sumatera, dan di pulau Jawa. Produksi buah nenas di Pulau Sumatera sangat terjamin karena terdapatnya perkebunan rakyat, dan perkebunan besar, serta industri pengolahan nenas. Di Provinsi Aceh perkebunan nenas rakyat

banyak terdapat di kecamatan Pegasing, di Provinsi Riau perkebunan nenas rakyat tersebar di beberapa wilayah dengan luas tanam mencapai 1.550 hektar, dan total produksi nenas mencapai 2.150 ton per tahun (Industri, Bisnis, 2015). Di Provinsi Jambi, sentra produksi nenas rakyat terdapat di Desa Tangkit Baru, Kecamatan Kurnepuh Ulu, Kabupaten Batang Hari dengan luas tanam sekitar 660 hektar (Harmawan, 2014), sedangkan di Provinsi Sumatera Selatan perkebunan nenas rakyat mencapai 4.670 hektar dan total produksinya 513.858 ton (Sumselprov, 2015).

Provinsi Lampung merupakan penghasil nenas terbesar di pulau Sumatera, karena terdapat industri pengolahan nenas yaitu PT Great Giant Pineapple. Industri ini memiliki kebun nenas seluas 32.000 hektar, dan mengolah nenas menjadi berbagai produk diantaranya pengalengan buah nenas yang diekspor ke luar negeri, dan perusahaan ini dikenal sebagai produsen nenas kaleng nomor tiga di dunia (Unzilla, 2018). Industri pengalengan buah nenas juga terdapat di Inhil Provinsi Riau yaitu PT Sambu Grup. Proses pengupasan buah nenas untuk konsumsi buah segar, ataupun pengolahannya menjadi buah kaleng atau produk nenas lainnya, akan menghasilkan limbah berupa kulit nenas ataupun bonggol nenas. Setiap pengupasan buah nenas segar menghasilkan 22 % kulit nenas, 12 % mata nenas, dan daging buah nenas 55% (Rakhmiati 2011). PT Great Giant Pineapple menghasilkan limbah kulit nenas sebesar 424 ton setiap hari (Puspitarini, 2014).

Melihat potensi tanaman buah nenas dan terdapatnya industri pengolahan buah nenas di Indonesia yang menghasilkan limbah nenas, maka limbah nenas dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak unggas karena ketersediaannya terjangkau. Hasil analisis kandungan zat makanan dan gross energi limbah nenas yang telah dikeringkan mengandung : 93,79% bahan kering, 5,76% protein, 24,00% serat kasar, 0,93% lemak, 6,08% abu, 0,528% Ca, 0,247% P dan 3699,8 kkal/kg gross energi, selain itu aktivitas enzim bromelinnya sebesar 0.0029 U/ml (Hasil Analisis Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2017). Enzim bromelin yang terdapat pada limbah nenas merupakan enzim proteolitik yang menghidrolisis protein. Struktur enzim bromelin tahan terhadap asam lambung sehingga dapat diserap di saluran pencernaan ternak sampai 40% (Lien *et al.*, 2012). Dilaporkan juga bahwa selain menghidrolisis protein, enzim bromelin dapat menurunkan kolesterol. Mekanisme penurunan kolesterol oleh enzim Bromelin belum banyak terungkap, namun laporan menunjukkan bromelin memecah plak yang disebabkan oleh kolesterol pada dinding pembuluh darah, sehingga akan melancarkan peredaran darah (Kelly, 1996).

Penelitian tentang pemanfaatan limbah nenas untuk pakan ternak telah dilaporkan sebelumnya oleh beberapa peneliti. Enzim bromelin juga dilaporkan dapat menurunkan kolesterol dan LDL pada serum darah dan VLDL pada hati ayam petelur Leghorn umur 75 minggu (Lien *et al.*, 2012). Struktur enzim bromelin yang tahan terhadap asam lambung menyebabkan tingkat penyerapannya tinggi di saluran cerna sampai 40% (Lien *et al.* 2012). Selanjutnya, Xie *et al.* (2014), melaporkan pemberian nenas pada tikus mampu menurunkan kolesterol total, trigliserol, dan LDL hati tikus. Dilaporkannya juga selain memiliki aktivitas proteolitik bromelin juga memiliki aktivitas lipolitik. Yenice *et al.* (2019) melaporkan penggunaan enzim bromelin sebagai pakan

tambahan pada ayam ras petelur sebanyak 0,45 g/kg dalam ransum diperoleh kandungan kolesterol kuning telur sebesar 15,5%, sedangkan yang tidak diberi bromelin sebesar 15,7%, selain itu dilaporkannya juga bahwa kolesterol serum darah ayam ras petelur yang mengkonsumsi ransum mengandung bromelin adalah 192 mg/dl, sedangkan yang tidak diberi bromelin yaitu 200 mg/dl. Hu *et al.* (2020), melaporkan pemberian bromelin sebanyak 20 mg/kg pada tikus yang diberi pakan tinggi lemak selama 12 minggu mampu menurunkan 15 sampai 30% kadar kolesterol total, kolesterol bebas, trigliserida, asam lemak, dan gliserol hati tikus.

Kendala dalam pemanfaatan limbah kulit nenas sebagai bahan pakan ternak unggas adalah tingginya kandungan serat kasar dan air, serta rendahnya kandungan protein. Oleh sebab itu. Limbah nenas perlu diolah terlebih dahulu agar serat kasarnya menjadi turun, kemudian dicampurkan sebagai bahan ransum unggas. Pengolahan untuk menurunkan serat kasar limbah nenas dapat dilakukan dengan metode fermentasi sederhana mengandalkan mikroba lokal (MOL). MOL adalah populasi mikroba yang dominan disuatu daerah/lokasi tertentu, dan spesiesnya berbeda dengan daerah/lokasi lainnya yang disebabkan oleh pengaruh iklim (perubahan suhu, derajat kelembaban), karakter mikroba, dan media perkembangbiakannya di lokasi tersebut. MOL diperoleh melalui fermentasi campuran sayuran dan buah-buahan yang ditambahkan karbohidrat mudah dicerna, dan diperan selama waktu tertentu. Proses fermentasi ini akan menghasilkan cairan yang mengandung campuran mikroorganisme alami yang bersifat menguntungkan.

MOL mengandung mikroba yang bersifat selulolitik. Bakteri selulolitik menguraikan serat kasar melalui enzim selulase yang dihasilkannya dan menghasilkan gula sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh mikroba sebagai sumber karbon untuk pertumbuhannya, dan dapat pula dicerna dan dimanfaatkan oleh ternak unggas sebagai sumber energi. MOL dibidang pertanian digunakan sebagai dekomposer untuk menghasilkan kompor. MOL dapat diperoleh dari fermentasi campuran sayur-sayuran dan buah-buahan dengan penambahan karbohidrat mudah dicerna sehingga dihasilkan cairan yang kaya dengan mikroba efektif alami yang menghasilkan enzim untuk mencerna serat kasar. Komponen dasar untuk menghasilkan MOL adalah karbohidrat mudah dicerna dan sumber mikroba.

Hasil penelitian terdahulu tentang formula MOL telah dilaporkan. Beberapa jenis MOL yang telah dikenal di bidang pertanian adalah: MOL tapai, MOL nasi, MOL hijau, MOL rebung bambu, MOL sayur, MOL keong mas.

Pada percobaan tahun pertama penelitian ini telah diperoleh diperoleh MOL yang efektif untuk menurunkan kandungan serat kasar limbah kulit nenas yaitu MOL Rebung dengan lama fermentasi selama 1 minggu dan dosis inokulum 325 ml/500 g substrat segar limbah nenas. Pada percobaan tahun kedua diperoleh LKNPF dapat digunakan sebanyak 20% dalam ransum broiler tanpa mengganggu performa dan dapat menurunkan kolestrol daging broiler. pada tahun ketiga diperoleh limbah kulit nenas produk fermentasi dapat dimanfaatkan sampai 20% dalam ransum ayam petelur tanpa mengganggu performa dapat meningkatkan indeks warna kuning telur, selain itu juga dapat menurunkan kolesterol kuning telur berat segar, total kolesterol serum darah, HDL, dan trigliserida serum darah ayam ras petelur.

BAB II

MATERI DAN METODE

PENELITIAN TAHUN KETIGA

2.1 Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan limbah nenas (*Ananas comosus* (L.) Merr) yang telah difermentasi dengan MOL terbaik yang telah diperoleh pada penelitian pertama yaitu MOL Rebung untuk campuran bahan pakan ransum ayam petelur.

2.2 Ternak Percobaan

Ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 200 ekor ayam petelur strain ISA Brown umur 32 minggu dengan tingkat produksi 70% dan rata-rata berat telur 58,58 g/ butir serta rata-rata berat badan 1,62 g/ ekor.

2.3 Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan pada penelitian ini yaitu kandang baterai yang terbuat dari kawat. Setiap unit kandang berukuran 40 x 40 x 30 cm, dilengkapi dengan tempat pakan dan minum. Masing-masing unit percobaan ditempati oleh 10 ekor ayam. Untuk menimbang ransum digunakan timbangan Camry ukuran 15 kg, dan timbangan analitik kapasitas 5 kg.

2.4 Ransum Percobaan

Ransum percobaan yang diberikan adalah ransum yang disusun sendiri dengan bahan-bahan antara lain: Konsentrat Cargill produksi PT. Cargill Indonesia, jagung giling, dedak halus, minyak sawit, topmix, tepung batu dan limbah kulit nenas produk fermentasi (LKNPF). Ransum penelitian disusun isoprotein (16%) dan isoenergi (2600 kkal/kg). kandungan zat-zat makan dan energi termetabolisme ransum perlakuan terdapat pada Tabel 1.

2.5 Metode Penelitian

2.5.1 Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas lima level perlakuan pemberian LKNPF dalam ransum ayam petelur, dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Ransum perlakuan tersebut adalah :

Ransum A = 0% LKNPF

Ransum B = 5% LKNPF

Ransum C = 10% LKNPF

Ransum D = 15% LKNPF

Ransum E = 20 % LKNPF

Tabel 1. Formula ransum percobaan pemberian limbah kulit nenas produk fermentasi (LKNPF) dalam ransum ayam petelur

Bahan Pakan (%)	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
Konsentrat Cargill	28,00	28,00	28,00	28,00	28,00
Jagung giling	44,00	43,00	42,00	41,00	40,00
Dedak halus	23,00	18,75	14,50	10,25	6,00
Minyak sawit	0,25	0,75	1,25	1,75	2,25
Top mix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Tepung batu	4,25	4,00	3,75	3,50	3,25
LKNPF	0,00	5,00	10,00	15,00	20,00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Hitungan analisis (%)					
Protein Kasar	16,48	16,37	16,27	16,16	16,05
Lemak Kasar	3,94	4,24	4,54	4,60	5,14
Serat Kasar	5,80	6,11	6,41	6,72	7,02
Ca	3,47	3,42	3,37	3,33	3,28
P (Tersedia)	0,26	0,27	0,28	0,28	0,29
Metionin	0,15	0,14	0,13	0,11	0,10
Lisin	0,22	0,20	0,17	0,14	0,12
Energi					
Termetabolisme (kkal/kg)	2623,92	2623,77	2623,62	2623,47	2623,32
Harga ransum (Rp)	5.862	5.695	5.646	5.597	5.548

2.5.2 Analisis Data

Data hasil penelitian diolah secara statistik dengan analisis keragaman sesuai dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 3. Jika terdapat perbedaan antar perlakuan dilakukan uji Duncans Multiple Range Test (DMRT) sesuai prosedur menurut Steel dan Torrie (1995).

2.6 Peubah yang Diamati

2.6.1 Konsumsi Ransum (g/ekor/hari)

Konsumsi ransum dihitung setiap minggu yaitu jumlah ransum yang diberikan pada awal minggu (g) dikurangi dengan jumlah ransum yang tersisa diakhir minggu (g), kemudian dibagi tujuh hari sehingga didapatkan konsumsi ransum per ekor per hari (Wahju, 1992), dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Konsumsi Ransum} = \frac{\text{Jlh ransum yang diberikan pada awal minggu (g)} - \text{Jlh ransum yang tersisa diakhir minggu (g)}}{7 \text{ hari}}$$

2.6.2 Produksi Telur harian (HDEP) (%)

Produksi telur harian (HDEP) dihitung dengan cara menghitung jumlah telur yang dihasilkan pada hari pengukuran dibagi dengan jumlah ayam petelur yang hidup pada hari pengukuran tersebut kemudian dikali 100% (Rasyaf, 1990). Rumus produksi telur harian (HDEP) adalah sebagai berikut:

$$\text{HDEP} = \frac{\text{Jlh telur yang dihasilkan pada hari pengukuran}}{\text{Jlh ayam petelur yang hidup pada hari pengukuran}} \times 100\%$$

2.6.3 Berat Telur (g/butir)

Berat telur dihitung dengan cara melakukan penimbangan telur setiap hari perlakuan.

2.6.4 Massa Telur (g/ekor/hari)

Massa telur (*egg mass*) dihitung dengan cara Produksi Telur Harian (%) dikalikan dengan Berat Telur (g/butir) (Amrullah, 2003).

$$\text{Massa Telur} = \text{Produksi Telur Harian (HDEP) (\%)} \times \text{Berat Telur (g/butir)}$$

2.6.5 Konversi Ransum

Konversi ransum, merupakan pembagian antara jumlah ransum yang dikonsumsi (g/ekor/hari) dengan massa telur (g/ekor/hari) (Rasyaf, 2006).

$$\text{Konversi Ransum} = \frac{\text{Ransum yang dikonsumsi (g/ekor/hari)}}{\text{Massa telur (g/ekor/hari)}}$$

2.6.6 Warna Kuning Telur

Penilaian warna kuning telur dilakukan dengan melibatkan 20 orang panelis dengan membandingkan warna kuning telur menggunakan alat Egg yolk color fan yang memiliki skala Roche yaitu standar warna 1-15 dari warna pucat sampai warna pekat atau orange tua (Kurtini *et al.*, 2011).

2.6.7 HU (Haugh Unit)

Menurut Sudaryani (2003) pengukuran Haugh Unit telur dilakukan dengan cara mengukur tinggi putih telur (mm) dan bobot telur (g/butir). Telur ditimbang, kemudian dipecahkan dan diletakan ditempat datar (alas kaca). Ketebalan putih telur diukur dengan menggunakan *tripod micrometer* skala 0,01 mm. Bagian putih telur yang diukur diantara pinggir kuning telur dan pinggir putih telur. Rumus perhitungan untuk mengetahui nilai Haugh Unit adalah,

$$\text{HU} = 100 \times \log (\text{H} - 1,7 \text{W}^{0,37} + 7,6)$$

Keterangan :

HU : Haugh Unit

H : Tinggi putih telur (mm)

W : Berat telur (g)

2.6.8 Lemak Kuning Telur (%)

Pengukuran kandungan lemak kuning telur dilakukan dengan metode analisis proksimat (AOAC, 2005), yaitu sampel kuning telur ditimbang satu gram kemudian dibungkus dengan menggunakan kertas lemak, lalu dikeringkan di oven listrik dengan suhu 105⁰C - 110⁰C, kemudian dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit, ditimbang satu persatu dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah itu sampel diekstraksi dengan dietil eter menggunakan soxhlet sampai cairan berwarna bening atau jernih. Ekstraksi dihentikan dan sampel diangin-anginkan hingga kering, dimana dietil eter akan menguap kemudian dilakukan pengeringan di dalam oven selama 6 jam dengan suhu 105⁰C - 110⁰C,

kemudian semua sampel tersebut dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit, setelah itu sampel ditimbang satu persatu.

2.6.9 Ketebalan Kerabang Telur

Tebal kerabang telur diukur menggunakan mikrometer sekrup dengan tingkat ketelitian 0,01 mm. Pengukuran tebal kerabang telur dilakukan pada kerabang bagian tengah (ekuator).

2.6.10 Kekuatan Kerabang Telur

Kekuatan kerabang telur diukur dengan menggunakan alat *Egg Force Reader* (SHIMPO FGV-10XY).

2.6.11 Kolesterol Kuning Telur (mg/ 100 gr)

Pengukuran kolesterol kuning telur ayam ras petelur di Analisa di laboratorium

Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor, dilakukan dengan cara metode *Spektrofotometri* panjang gelombang 630 nm dan celah 0.5 nm. Metode yang dilakukan adalah menimbang satu gram sampel telur dan dimasukkan kedalam tabung sentrifuge yang berisi 10 ml larutan aseton alkohol (1:1), selanjutnya rebus tabung hingga larutan mendidih. Setelah dingin sentrifuge pada 3000 rpm selama 15 menit, supernatan diambil kemudian diuapkan pada waterbath mendidih hingga tinggal residunya, setelah itu dilakukan pengenceran dengan kloroform.

- a. Residu + 2 ml kloroform + 2 ml campuran (asam sulfat pekat : asetat anhidrit = 1:30), divortex.
- b. 2 ml larutan standar (2 mg kolesterol / 1 ml kloroform) + 2 ml campuran sulfat pekat dan asetat anhidrit, divortex.
- c. blanko : 2 ml kloroform + 2 ml campuran sulfat pekat dan asetat anhidrit divortex. Selanjutnya masukkan ke ruang gelap.

Pembacaan pada 680 nm setelah warna berubah menjadi hijau (± 5 menit) perhitungan kadar kolesterol dilakukan dengan cara membandingkan absorbannya dengan kurva standar kolesterol.

$$\text{Persamaan } Y = 2,354X + 0,005$$

Keterangan :

Y = Absorbansi sampel

X = Kadar (mg/100ml)

2.6.12 Total Kolesterol Serum Darah Ayam Petelur

Pengukuran total kolesterol serum darah ayam petelur dilakukan dengan cara, serum darah 10 μ l dimasukkan kedalam gelas ukur ditambahkan reagent kolesterol 1000 μ l, serum dan reagent dihomogenkan dan diinkubasi selama 10 menit, kemudian dibaca dengan alat photometer (Metode enzimatik kolorimetri, Elitechgroup, 2012).

2.6.13 HDL (High Density Lipoprotein)

Serum darah 250 μ l, dimasukkan kedalam gelas ukur, ditambahkan reagen HDL 500 μ l, kemudian disentrifus selama 10 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Hasil sentrifus (supernatan) sebanyak 100 μ l ditambahkan reagent kolesterol sebanyak 1000 μ l kemudian dihomogenkan, dan diinkubasi selama 10

menit, setelah itu dibaca dengan alat photometer (Metode enzimatik kolorimetri, Elitechgroup, 2012).

2.6.14 Pengukuran Triglicerida

Serum darah 10 μ l, ditambahkan reagen triglicerida 500 μ l, kemudian dihomogenkan, dan diinkubasi selama 10 menit , setelah itu dibaca dengan alat photometer (Metode enzimatik kolorimetri, Elitechgroup, 2012).

BAB III
HASIL DAN PEMBAHASAN
PENELITIAN TAHUN KETIGA

FEEDING TRIAL LIMBAH NENAS PRODUK FERMENTASI MOL
REBUNG PADA AYAM PETELUR

3.1 Performa Ayam Ras Petelur Yang Diberi Perlakuan LKNPF Dalam Ransum

Performa ayam ras petelur (konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, massa telur dan konversi ransum dapat dilihat pada Tabel 2. Pengaruh pemberian limbah nenas produk fermentasi MOL Rebung sampai 20 % dalam ransum ayam ras petelur terhadap konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, masa telur dan konversinya sama atau setara dengan ayam petelur yang mengkonsumsi ransum kontrol (0% limbah nenas dalam ransum). Hal ini menunjukkan limbah nenas produk fermentasi MOL disukai oleh ayam petelur (palatabel), dan palatabilitasnya setara dengan ransum kontrol. Faktor aroma limbah nenas dalam ransum diperkirakan berkontribusi dalam mempengaruhi palatabilitas ransum, meskipun indra penciuman ternak unggas tidak berkembang dengan baik, namun aroma spesifik nenas yang harum, segar dan kuat dalam ransum disukai oleh ayam petelur. Selain itu, warna ransum yang dicampur dengan limbah nenas produk fermentasi MOL sampai 20 % dalam ransum ayam petelur tidak jauh berbeda dengan ransum kontrol, sehingga faktor warna ransum tidak mempengaruhi konsumsinya. Peter *et al.* (2006) menyatakan warna dan tekstur ransum lebih berpengaruh terhadap konsumsi ransum ternak unggas dibandingkan dengan aroma dan rasa ransum.

Tabel 2. Rataan performa (konsumsi ransum, produksi telur harian, berat telur, massa telur, konversi ransum) ayam ras petelur yang diberi LKNPF dalam ransum

Perlakuan LKNPF (%)	Konsumsi Ransum (g/ekor/hari)	Produksi Telur Harian (HDEP) (%)	Berat Telur (g)	Massa Telur (g/ekor/hari)	Konversi Ransum
A (0)	117,86 ± 0,89	70,92 ± 1,67	62,96 ± 2,75	44,65 ± 2,35	2,65 ± 0,13
B (5)	116,01 ± 2,24	69,64 ± 4,26	63,24 ± 0,74	44,06 ± 2,36	2,66 ± 0,19
C (10)	118,25 ± 1,07	65,66 ± 7,10	62,88 ± 1,95	41,49 ± 3,57	2,88 ± 0,25
D (15)	117,17 ± 0,98	69,08 ± 6,80	62,95 ± 1,14	43,24 ± 3,53	2,74 ± 0,27
E (20)	117,89 ± 0,47	66,28 ± 5,72	63,68 ± 0,30	42,21 ± 3,61	2,83 ± 0,24

Konsumsi ransum yang tidak berbeda antar perlakuan ini menyebabkan produksi telur ayam setiap hari (*Henday egg production*), berat telur, dan masa telur, dan konversi ransumnya menjadi tidak berbeda pula, karena *intake* zat-zat gizi, dan energi serta kualitas masing-masing ransum yang mengandung limbah nenas fermentasi setara atau sama dengan ransum kontrol yaitu ransum yang tidak mengandung limbah nenas, sehingga jumlah ransum yang dibutuhkan oleh ayam petelur untuk menghasilkan 1 kg telur sama jumlahnya antara ransum kontrol dengan ransum yang mengandung limbah nenas fermentasi.

3.2 Kualitas Telur Ayam Ras Petelur Yang Diberi Perlakuan LKNPF Dalam Ransum

Kualitas telur ayam petelur yang diamati terkait dengan kualitas telur ekterior dan interior dapat dilihat pada Tabel 3. Kualitas telur ekterior yang diukur adalah ketebalan kerabang dan kekuatan telur, dan kedua parameter tersebut tidak menunjukkan respon yang negatif terhadap pemberian limbah nenas fermentasi untuk semua level dalam ransum. Kondisi ini disebabkan oleh pemberian limbah nenas fermentasi sampai 20% dalam ransum tidak mengurangi jumlah mineral terutama kalsium dan pospor yang dibutuhkan oleh ayam petelur untuk pembentukan kerabang telur dan kekuatannya.

Tabel 3. Rataan kualitas telur ekterior dan interior dari telur ayam petelur yang diberi LKNPF dalam ransum

Perlakuan LKNPF (%)	KUALITAS TELUR EKSTERIOR		KUALITAS TELUR INTERIOR			
	Ketebalan Kerabang Telur (mm)	Kekuatan kerabang Telur (Kg)	Indeks Warna Kuning Telur	Haugh unit	Lemak kuning telur segar (%)	Kolesterol kuning telur berat segar (mg/100g)
A (0)	0,44	3,45	8,49 ^c	95,0	30,51	518,07 ^a
B (5)	0,43	4,20	8,70 ^{bc}	93,8	30,39	519,55 ^a
C (10)	0,45	4,32	9,06 ^{abc}	93,2	29,57	480,35 ^{ab}
D (15)	0,43	3,75	9,26 ^{ab}	96,8	29,13	468,02 ^{bc}
E (20)	0,43	3,85	9,41 ^a	98,0	28,63	430,70 ^c

Selanjutnya limbah nenas fermentasi dalam ransum ayam petelur menunjukkan pengaruh terhadap kualitas telur interior terutama pada indek warna kuning telur, dan kandungan kolesterol kuning telur dalam berat segar, namun tidak menunjukkan pengaruh terhadap kandungan lemak kuning telur segar dan Haugh Unitnya. Indek warna kuning telur tertinggi pada kipas Roche diperoleh pada pemberian limbah nenas fermentasi sebesar 20% dalam ransum, hal ini disebabkan oleh karena setiap gram kulit nenas segar mengandung 1,0 µg karotenoid (Gross, 1991). Karotenoid memberikan efek warna kuning pada kuning telur, dan karotenoid dalam Limbah nenas fermentasi dapat menggantikan posisi xantofil yang merupakan karotenoid dari jagung untuk pewarnaan kuning telur. Pada penelitian kami ini terjadi pengurangan jagung sebesar 9.09% dengan pemberian limbah nenas fermentasi sampai 20% dalam ransum ayam petelur, namun pengurangan jagung tersebut dalam ransum tidak mengganggu pewarna kuning telur, malah skor warna kuning telur yang diperoleh lebih tinggi dari ransum yang tidak diberi limbah nenas produk fermentasi MOL Rebung. Hal yang sama juga terjadi pada penurunan kolesterol kuning telur, dengan penurunan kolesterol sebesar 16,86% pada ayam yang diberi limbah nenas fermentasi sampai 20 % dalam ransum. Belum banyak laporan yang menjelaskan mekanisme penurunan kolesterol kuning telur yang disebabkan oleh bromelin yang terdapat pada limbah nenas, namun diduga dari berkurangnya *intake* lemak dan kolesterol eksogen (kolesterol dari makanan) disalurkan pencernaan ayam petelur pada

ransum yang diberi limbah nenas sampai 20% persen. Mekanisme penghambatan penyerapan lemak dan kolesterol tersebut terkait dengan aktivitas Bromelin limbah nenas yang dapat menonaktifkan reseptor-reseptor asam empedu yang merupakan senyawa protein di saluran pencernaan melalui proses degradasi protein, sehingga reseptor menjadi rusak dan lemak yang larut dalam asam empedu tidak dapat diserap, dan dibuang ke luar tubuh bersama feses (*European patent office* Nomor EP0746335A1). Mekanisme ini belum berdampak terhadap disposisi kandungan lemak kuning telur, tetapi terlihat kecendrungan adanya penurunan kadar lemak kuning telur dengan meningkatnya limbah nenas fermentasi dalam ransum. Haugh Unit telur dari ayam yang diberi limbah nenas fermentasi pada penelitian ini setara dengan haugh Unit telur ayam yang tidak diberi limbah nenas fermentasi, artinya kualitas telur dari aspek kesegarannya tidak terganggu dengan pemberian limbah nenas dalam ransum.

3.3 Profil Lemak Serum Darah Ayam Ras Petelur Yang Diberi Perlakuan LKNPF Dalam Ransum

Pada Tabel 10 dapat dilihat pengaruh limbah nenas fermentasi terhadap kandungan lemak serum darah ayam petelur. Pemberian limbah nenas produk fermentasi MOL pada level 10,15 dan 20 % dalam ransum ayam petelur dapat menurunkan kolesterol dan trigliserida serum darah petelur dan juga berdampak pada penurunan HDL serum ketika diberi limbah nenas sampai 20 % dalam ransum.

Tabel 4. Rataan profil lemak serum darah (total kolesterol, HDL, dan trigliserida) ayam petelur yang diberi LKNPF dalam ransum

Perlakuan LKNPF (%)	Total Kolesterol (mg/dl)	HDL (mg/dl)	Trigliserida (mg/dl)
A (0)	133,50 ^a	17,25 ^a	491,23 ^a
B (5)	136,00 ^a	17,12 ^a	476,70 ^a
C (10)	116,00 ^b	17,32 ^a	410,26 ^b
D (15)	110,25 ^c	16,70 ^a	352,02 ^c
E (20)	109,50 ^c	11,50 ^b	237,72 ^d

Penurunan total kolesterol dan trigliserida dalam serum darah ayam petelur seiring dengan meningkatnya pemberian limbah nenas fermentasi dalam ransum, dan aktivitas enzim bromelin dalam ransum juga meningkat dengan meningkatnya level limbah nenas fermentasi dalam ransum. Aktivitas enzim bromelin pada masing-masing ransum adalah: A (0 U/ml) B (0,0016 U/ml), C (0,0032 U/ml), D (0,0048 U/ml, dan E (0,0064 U/mL). Struktur enzim bromelin tahan terhadap asam lambung sehingga dapat diserap di saluran pencernaan ternak sampai 40% , dan suplementasi Bromelin dalam ransum ayam petelur Leghorn umur 75 minggu dapat menurunkan kolesterol dan VLDL pada serum darah (Lien *et al.*, 2012). Mekanisme penurunan kolesterol oleh enzim bromelin belum banyak terungkap, namun dilaporkan bahwa Bromelin dapat memecah plak yang disebabkan oleh kolesterol pada dinding pembuluh darah, sehingga akan melancarkan peredaran darah (Kelly, 1996). Oleh sebab itu kolesterol yang sebelumnya membentuk plak di dalam darah dan

telah terbebas dari plak oleh Bromelin akan dibawa menuju hati oleh darah untuk selanjutnya dimetabolisme oleh hati. Trigliserida serum darah yang menurun dengan meningkatnya pemberian limbah nenas fermentasi berkaitan dengan penghambatan penyerapan lemak oleh Bromelin di saluran pencernaan. Bromelin akan menghidrolisis reseptor garam empedu di dinding usus yang merupakan protein, sehingga penyerapan trigliserida yang larut dalam garam empedu menjadi terganggu dan menurun dengan rusaknya reseptor tersebut. HDL serum darah petelur menjadi turun ketika diberi ransum yang mengandung limbah nenas fermentasi 20%, hal ini sulit dijelaskan penyebabnya, dan jika dibandingkan dengan HDL serum darah ayam broiler tidak terpengaruh dengan pemberian limbah nenas fermentasi sampai 12 persen dalam ransum seperti yang sudah saya sampaikan sebelumnya.

BAB IV
KESIMPULAN
PENELITIAN TAHUN KETIGA

Limbah kulit nanas produk fermentasi dapat dimanfaatkan sampai 20% dalam ransum ayam petelur tanpa mengganggu performa (konsumsi pakan harian, produksi telur harian, berat telur, massa telur, dan konversi ransum), ketebalan kerabang telur, kekuatan kerabang telur, haugh unit, dan lemak kuning telur. Selanjutnya, pemberian limbah kulit nanas produk fermentasi dapat meningkatkan indeks warna kuning telur, selain itu juga dapat menurunkan kolesterol kuning telur berat segar, total kolesterol serum darah, HDL, dan trigliserida serum darah ayam ras petelur. Pada pemberian limbah kulit nanas produk fermentasi sebanyak 20% dalam ransum diperoleh 117,89 g/ekor/hari konsumsi ransum harian, 66,28% produksi telur harian, 63,68 g berat telur, 42,21 g/ekor/hari massa telur, 2,83 konversi ransum, 0,43 mm ketebalan kerabang telur, 3,85 kg kekuatan kerabang telur, 9,41 indeks warna kuning telur, 98,0 haugh unit, 430,70 mg/100g kolesterol kuning telur berat segar, 109,50 mg/dl total kolesterol serum darah, 11,50 mg/dl HDL, dan 237,72 mg/dl trigliserida serum darah ayam ras petelur.

BAB V
OUTPUT
PENELITIAN TAHUN KETIGA

1. Satu buah artikel accepted pada jurnal internasional Q3 (Revista Brasileira de Saude e Producao Animal (surat accepted dan artikel)
Satu buah artikel accepted pada prosiding seminar internasional SAFE 2019 terindeks scopus Q4 (Prosiding dalam proses IOP Publishing) (surat accepted dan artikel) (Lampiran 1)
2. Draf paten sederhana (Lampiran 2)
3. Draf buku monograf (Lampiran 3)

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, I.K. 2003. Nutrisi Ayam Petelur. Lembaga Satu Gunung Budi. Bogor.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC International 18th edition. Vol II. Published by AOAC International. Gaithersburg, Maryland USA.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. 2015. Cocopeat Bahan Alternatif untuk Itik Pedaging. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Artikel. Jakarta Selatan.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2017. Statistik tanaman buah-buahan dan sayuran tahunan Indonesia 2017. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1807. Katalog:5205010.<https://www.bps.go.id/publication/2018/10/05/081665ec9eb65fdce8a69473/statistik-tanaman-buah---buah-dan-sayurantahunan-indonesia-2017.html>.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. 2018. Statistik tanaman buah-buahan dan sayuran tahunan Indonesia 2018. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1901. Katalog:5205010.<https://www.bps.go.id/publication.html?Publikasi%5BtahunJudul%5D=2018&Publikasi%5BkataKunci%5D=Statistik+Tanaman+Buah%E2%80%90buah+dan+Sayuran+Tahunan+Indonesia+&yt0=Tempilkan>.
- Elitegroup. 2012. <http://www.elitechgroup.com/corporate/home>. Download April 2018
- Gross J. 1991. Pigments In Vegetables (Chlorophylls and Carotenoids). Van Nostrand Reinhold. New York. 7. 75.
- Harmawan. 2014. Manajemen Pengolahan Dodol Nanas. <http://www.academia.edu/9311072/manajemenpengolahandodolnanas>. Download 30 Januari 2017.
- Hasil Analisis Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan. 2017. Analisis Aktivitas Enzim Bromelin. Universitas Andalas, Padang.
- Hu, P.A., Chen, C.H., Guo, B.C., Kou, Y.R and Lee, T.S. 2020. Bromelain Confers Protection Against the Non-Alcoholic Fatty Liver Disease in Male C57BL/6 Mice. *Nutrients* , 12: 1458; doi:10.3390/nu12051458.
- Industri bisnis, 2015. Pembinaan UKM: PNM Tuntaskan Klasterisasi Nanas di Kampar. <http://industri.bisnis.com/read/20130726/87/153297/pembinaan-ukmpnm-tuntas-kan-klasterisasi-nanas-di-kampar>. Download Maret 2017.

- Kelly GS. 1996. Bromelain: a literature review and discussion of its therapeutic application. *Alternative Medicine Review*.1 (4): 243-257.
- Kurtini, T., K. Nova, dan D. Septinova. 2011. *Produksi Ternak Unggas*. Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Lien TF, Cheng Y H and Wu CP. 2012. Effects of supplemental bromelain on egg production and quality, serum and liver traits of laying hens. *J Anim Sci Adv* 2012, 2(4): 386-391.
- Mahata, M. E., Y. Heryandi dan Adrizal. 2016. Fermentasi Limbah Kulit Nenas (*Ananas Comosus*. (L.) Merr) Dengan Mikroorganisme Lokal (MOL) Untuk Pakan Unggas. Laporan Penelitian Hibah Riset Guru Besar Universitas Andalas Tahun Pertama, Padang.
- Pariona A. 2018. Top Pineapple producing Countries-WorldAtlas.com . Updated On; 2018-04-19 17:06:30. <https://www.worldatlas.com/articles/top-pineapple-producing-countries.html>.
- Peter R, Ferket and Gernat AG. 2006. Factors that affect intake of meat bird: A review. *International Journal of Poultry Science*, 5(10): 905-911.
- Puspitarini. 2014. PT Great Pineapple, Lampung setiap hari memproduksi limbah nenas hingga 424 ton dari pengolahan jus nenas kaleng untuk ekspor. UGM.Situs.2014. <http://web.rcti.web.id/read/read/2014/11/17/65/1066622/limbah-industrinanas-bisa-suburkan-tanah>.
- Rakhmiati. 2011. Uji sensori minuman sirup kulit nenas dengan proporsi dan pengaruh penambahan gula pada sirup kulit nenas dengan proporsi yang berbeda. Laporan hasil penelitian sekolah tinggi pertanian Dharma Wacana , Metro, Lampung.
- Rasyaf, M. 1990. *Bahan Makanan Unggas di Indonesia*. Kanisius, Yogyakarta.
- _____. 2006. *Manajemen Peternak Ayam*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rizal Y. 2015. *Buku Ajar Ilmu Nutrisi Ternak Unggas*. Andalas University Press, Edisi Revisi. ISBN: 979-3364-30-0. Hlm: 25.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 3148.3: 2016, Pakan konsentrat – bagian 3: Ayam Ras Petelur Masa Produksi (Layer Concentrate Merupakan Revisi dari SNI 3148.3 : 2009).
- _____. 8173.3 : 2015. Pakan Ayam Ras Pedaging (Broiler) –Bagian 3 : Masa Akhir (Finisher).

- Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometri. Edisi ke-2, Cetakan ke-2 Alih Bahasa B. Sumantri P.T Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sudaryani, T. 2003. Kualitas Telur. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Sumselprov. 2015. Sumber Alam. <http://www.sumselprov.go.id>. Diakses 3 Maret 2017.
- Unzilla AR. 2018. Produsen Nanas Kaleng Terbesar Ke-3 Dunia Ada di Indonesia.<https://economy.okezone.com/read/2018/11/26/320/1982809/produsen-nanas-kaleng-terbesar-ke-3-dunia-ada-di-indonesia>. Download 29 Oktober 2019. 16:17 WIB.
- Wahju, J. 1992. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Xie W, Zhang S, Lei F, Ouyang X, Du L. 2014. *Ananas comosus* L. leaf phenols and p-coumaric acid regulate liver fat metabolism by upregulating CPT-1 expression. Evidence-Based Complem. Alt. Med, vol 2014, Article ID 903258, 1-12.
- Yenice G, Iskender H, Dokumacioglu E, Kaynar O, Kaya A, Hayirli A and Sezmis G. 2019. Dietary bromelain supplementation for improving laying performance, egg quality and antioxidant status. European Poultry Science 83: 1-16.).

LAMPIRAN

PUBLIKASI DI JURNAL DAN PROSIDING

**PENELITIAN DASAR UNGGULAN UNIVERSITAS ANDALAS KLASTER
RISET-PUBLIKASI GURU BESAR (KRP1GB-PDU UNAND)**

TAHUN KE III



**FERMENTASI LIMBAH NENAS (*Ananas comosus* (L.) MERR) DENGAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) UNTUK PAKAN UNGGAS**

**Prof. Dr. Ir. MARIA ENDO MAHATA, MS
NIDN: 0012066304**

**Dr. Ir. YAN HERYANDI, MP
NIDN: 0014016402**

**Dr. Ir. ADRIZAL, M.Si
NIDN: 0023126201**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

**PUBLIKASI PADA PROSIDING SEMINAR INTERNASIONAL
SUSTAINABLE AGRICULTURAL FOOD AND ENERGY (SAFE)
TERINDEKS SCOPUS (Q4)**

Date : 15th November 2019
Ref. No. : 1039/ IOP-Proceeding/ SAFE-Network/SAFE2019

Mahata ME, Amartya C, Adrizal, and Heryandi Y

Nutrition and Feed Technology Departement, Faculty of Anima Science, Universitas Andalas, Padang, Indonesia. E-mail: mariamahata@gmail.com / maria@ansci.unand.ac.id

Dear colleague,

Acceptance to Publish in IOP Scopus-Index Proceeding

Thank you for submitting an manuscript entitled:

Profile of Blood Serum Lipid of Laying Hens Fed Fermented Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr] Peel Waste

for the International Conference-Sustainable Agriculture, Food and Energy (SAFE2019), Phuket, Thailand, October 18-21, 2019.

We are pleased to inform you that your paper has been **accepted** for publishing in IOP Scopus-Index Proceeding). Please follow author guideline for IOP- proceeding template. The deadline for full paper Revised Version submission is **November 25, 2019**.

Some important points to note are listed below for your reference

Proceeding Publication Fee	US \$ 70.00
Bank	BNI CABANG PADANG, INDONESIA
Bank Address	Jalan Dobi, Padang. Indonesia
Account Number	0078008192
Account Name	AISMAN
Swift Code	BNINIDJAXXX

Thank you very much and looking forward to seeing you in Phuket, Thailand!
Regards,



Prof. Sermkiat Jemjunyong
Local Conference Coordinator



Prof. Dr. Novizar Nazir
SAFE-Network Coordinator

Profile of Blood Serum Lipid of Laying Hens Fed Fermented Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr] Peel Waste

Mahata ME, Amartya C, Adrizal, and Heryandi Y

Nutrition and Feed Technology Departement, Faculty of Anima
Science, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

E-mail: mariamahata@gmail.com / maria@ansci.unand.ac.id

Abstract An experiment was undertaken to analyze the effect of fermented pineapple peel waste in diet on blood serum of laying hens. Pineapple peel is an agricultural industry waste that potentially as laying hens feed and for lowering fat absorption. Pineapple peel contain Bromelain a proteolytic enzyme that could inhibit fat absorption in digestive tract through hydrolyze of protein receptor of bile salt in digestive tract, so that lipid that soluble in bile salt could not absorption by digestive tract and discharge outside the body with feces. The high crude fiber contain in pineapple peel is a handicap to use it in laying hens diet and it need processing before feeding to laying hens. The processing of pineapple peel through fermentation with local microorganism solution from bamboo sprout decreased the crude fiber in pineapple peel from 24 % to 17.6 %, and furthermore it was observed how it effect in diet on laying hens blood serum lipid. Experiment was designed in a completely randomized design with five different levels (0, 5, 10, 15, and 20%) of fermented pineapple peel waste in diet of two hundreds birds of laying hens Isa-Brown strain, and each treatment was replicated four times. Measurements were cholesterol total, HDL, and triglyceride in blood serum of laying hens. The result showed that fermented pineapple peel waste affected cholesterol total, HDL, and Triglyceride of blood serum of laying hens significantly ($P < 0.05$). It concluded that fermented pineapple peel waste could be used as much as 15 % in laying hens diet, both Cholesterol total and triglycerides decreased respectively from 136.00 mg/dl to 109.00 mg/dl, from 491.23 mg/dl to 237.72 mg/dl, while HDL could be maintained at 16.70 mg/dl in blood serum of laying hens.

1. Introduction

Feed is very important factor in a poultry industry, and it reach 70 % from total cost of production. Diversification of feed is an effort to reduce production costs, but these efforts should not interfere with the nutritional value of rations and the optimal poultry performance. Utilization of agricultural waste and agro-industrial waste is a solution for lowering feed cost. One of the agro-industrial wastes is pineapple peel. In Indonesia pineapple production increase continuously. In 2017 pineapple production was 1,795.986 tons, and in 2018 it reached 1,805,506 tons [1]. Indonesia also known as high pineapple exporter country in the world after Kosta Rika, Brazil, Filipina, Hongkong, India, Thailand, Nigeria, dan Tiongkok [2]. The expor of pineapple from Indonesia in 2017 was 8,024,662 kg (BPS, 2017), and in 2018 reached 13,362,430 kg [1]. The processing of pineapple fruit to pineapple cans or other product will leave pineapple peel almost 40% from a fresh of pineapple fruit. There is no much information about converting of pineapple peel to a product with economic value. The nutrient profile of dried pineapple peel waste containing 6.21% water, 93.79% dry mater, 5.76% protein, 0.93% fat, 24.00% crude fiber, 6 % ash, 0.528 % Ca ,0.247% P, and Gross Energy (GE) 3699.8 kcal/kg [4]. Furthermore, [5] reported that pineapple peel contain bioactive compound named Bromelain. The activity of Bromelain in pineapple peel is 0,003 U/ml [5], while the activity of Bromelain in pineapple peel waste after fermented with local microorganism solution from bamboo sprout was 0,32 U/ml [6]. The utilization of pineapple

peel in laying hens is limited, [7] reported, pineapple peel waste could be used only 8 % in laying duck diet because pineapple peel contain high crude fiber. Fermentation is an alternative method to reduce high crude fiber content in pineapple peel waste. [8] stated the nutrients and energy metabolizable profile of pineapple peel waste after fermentation with local microorganism solution from bamboo sprout contain 12,85% water, 87,15% dry matter, 8,95% protein, 17,6% crude fiber, 0,155% Ca, 0,378% P, and 1190,47 kkal/kg metabolizable energy. Previous research showed the concentration of cholesterol, trygliseride, chylomicron in blood serum of rat decreased after rat was given pineapple juice [9]. Little information regarding of Bromelain mechanism in lowering of cholesterol. Bromelain as proteolytic enzyme could degrade plaque which contain cholesterol in blood vessel and the blood circulation become fluently [10]. The other teory stated Bromelain degrade the receptor of bile acid which is a protein in digestive tract, so that the receptor is broken and fat which soluble in bile acid could not absorp in digestive tract [11]. The utilization of pineapple peel in laying hen diet has not been widely reported, while the laying hens must be slim so that their reproductive organs are not covered in fat which will interfere with optimal egg production. The pineapple peel contain Bromelain which could lowering lipid (cholesterol, trygliseride and HDL) in blood serum. To know the lipid profile in blood serum of laying hens is important since it describe the fat status in the body. Based on the description above, a research has been carried out to see the effect of the utilization of pineapple peel after femented with local microorganism from bamboo sprout on cholesterol total, HDL, and triglyceride in blood serum of laying hens.

2. Material and Method

2.1. Bird

This experiment used 200 laying hens strain ISA-Brown with age 32 weeks, and 70 % hen day egg production condition.

2.2. Cage and equipment

Size of cage used in this experiment was 40 x 40 x 30 cm and complete with feeding and drinker equipment. Each cage was placed ten (10) laying hens.

2.3. Preparation of local microorganism solution from bamboo sprouts

Bamboo sprouts as much as 1000 g were chopped into cubes and placed it in a bowl, and then added 3 L of water from rice washing and 200 g of brown sugar. Furthermore, this mixture was fermented for 15 days. Fermentation was stopped at the end of fermentation duration, and centrifuged. Solution was formed after centrifugation in the top side was the local microorganism solution, and then separated from solid compound in the buttom side by filtration, the solution will used for pineapple waste fermentation next[12].

2.4. Fermentation of pineapple peel

Pineapple peel waste was fermented for one (1) week by mixing of 500 g fresh pineapple peel waste with 1 L of local microorganism solution from bamboo sprout. At the end of fermentation duration, fermented pineapple peel was dried under sunlight until the water content reached 14 % and then ground into powder for laying hens feed.

2.4. Experimental Diet

Experimental diet consist of commercial concentrate produce by PT. Cargill Indonesia, yellow corn, rice brand, palm oil, top-mix, stone meal, and fermented pineapple peel waste. Diet was arranged iso-protein (16%) and iso-energ (2.600 kkal/kg). Nutrient and energy metabolism contain of experimental diet show in Table 1.

2.5. Experimental design

Experiment was performed in completely randomized design with five treatments (0,5,10,15 and 20 %) of fermented pineapple peel waste in laying hens diet, and each treatment was repeated four times

2.6. Data analysis

Data was analyzed statistically by analysis of varians for completely randomized design. The differences between treatment was analyzed by Duncans Multiple Range Test (DMRT) [13].

Table 1: Diet composition, nutrient (%) and metabolic energy (kcal/kg diet) content of exmperiment diet

Feedstuff (%)	Experimental diet waste (%)				
	A	B	C	D	E
Concentrate of laying hens	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Yellow corn	44.00	43.00	42.00	41.00	40.00
Rice bran	23.00	18.75	14.50	10.25	6.25
Palm oil	0.25	0.75	1.25	1.75	2.00
Topmix	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Stone flour	4.25	4.00	3.75	3.50	3.25
Fermented pineapple peel waste	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	Calculated analysis				
Crude protein (%)	16.48	16.37	16.27	16.16	16.08
Crude fat (%)	3.94	4.24	4.54	4.60	4.90
Crude fiber (%)	5.80	6.11	6.41	6.72	7.05
Calcium (%)	3.47	3.42	3.37	3.33	3.28
Phosphor available (%)	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29
Metabolic energy (kcal/kg)	2623.92	2623.75	2623.57	2623.40	2605.80
Methionine (%)	0.21	0.19	0.18	0.17	0.16
Lysin (%)	0.50	0.48	0.45	0.42	0.40
Bromelain enzymes U/mL	0.00	0.02	0.03	0.05	0.06

2.7. Measurements

Cholesterol total, High Density Lipoprotein (HDL), and Trygliseride in blood serum of laying hens by enzymatic calorimetry method [14].

2.8. Blood serum preparation

Blood was taken from each laying hens (20 birds) through vena brachialis by using spuit 5 ml and place it in vacutainer blood collection 10 ml. Furthermore blood was centrifuged for 10 minutes with rotation 4000 rpm. After centrifugation, serum formed at the top with yellowish color and pellets at the bottom. Serum was pipette and transferred to ependorf to be analyzed.

2.9. Cholesterol analysis

As much as 10 µl of blood serum was placed in cylinder glass 10 ml, and added 1000 µl cholesterol then homogeneous and incubated for 10 minutes, and then read with a photometer [14].

2.10. High Density Lipoprotein (HDL) analysis

Blood serum of laying hens as much as 250 µl was placed in cylinder glass 10 ml and added 500 µl HDL reagent, and then centrifuged for 10 minutes with rotation 2500 rpm. After centrifuging 100 µl of supernatant was pipetted and added with 1000 µl cholesterol reagent and then homogeneous and incubated for 10 minutes, furthermore read with photometer [14]. Triglyceride analysis: As much as 10 µl of blood serum was added with 500 µl triglyceride reagent, and then was homogeneous and incubated for 10 minutes , furthermore was read with photometer [14].

3. Results and Discussion

The inclusion of fermented pineapple peel waste in laying hens diet affective cholesterol total, HDL, and triglyceride very significantly ($P < 0.01$) on blood serum of laying hens (Table 2). In this experiment, cholesterol total, HDL, and triglyceride decreased in line with increasing of fermented pineapple peel waste in laying hens diet. Cholesterol total in blood serum of laying hens decreased when 10% fermented pineapple peel waste inclusion in diet, furthermore the increasing of fermented pineapple peel waste level to 15 and 20% in diet, cholesterol total decreased sharply, while both of level not different significantly. Decreasing of cholesterol total due to Bromelain activity in fermented pineapple peel waste in diet. The activity of Bromelain increased in line with level of fermented pineapple peel waste (0, 5, 10, 15, and 20%) in laying hens diet, the activity of Bromelain was 0, 0.0016, 0.0032, 0.0048, 0.0064 U/mL respectively. Bromelain is proteolytic enzymes which degrade protein to amino acid [15]. The mechanism of Bromelain for lowering cholesterol in blood serum not so clear, but it is predicted that Bromelain degrades protein as one of the constituent components of plaque

Table 2. Average blood serum fat profile (cholesterol total, HDL, and triglyceride) laying hens fed pineapple peel waste

Pineapple peel waste (%)	Cholesterol total (mg/dl)	HDL (mg/dl)	Triglyceride (mg/dl)
A (0)	133,50 ^a	17,25 ^a	491,23 ^a
B (5)	136,00 ^a	17,12 ^a	476,70 ^a
C (10)	116,00 ^b	17,32 ^a	410,26 ^b
D (15)	110,25 ^c	16,70 ^a	352,02 ^c
E (20)	109,50 ^c	11,50 ^b	237,72 ^d
Standard Error	1.84	0.29	17.3

along with cholesterol, protein degradation by Bromelain becomes a simple amino acid compound then plaque breaks down, blood circulation becomes smooth, and cholesterol derived from plaque will be carried by the blood to the liver to be broken down into bile salts. Previous research stated that Bromelain breaks down plaque caused by cholesterol in the walls of blood vessels, so it will improve blood circulation [10]. Bromelain supplementation in diet of Leghorn laying hens at 75 weeks can reduce cholesterol and VLDL in blood serum [16]. HDL in blood serum of laying hens decreased when the level of fermented pineapple peel waste reach 20% in laying hens diet. HDL plays a major role in reverse cholesterol transport (RCT), by which excess cholesterol is removed from the peripheral vessels and is transported back to the liver for disposal [17]. In this experiment showed that level of fermented pineapple peel waste at 20% in laying hens diet decreased HDL, this the phenomenon is difficult to explain, because there is no report regarding with Bromelain action in lowering of HDL. Triglyceride of blood serum which decreases with increasing inclusion of fermented pineapple peel waste is related to the inhibition of fat absorption by Bromelain in the digestive tract. Bromelain will hydrolyze the bile salt receptors in the intestinal wall which is a protein so that the absorption of triglycerides that are dissolved in bile salts becomes disrupted and decreases with damage to the receptors. According to [11], Bromelain degrade the receptor of bile acid which is a protein in digestive tract, so that the receptor is broken and fat which soluble in bile acid could not absorb in digestive tract.

4. Conclusion

Fermented pineapple peel waste could be used as much as 15 % in laying hens diet, both cholesterol total and triglycerides decreased respectively from 136,00 mg/dl to 109,00 mg/dl, from 491,23 mg/dl to 237,72 mg/dl, while HDL could be maintained at 16.70 mg/dl in blood serum of laying hens.

Acknowledgments

This research was funded by a third-year Universitas Andalas professor assembly council grant. Thank you for the Rector of Universitas Andalas and the LPPM of Universitas Andalas for funding and facilitating this research.

References

- [1] Badan Pusat Statistik Indonesi 2018 Statistik tanaman buah-bua- han dan sayuran tahunan Indonesia 2018. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1901.Katalogg:5205010.<https://www.bps.go.id/publication.uahan+dan+Sayuran+Tahunan+Indo-nesia+&yt0=Tampilkan>
- [2] Pariona A 2018 Top Pineapple producing Countries-WorldAtlas. com . Updated On; 2018-04-19 17:06:30.<https://www.worl-datlas.com/articles/top-pineapple-producing-countries.html>
- [3] Badan Pusat Statistik Indonesi 2017 Statistik tanaman buah-bua- han dan sayuran tahunan Indonesia 2017. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1807.Katalogg:5205010.<https://www.bps.go.id/publication/2018/10/05/081665ec>

9eb65fd- ce8a69473/statistik-tanaman-buah---buah-dan-sayuran-tahunan-indonesia-2017.html

- [4] Mahata M E, Heryandi Y dan Adrizal 2016 Fermentasi limbah kulit nenas (*Ananas comosus*. (L.) Merr) dengan mikroorganisme lokal (MOL) untuk pakan unggas. Padang: Laporan Penelitian Hibah Riset Guru Besar Universitas Andalas Tahun Pertama
- [5] Ketnawa S 2009 Partitioning of bromelain from pineapple peel (Nang Lae Cultv.) By Aqueous Two Phase System. *As. J. Food Ag-Ind*, 2 (04): 457-468
- [6] Laboratorium Teknologi Industri Pakan, Fakultas peternakan, Universitas Andalas. 2017. Analisis Aktivitas Enzim Bromelin Universitas Andalas, Padang
- [7] Murhalien, Vitra dan Natsir M H 2011 Efek penambahan tepung kulit nenas (*Ananas comosus* (L) Merr) dalam pakan terhadap jumlah telur dan kualitas telur itik. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, Vol 6.No.2 hal 15-20.Universitas Brawijaya. Malang
- [8] Adrizal, Mahata M E, Heryandi Y dan Amizar R 2017 Evaluation of pineapple (*Ananas comosus* (L) Merr) waste of fermented using different local microorganism solution as poultry feed. *Pak. J. Nutr*, 162(2): 84-89
- [9] Daher C F, Jamil A K, George M B 2005 Effect of acute and chronic, grapefruit, orange, and pineple juice intake on blood lipid profile in normolipidemic rat
- [10] Kelly G S 1996 Bromelain: a literature review and discussion of its therapeutic application. *Alternative Medicine Review*.1 (4) : 243-257
- [11] European patent office Number EP0746335A1
- [12] Method from <http://www.gerbangpertanian.com/2012/05/membuatmol-rebung-bambu.html>)
- [13] Steel R G dan Torrie J H 1995 Prinsip dan Prosedur Statistik suatu Pendekatan Biomeri. Edisi ke-2, Cetakan ke-2 Alih Bahasa B. Sumantri PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- [14] Elitegroup Method 2012 <http://www.elitechgroup.com/corporate/home>. Downloaded April 16 th 2018
- [15] Gautam S S, Mishra S, Dash V, Amit K and Rath G 2010 Cooperative study or extraction, purification and estimation of bromelain from stem and fruit of pineapple plant. *Thai J. Pharm., Sci.* 34, 67-76

- [16] Lien T F, Cheng Y H, Wu C P 2012 Effects of supplemental Bromelain on egg production and quality, serum and liver traits of laying hens. *J Anim Sci Adv* 2012, 2(4): 386-391
- [17] Toth PP 2003 Reverse cholesterol transport: high-density lipoprotein's magnificent mile. *Curr Atheroscler Rep* ;5(5):386–93. <http://dx.doi.org/10.1007/s11883-003-0010-5>

**PUBLIKASI PADA JURNAL
REVISTA BRASILEIRA DE SAUDE E PRODUCAO ANIMAL
TERINDEKS SCOPUS (Q3)**

08:16

📶



**Revista Brasileira de Saúde e Produção
Animal - Decision on Manuscript ID
RBSPA-2020-0052**



Analivia Barbosa

Maria Mahata, Yan Heryandi, +3

Kemarin



09-Nov-2020

Dear Prof. mahata:

It is a pleasure to accept your manuscript entitled "The response of laying hens fed fermented pineapple peel waste by indigenous microorganism from bamboo sprout" in its current form for publication in the Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. However, the English translation must be done before publication. We suggest a certified reviewer for the translation. The comments of the reviewer(s) who reviewed your manuscript are included at the foot of this letter.

If the article is already in english and the certificate has already been sent, please send only the final article approved to the e-mail: rbspa@ufba.br

Thank you for your fine contribution. On behalf of the Editors of the Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal. we look forward to your continued

↩️ Balas

The response of laying hens fed fermented pineapple peel waste by indigenous microorganism from bamboo sprout

Resposta de galinhas poedeiras alimentadas com resíduos fermentados de casca de abacaxi por microorganismos indígenas do broto de bambu

YAN, Heryandi^{1*}

NOVA, Putri Yanti²

ADRIZAL², Maria Endo Mahata^{2*}
<https://orcid.org/0000-0002-4692-9806>

¹ Universitas Andalas, Departamento de Produção Animal, Faculdade de Ciências Animais, Limau Manis, Pauh, Padang City, 25163, ID

² Universitas Andalas, Departamento de Nutrição e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Ciências Animais, Limau Manis, Pauh, Padang City, 25163, ID

*Mail for correspondence: maria@ansci.unand.ac.id

ABSTRACT

The bromelain enzyme content in pineapple peel waste predicted to promote digestive tract health and a positive effect on egg quality. This research aimed to evaluate the use of fermented pineapple peel waste in laying hens diet on egg quality. A total of laying hens 200 birds with Isa Brown strain, egg production of 70%, The average egg weight and body weight were 58.58 g/egg, and 1.62 g/bird, respectively. A completely randomized design was used, 5 different levels of fermented pineapple peel waste as treatment (0, 5, 10, 15, and 20%), and all treatments were repeated 4 times. Egg shell thickness, egg shell strength, haugh unit, egg yolk fat, and egg yolk color were measured. The use of fermented pineapple peel waste in the diet of laying hens up to 20% highly significant ($P < 0.01$) on egg yolk color, and did not negative effect ($P > 0.05$) on egg shell thickness, egg shell strength, haugh unit, and egg yolk fat. Fermented pineapple peel waste can be used as much as 20% in laying hens diet without disturbing egg quality and improve egg yolk color.

Key words: egg quality, indigenous microorganism, laying hens, pineapple peel waste, egg yolk color

RESUMO

O conteúdo da enzima bromelina nos resíduos de casca de abacaxi previa promover a saúde do trato digestivo e um efeito positivo na qualidade dos ovos. Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o uso de resíduos de casca de abacaxi fermentado na dieta de galinhas poedeiras, investigando seu efeito na qualidade dos ovos. Um total de galinhas poedeiras 200 aves com cepa Isa Brown, 70% de produção de ovos. O peso médio dos

ovos e o peso corporal foram 58,58 g / ovo e 1,62 g / ave, respectivamente. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 5 níveis diferentes de resíduos de casca de abacaxi fermentado como tratamento (0, 5, 10, 15 e 20%) e todos os tratamentos foram repetidos 4 vezes. A espessura da casca do ovo, a força da casca do ovo, a unidade de haugh, a gordura da gema do ovo e a cor da gema do ovo foram medidas. O uso de resíduos de casca de abacaxi fermentado na dieta de galinhas poedeiras de até 20% de alta significância ($P < 0,01$) na cor da gema de ovo e não teve efeito negativo ($P > 0,05$) na espessura da casca do ovo, na força da casca do ovo, na unidade de haugh e gordura de gema de ovo. O desperdício fermentado de casca de abacaxi pode ser usado em até 20% na dieta de galinhas poedeiras, sem prejudicar a qualidade dos ovos e melhorar a cor da gema.

Palavras-chave: qualidade dos ovos, microrganismo indígena, galinhas poedeiras, desperdício de casca de abacaxi, cor da gema

INTRODUCTION

Pineapple production in Indonesia from year to year always increases. Pineapple production in 2017 reached 1.795,986 tons and in 2018 increased to 1.805,506 tons (Indonesia Central Bureau of Statistic, 2017 and 2018), and 30% from pineapple fresh is pineapple peel waste (Campos et al., 2020). The high availability of pineapple peel waste in Indonesia is an opportunity to be used as laying hens feed.

Pineapple peel waste contains 24.00% crude fiber (Mahata et al., 2016), It's hard to digest by laying hens because their digestive tract produces limited cellulase enzyme to degrade crude fiber. Fermentation of pineapple peel waste by indigenous microorganisms solution from bamboo sprouts anaerobically reduced 28.5% crude fiber, and contain 12.85% water, 87.15% dry matter, 8.95% crude protein, 2.08% crude fat, Ca 0, 16%, P 0.38%, and metabolized energy 1190.47 kcal/kg (Adrizal et al., 2017). Some indigenous microorganism in bamboo sprouts are cellulolytic bacteria such as *Bacillus thuringiensis*, *Bacillus aerus*, and *Lactobacillus plantarum*, and cellulolytic fungi *Panus velutinus*, which were produced

cellulase enzymes to degrade crude fiber in pineapple peel waste (Mahata, 2019).

Fermented pineapple peel waste contains 0.032 U/ml bromelain enzyme activity (Laboratory analysis of Feed Industry Technology, Andalas University, 2017). Bromelain enzymes hydrolysis protein to peptides and improve the digestion of proteins in the digestive tract of poultry (Manosroi et al., 2014; Swan and Nagendran, 2014).

Lien et al. (2012), reported the inclusion of bromelain as much as 0.28 g/kg feed increased the egg shell thickness of laying hens, while Yenice et al. (2019) stated the inclusion of bromelain enzymes of 0.45 g/kg feed increased egg shell thickness and haugh units of laying hens. Besides that, pineapple contains carotenoid as much as 497 µg/100g, and vitamin C is 38.3 mg/100g (Ellong et al., 2015), Carotenoids was expected increase the color of egg yolk, and vitamin C is useful for the health of laying hens. Mandey et al. (2017) reported pineapple peel waste fermented by 'yeast tape' can be used in broiler rations as much as 20%. So far, there is no research reporting about of fermented pineapple peel waste with local microorganisms

from bamboo sprout for laying hens diet. This research aimed to evaluate the use of fermented pineapple peel waste in laying hens diet on egg quality.

MATERIALS AND METHODS

Experimental chicken: Livestock used were 200 laying hens of ISA Brown strain, with average body weight was 1.62 g/bird, egg weight 58.58 g/egg, and egg production 70%.

The procedure of FPPW: Prepare pineapple peel waste, cleaned, and mashed. Then weighed as much as 500 g

and put in a fermentor. Added 325 ml of indigenous microorganisms from bamboo sprouts and mixed until homogeneous. Furthermore, it was incubated for one week. After one week, the incubation process was stopped, and the fermented product was dried in the sun. Fermented products were ready to be used as poultry feed ingredients.

Diet: The experimental diet was prepared iso-protein (16%), and iso-energy (2600 kcal/kg). Top mix, palm oil, flour stone, cargin concentrate, rice bran, yellow corn, and FPPW were the ingredients used, show in Table 1.

Table 1. Experimental feed composition, nutrient content (%), and energy metabolism (kcal/kg)

Feedstuffs (%)	Experimental diets of fermented pineapple peel waste (%)				
	0	5	10	15	20
*Concentrate commercial for laying hens	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00
Yellow corn	44.00	43.00	42.00	41.00	40.00
Rice bran	23.00	18.75	14.50	10.25	6.00
Palm oil	0.25	0.75	1.25	1.75	2.25
**Commercial top mix	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Flour stone	4.25	4.00	3.75	3.50	3.25
FPPW	0.00	5.00	10.00	15.00	20.00
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Counts of feed substances (%) and energy metabolism					
Crude protein (%)	16.48	16.37	16.27	16.16	16.05
Crude fiber (%)	5.80	6.11	6.41	6.72	7.02
Crude fat (%)	3.93	4.23	4.53	4.59	5.12
Calcium (%)	3.47	3.42	3.37	3.33	3.28
availability of phosphorus (%)	0.26	0.27	0.28	0.28	0.29
Energy metabolism (kcal/kg)	2623.92	2623.77	2623.62	2623.47	2623.32
Methionine (%)	0.15	0.14	0.13	0.11	0.10
Lysin (%)	0.22	0.20	0.17	0.14	0.12

*Concentrate commercial for laying hens produced by feed industry in Indonesia named Cargill. Commercial concentrate nutritional composition is 12% maximum moisture, 17-19% crude protein, 3% minimum crude fat, 7% maximum crude fiber, 14% maximum ash, 3.25-4.25% calcium, 0.45 minimum phosphorus, and 50 ppb of maximum antioxidants.

**Commercial top mix produced by feed industry in Indonesia named Medion. Commercial top mix composition for each 10 kg contain: 12.000.000 IU vitamin A, 2.000.000 IU vitamin D₃, 8.000 IU vitamin E, 2.000 mg vitamin K₃, 2.000 mg vitamin B₁, 5.000 mg vitamin B₂, 500 mg vitamin B₆, 12.000 µg vitamin B₁₂, 25.000 mg vitamin C, 6.000 mg Calcium-D-pantothenate, 40.000 niacin, 10.000 mg cholin chloride, 30.000 mg methionine, 30.000 mg lysine, 120.000 mg manganese, 20.000 mg iron, 200 mg iodine, 100.000 mg zinc, 200 mg cobalt, 4.000 mg copper, 10.000 mg santonin (antioxidant), 1.300.000 mg growth promoter.

Study design: The study was performed in a completely randomized design with five treatments (0, 5, 10, 15, and 20% FPPW as treatments), all treatment was repeated four times with ten birds for each repetition, and egg quality evaluation was used forty eggs for each treatment.

Egg shell thickness: The eggshell thickness was measured in three parts, namely the equator, the air bag, and the tip of the egg section, furthermore data from the three sections were averaged to get the egg shell thickness (Aydin et al., 2008). The instrument used was a screw micrometer.

Egg shell strength: Eggshell strength was measured by using the Egg Force Reader equipment (SHIMPO FGV-10XY).

Haugh unit: Haugh unit was measured by Haugh (1937), method. Egg was weighed by using a digital scale, then it broken and placed on a flat glass. Furthermore, the height albumen was measured by a caliper.

Egg yolk fat: Egg yolk fat was measured by using the method described by AOAC (2005). The egg yolk sample was weighed 1 g, then wrapped by using grease paper, then dried in an oven at temperature of 105-110 °C. Furthermore, the sample was extracted with diethyl ether using Soxhlet until the liquid was clear. The extraction was stopped, and the sample was aerated to dry, then drying in an oven for 6 hours at temperature of 105-

110 °C. Furthermore all samples were put into a desiccator for 15 minutes, after which the samples were weighed.

Egg yolk color: The egg yolk color assessment was carried out involving 20 panelists by comparing the egg yolk color using the egg yolk color fan tool has a Roche scale, which is a standard color of 1-15 from pale to deep colors.

Fermented pineapple peel waste preparation: Fermented pineapple peel waste was conducted by weighed 500 g of fresh pineapple peel waste and mixing it with 325 mL of local microorganism solution from bamboo sprouts. Furthermore, incubated for one week (Adrizar et al., 2017)

Statistical analysis: Data was achieved by using the variance analysis with a completely randomized design, and using duncan's multiple range test if there were differences between treatments (Steel and Torrie, 1995).

RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of the egg shell thickness, egg shell strength, haugh unit, egg yolk fat, and egg yolk color data are shown in Table 2. Inclusion of FPPW caused no significant decrease in egg shell thickness, egg shell strength, haugh unit, and egg yolk fat ($P>0.05$). FPPW in a diet of laying hens does not interfere with the egg shell thickness and egg shell strength. Administration using five levels of FPPW does not reduce the phosphorus availability and calcium content in a diet

of the laying hens. It predicted the local microorganism solution produced phytase for degrading phytate in pineapple peel waste when fermentation

process to release phosphorus and calcium, therefore both of them were available for laying hens.

Table 2. The average from egg shell thickness, egg shell strength, haugh unit, egg yolk fat, and egg yolk color of laying hens fed treatments diet

Parameters	Treatments (FPPW %)					SE
	A. 0	B. 5	C. 10	D. 15	E. 20	
Egg shell thickness (mm)	0.44	0.43	0.45	0.43	0.43	0.01
Egg shell strength (kg/cm ²)	3.45	4.20	4.32	4.75	3.85	0.06
Haugh unit	95.0	93.8	93.2	93.8	98.0	2.60
Egg yolk fat (%)	30.51	30.39	29.57	29.13	28.63	0.47
Egg yolk color	8.49 ^c	8.70 ^{bc}	9.06 ^{abc}	9.26 ^{ab}	9.41 ^a	0.20

Note: FPPW is Fermented pineapple peel waste

According to Ahmed et al. (2013), calcium contain in a diet affects egg quality. The egg shell thickness quality of laying hens inclusion of calcium as much as 2.62% in a diet weaker compared to fed calcium as much as 3.70 to 4.40% (Jiang et al., 2013). Previous researchers also reported that the use of pineapple peel flour as much as 8% in a diet of duck did not affect egg quality (Muharlién et al., 2011).

The increasing use of the FPPW level in laying hens diet with increasing of bromelain concentration and their proteolytic activity in this experiment. We predicted diet with FPPW would help protein digestion and absorption in laying hens in the digestive tract. Akit et al. (2019) reported that bromelain enzyme supplementation in broilers could increase protein and fat digestibility, reduced fecal nitrogen content, moreover increase the height of villi small intestine of starter and finisher broilers, it causing an increase the intestine area for nutrient absorption. However, the egg quality obtained from laying hens fed diet with

FPPW was equal with egg quality without the administration of FPPW in a diet. It is mean the bromelain activity from FPPW in all levels of FPPW in a diet of laying hens was the same expression in affected protein digestion and absorption in the digestive tract, and the absorption of protein of laying hens was equal with laying hens fed a diet without FPPW. It assumed. This study founded egg shell thickness of laying hens ranged from 0.43 to 0.45 mm. The results of this study are not much different from those reported by Lien et al. (2012), the use of bromelain enzyme in the diet of laying hens obtained egg shell thickness of 0.39 to 0.43 mm. Laying hens fed bromelain enzyme obtained egg shell thickness of 0.39 to 0.41 mm (Yenice et al., 2019).

The use of FPPW up to the 20% level in the diet of laying hens does not interfere with the haugh unit value. Haugh unit was determined by the relationship between high and weight of albumin, haugh unit is values that indicate the quality of the egg. Haugh unit and albumen related to each other to

determine egg quality, the egg quality of the inner will have a better egg freshness if accompanied by high of the haugh unit (Wu et al., 2005). The average of haugh unit in the study range from 93.2 to 98.0. This value is higher than reported by Vidal et al. (2013), the haugh unit value of laying hens obtained was 82.87 to 86.43.

In this study, the use of FPPW in the diet of laying hens at all treatments has not been able to reduce egg yolk fat content. We predict that the content of the bromelain enzyme in FPPW is still low, so it has no significant effect on reducing egg yolk fat. However, some researchers have reported that the use of pineapple as poultry feed ingredients can reduce egg yolk fat. The use of 8% pineapple flour on duck was able to reduce egg yolk fat of 38.68 to 31.36% (Muharlién et al., 2011). Furthermore, provision of fermented pineapple peel as much as 20% in the diet of broiler able to decrease of abdominal fat (Mandey et al., 2017). Information about the ability of the bromelain enzyme to reduce egg yolk fat is still limited, and it is still developing.

ACKNOWLEDGMENTS

This study was funded by a third-year Universitas Andalas professor assembly council grant. Thank you for the Rector of Universitas Andalas and the LPPM of Universitas Andalas for funding and facilitating this research.

REFERENCES

ADRIZAL.; MAHATA, M.E.;
HERYANDI, Y.; AMIZAR, R.
Evaluation of pineapple (*Ananas
Comosus* (L.) Merr) waste
fermented using different local
microorganism solutions as poultry

There was an effect highly significant ($P < 0.01$) on egg yolk color among the dietary treatments (Table 2). The higher the level of FPPW in a diet of laying hens, the brighter the egg yolk color. Caused by carotenoid contain in FPPW, which affects the brightness level of the egg yolk color. Significantly the egg yolk color increases with the inclusion of carotene to the diet of laying hens (Kotrbaček et al., 2013). According to Nirmalaratne et al. (2012), feed consumed by chickens significantly affects the carotenoid content in egg yolk color. The egg yolk pigment absorbed physiologically and absorbed in internal digestive organs, furthermore, it will spread to target organs that requiring (Sahara, 2010). The total carotenoid content in pineapple is 497 $\mu\text{g}/100\text{g}$, and vitamin C content of 38.3 $\text{mg}/100\text{g}$ (Ellong et al., 2015). In conclusion, fermented pineapple peel waste could be used in laying hens diet reach 20% without negative effect on egg yolk fat, haugh unit, egg shell thickness, and egg shell strength, and it increased egg yolk color from 8.49 to 9.41.

feed. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.16, n.2, p. 84-89, 2017.

AHMED, N.M.; ATTI, K.A.A.;
ELAMIN, K.M.; DAFALLA, K.Y.;
MALIK, H.E.E.; DOUSA, B.M. Effect
of dietary calcium sources on laying
hens performance and egg quality.
**Journal of Animal Production
Advances**, v.3, n.7, p. 226-231, 2013.

AKIT, H.; ZAINUDIN, N.N.M.N.;
WAHID, N.A.A.; ZAKARIA, S.N.;
FOO, H.L.; LOH, T.C. Dietary
bromelain improves nutrient
digestibility, digesta viscosity and
intestinal villus height as well as

reduces intestinal *E. coli* population of broiler chickens. **Malaysian Society of Animal Production**, v.22, n1, p. 1-16, 2019.

AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International 18th edition. Vol II. Published by AOAC International. Gaithersburg, Maryland USA, 2005.

AYDIN, R.; KARAMAN, M.; CICEK, T.; YARDIBI, H. Black cumin (*Nigella sativa* L.) supplementation into the diet of the laying hen positively influences egg yield parameters, shell quality, and decrease egg cholesterol. **Poultry Science**, v.87, n.12, p. 2590-2595, 2008.

CAMPOS, D.A., RIBEIRO, T.B., TEIXEIRA, J.A., PASTRANA, L., PINTADO, M.M. Integral valorization of pineapple (*Ananas comosus* L.) by-products through a green chemistry approach towards added value ingredients. **Food**, v.9, n.60, p.1-22, 2020.

ELLONG, E.N.; BILLARD, C.; ADENET, S.; ROCHEFORT, K. Polyphenols, carotenoids, vitamin C content in tropical fruits and vegetables and impact of processing methods. **Food and Nutrition Sciences**, v.6, p. 299-313, 2015.

HAUGH, R.R. The Haugh unit for measuring egg quality. **United States Egg and Poultry Magazine**, v.43: p.522-555, 1937.

INDONESIA CENTRAL BUREAU OF STATISTIC. Statistik tanaman buah-bua- han dan sayuran tahunan Indonesia

2017. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1807. Katalog: 5205010, 2017.

INDONESIA CENTRAL BUREAU OF STATISTIC. 2018. Statistik tanaman buah-bua- han dan sayuran tahunan Indonesia 2018. ISSN: 2088-8406. No. Publikasi: 05120.1901. Katalog: 5205010, 2018.

JIANG, S.; CUI, L.; SHI C.; KE, X.; LUO, J.; HOU, J. Effects of dietary energy and calcium levels on performance, eggshell quality and bone metabolism in hens. **The Veterinary Journal**, v.198, n.1, p. 252-258, 2013.

KOTRBACEK, V.; SKRIVAN, M.; KOPECKY, J.; PENKAVA, O.; HUDECKOVA, P.; UHRIKOVA, I.; DOUBEK, J. Retention of carotenoids in egg yolks of laying hens supplemented with heterotrophic *Chlorella*. **Czech Journal of Animal Science**, v.58, n.5, p. 193–200, 2013.

LABORATORY ANALYSIS OF FEED INDUSTRY TECHNOLOGY, FACULTY OF ANIMAL SCIENCE, UNIVERSITAS ANDALAS (2017).

LIEN, T.F.; CHENG, Y.H.; WU, C.P. Effects of supplemental bromelain on egg production and quality, serum and liver traits of laying hens. **Journal of Animal Science Advances**, v.2, n.4, p. 386-391, 2012.

MAHATA, M.E. Processing pineapple peel waste with local microorganism for poultry feed. Scientific oration inauguration of profesor, Universitas Andalas, Padang, Indonesia, 2019.

MAHATA, M.E.; HERYANDI, Y.; ADRIZAL. Fermentasi limbah kulit nenas (*Ananas Comosus*. (L.) Merr)

Dengan Mikroorganisme Lokal (MOL) untuk pakan unggas. Laporan Penelitian Hibah Riset Guru Besar Universitas Andalas Tahun Pertama, Padang, 2016.

MANDEY, J.S.; TULUNG, B.; LEKE, J.R.; SONDAKH, B.F.J. Performance and carcass quality of broiler chickens fed diet containing pineapple waste meal fermented by “ragi tape”. IOP Conf. Series: **Earth and Environmental Science** **1213042**, 012042, 2017.

MANOSROI, A.; CHANKHAMPA, C.; PATTAMAPUN, K.; MANOSROI, W.; MANOSROI, J. Antioxidant and Gelatinolytic Activities of Papain from Papaya Latex and Bromelain from Pineapple Fruits. **Chiang Mai Journal of Science**, v.41, n.3, p. 635-648, 2014.

MUHARLIEN.; VITRA.; NATSIR, M.H. The Effect of Addition Pineapple Peel Meal (*Ananas comosus* (L) Merr) in Diet on Total Egg and Egg Duck Quality. **Journal of Science and Livestock Product Technology**, v.6, n.2, p. 15-20, 2011.

NIRMALARATNE, C.; LOPES-LUTZ, D.; SCHIEBER, A.; WU, J. Effect of domestic cooking methods on egg yolk xanthophylls. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.60, n.51, p. 12547–12552, 2012.

SAHARA, E. Penggunaan kepala udang sebagai sumber pigmen dan kitin dalam pakan ternak. **Jurnal Agribisnis dan Industri Peternakan**, v.1, n.1, p. 31-35, 2011.

STELL, R.G.D.; TORRIE, J.H. Statistical principles and procedures of

a biometric approach. 2nd edition, translated by Bambang Sumatri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Indonesia, 1995.

SWAN, R.; NAGENDRAN, S. Protease: An enzyme with multiple industrial applications. **World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences**, v.3, n.6, p. 568–579, 2014.

VIDAL, T.F.; PEREIRA, A.L.F.; ABREU, V.K.G.; FREITAS, E.; NETO, M.A.S.; ZAPATA, J.F.F. Egg quality and yolk lipid composition of laying hens fed diets containing cashew nut meal. **Food Science and Technology**, v.33, n.1, p. 172-179, 2013.

WU, H.; ITO, K.; SHIMOI, H. Identification and characterization of a novel biotin biosynthesis gene in *Saccharomyces cerevisiae*. **Applied and Environmental Microbiology**, v.1, n.11, p. 6845-6855, 2005.

YENICE, G.; ISKENDER, H. Dokumacioglu, E.; Kaynar, O.; Kaya, A.; Hayirli, A.; Sezmis, G. Dietary bromelain supplementation for improving laying performance, egg quality and antioxidant status. **European Poultry Science**, v.83, p. 1-16, 2019.

DRAF PATEN SEDERHANA

**PENELITIAN DASAR UNGGULAN UNIVERSITAS ANDALAS KLASTER
RISET-PUBLIKASI GURU BESAR (KRP1GB-PDU UNAND)**

TAHUN KE III



**FERMENTASI LIMBAH NENAS (*Ananas comosus* (L.) MERR) DENGAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) UNTUK PAKAN UNGGAS**

**Prof. Dr. Ir. MARIA ENDO MAHATA, MS
NIDN: 0012066304**

**Dr. Ir. YAN HERYANDI, MP
NIDN: 0014016402**

**Dr. Ir. ADRIZAL, M.Si
NIDN: 0023126201**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

Deskripsi

LIMBAH KULIT NENAS PRODUK FERMENTASI MIKROORGANISME LOKAL (MOL) DARI TANAMAN REBUNG SEBAGAI BAHAN PAKAN AYAM RAS

5

PETELUR

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan formula ransum ayam ras petelur. Lebih khususnya, invensi yang berhubungan dengan
10 formula ransum ayam ras petelur mengandung limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung, untuk meningkatkan kualitas telur interior (indeks warna kuning telur, haugh unit, lemak kuning telur, dan kolesterol kuning telur), kualitas telur eksterior (ketebalan kerabang telur, dan
15 kekuatan kerabang telur), serta menurunkan kandungan lemak serum darah (kolesterol dan trigliserida), tanpa mengganggu performa ayam ras petelur (konsumsi ransum harian, produksi telur harian, berat telur, massa telur, dan konversi ransum).

20 **Latar Belakang Invensi**

limbah kulit nenas berpotensi sebagai bahan pakan ternak unggas, karena ketersediaannya di Indonesia cukup terjamin. Tanaman ini merupakan tanaman asli dari Amerika Selatan, kemudian menyebar kebeberapa negara di dunia termasuk
25 Indonesia. Pada tahun 2018 Indonesia termasuk kelompok negara produsen nenas nomor sembilan terbesar di dunia setelah Kosta Rika, Brazil, Filipina, Hongkong, India, Thailand, Nigeria, dan Tiongkok, dengan produksi 1.39 juta ton pertahun. Produksi nenas di Indonesia terus meningkat, pada
30 tahun 2017 produksi nenas Indonesia adalah 1.795.986 ton, dan pada tahun 2018 mencapai 1.805.506 ton. Tingginya produksi nenas di Indonesia membuat ekspor nenas menjadi tinggi pula, pada tahun 2017 Indonesia mengeksport nenas sebanyak 8.024.662 kg dan pada tahun 2018 mencapai 13.362.430 kg. Sentra

produksi buah nenas di Indonesia terdapat di beberapa provinsi di Pulau Sumatera, dan di pulau Jawa.

Melihat potensi tanaman buah nenas dan terdapatnya industri pengolahan buah nenas di Indonesia yang menghasilkan limbah nenas, maka limbah kulit nenas dapat dijadikan sebagai bahan pakan ternak unggas karena ketersediaannya terjamin. Hasil analisis kandungan zat makanan dan gross energi limbah kulit nenas yang telah dikeringkan mengandung : 93,79% bahan kering, 5,76% protein, 24,00% serat kasar, 0,93% lemak, 6,08% abu, 0,528% Ca, 0,247% P dan 3699,8 kkal/kg gross energi, selain itu aktivitas enzim bromelinnya sebesar 0.0029 U/ml (Hasil Analisis Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas, 2017). Enzim bromelin yang terdapat pada limbah nenas merupakan enzim proteolitik yang menghidrolisis protein. Berdasarkan laporan terdahulu, enzim ini dapat diandalkan untuk mencegah pembentukan plak yang menempel pada pembuluh darah, dan menghidrolisis protein reseptor garam empedu di saluran pencernaan, sehingga penyerapan lemak yang larut dalam garam empedu di saluran pencernaan menjadi terhambat, dan pada akhirnya akan terbuang bersama feses. Selain itu, limbah nenas juga mengandung senyawa polyphenol dan Phytosterol. Ketiga senyawa aktif tersebut (Enzim bromelin, polyphenol dan Phytosterol) dapat diandalkan untuk menghambat penyerapan kolesterol, dan menurunkan kandungan lemak serum darah serta kolesterol kuning telur. Selain itu, kandungan karotenoid memberikan efek peningkatan terhadap indeks warna kuning pada kuning telur, dan dapat menggantikan posisi xantofil jagung yang merupakan bagian dari senyawa karotenoid. Nenas mengandung karotenoid sebesar 479 $\mu\text{g}/100\text{g}$ dan 38,3 $\text{mg}/100\text{g}$ vitamin C (Ellong *et al.*, 2015).

Kendala dalam pemanfaatan limbah kulit nenas sebagai bahan pakan ayam ras petelur adalah tingginya kandungan serat kasar dan air, serta rendahnya kandungan protein dan

energi. Kemampuan unggas terbatas dalam mencerna serat kasar. Oleh sebab itu, limbah kulit nenas perlu diolah terlebih dahulu agar serat kasarnya menjadi berkurang, sebelum digunakan sebagai bahan pakan campuran ransum ayam ras petelur. Pengolahan untuk menurunkan serat kasar limbah kulit nenas dapat dilakukan dengan metode fermentasi DENGAN mengandalkan MOL dari tanaman Rebung.

Invensi dan penelitian tentang pemanfaatan limbah kulit nenas dengan teknologi fermentasi menggunakan MOL dari tanaman Rebung, sebagai bahan pakan campuran ransum belum ras petelur belum ada yang melaporkan. Selain itu, limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung dapat menggantikan sebagian bahan pakan konvensional terutama dedak dan jagung dalam campuran ransum ayam ras petelur, dan dapat meningkatkan kualitas telur tanpa mengganggu performa ayam ras petelur.

Invensi yang diajukan ini adalah formula ransum ayam ras petelur menggunakan limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung.

20

Uraian Singkat Invensi

Tujuan invensi ini adalah untuk mendapatkan formula ransum ayam ras petelur yang mengandung limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung. Limbah kulit nenas produk fermentasi MOL ini dapat menggantikan sebagian bahan pakan konvensional terutama dedak dan jagung, serta meningkatkan kualitas telur (meningkatkan indeks warna, dan menurunkan kolesterol kuning telur), tanpa mengganggu performa ayam ras petelur.

Aspek pertama dari invensi ini adalah suatu formula ransum ayam ras petelur yang terdiri dari limbah kulit nenas produk fermentasi 20%, jagung giling 40%, dedak halus 6%, konsentrat cargill 28%, minyak sawit 2,25, top mix 0,50%, dan tepung batu 3,25%.

Aspek kedua dari invensi ini adalah penggunaan ransum ayam ras petelur invensi untuk menggantikan sebagian bahan pakan konvensional, meningkatkan indeks warna kuning telur, menurunkan kolesterol kuning telur, menurunkan kolesterol, dan trigliserida serum darah tanpa mengganggu performa ayam ras petelur.

Uraian Lengkap Invensi

Telah dilakukan penelitian dengan membuat formula ransum untuk ayam ras petelur yang digunakan sesuai dengan Tabel 1.

Tabel 1. Formula Ransum Ayam Ras Petelur Menggunakan Limbah Nenas Produk Fermentasi MOL Dari Tanaman Rebung

No	Bahan Pakan	Komposisi Ransum (%)
1	Limbah kulit nenas produk fermentasi	20
2	Jagung giling	40,00
3	Dedak halus	6,00
4	Konsentrat cargill	28,00
5	Minyak sawit	2,25
6	Top mix	0,50
7	Tepung batu	3,25

Tahapan atau proses pembuatan ransum ayam ras petelur mengandung limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung yaitu sebagai berikut:

Kulit nenas diperoleh dari penjual nenas Kabupaten Kampar, Provinsi Riau, penjual nenas eceran yang ada di Pasar Raya Padang, Badar Buat, Alai, serta toko buah yang ada di Ampang Kuranji Padang. Kulit nenas yang telah diperoleh tersebut dibawa ke Fakultas Peternakan Universitas Andalas kemudian dibersihkan dari kotoran dan benda asing yang tercampur dalam kulit nenas, selanjutnya dijemur dibawah sinar matahari selama 2 jam, setelah itu dilakukan proses penghalusan menggunakan blender untuk difermentasi dengan MOL tanaman Rebung. Selanjutnya, dilakukan proses fermentasi, limbah kulit nenas yang telah dihaluskan menggunakan blender ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam wadah, dan ditambahkan

MOL tanaman Rebung, kemudian homongenkan sebagai substrat limbah kulit nenas yang akan difermentasi. Dosis inokulum MOL tanaman Rebung yang digunakan adalah 325 ml dengan substrat limbah kulit nenas 500 g dan lama fermentasi selama 1 minggu (Laporan penelitian hibah guru besar Mahata *et al.*, 2016. Setelah 1 minggu proses fermentasi dihentikan, dan limbah kulit nenas yang telah difermentasi dikering dengan sinar matahari sampai kadar air 12%. Limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung ditimbang sesuai level terbaik sebagai bahan pakan untuk campuran ransum ayam ras petelur yaitu sebanyak 20%. Selanjutnya juga ditimbang bahan pakan penyusun ransum lainnya (konsentrasi cargill, jagung giling, dedak halus, minyak sawit, top mix, dan tepung batu). Porsi pemberian ransum ayam ras petelur sebanyak 120 g/ekor/hari sesuai dengan formula ransum pada Tabel 1.

Setelah dilakukan penimbangan, masing-masing bahan pakan dicampur dan diaduk secara merata menjadi campuran ransum yang siap diberikan pada ayam ras petelur. Sistem pemberian ransum pada ayam ras petelur diberikan 2 kali dalam 1 hari yaitu pada pagi dan sore hari. Selain itu air minum diberikan secara *ad-libitum*.

Selanjutnya, dilakukan pengukuran performa (konsumsi ransum harian, produksi telur harian, berat telur, massa telur, dan konversi ransum ayam ras petelur), kualitas telur interior (indeks warna kuning telur, haugh unit, lemak kuning telur, dan kolesterol kuning telur), kualitas telur eksterior (ketebalan kerabang telur, dan kekuatan kerabang telur), profil lemak serum darah ayam ras petelur (total kolesterol, dan trigliserida).

Hasil pemberian ransum dengan formula yang terdiri dari limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung sebesar 20%, jagung giling 40%, dedak halus 6%, konsentrat cargill 28%, minyak sawit 2,25%, top mix 0,50%, dan tepung batu 3,25% pada ayam ras petelur selama 8 minggu dengan

metode pemberian ransum 2 kali dalam 1 hari (pagi dan sore, sebanyak 120 g/ekor/hari telah meningkatkan indeks warna kuning telur, menurunkan kolesterol kuning telur, menurunkan kolesterol, dan trigliserida serum darah, tanpa mengganggu performa (konsumsi ransum harian, produksi telur harian, berat telur, massa telur, dan konversi ransum). Indeks warna kuning telur meningkat dari 8,49 menjadi 9,41 dan menurunkan kolesterol kuning telur dari 518,07 menjadi 430,70 mg/100g dengan data lebih rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

10

Tabel 2. Performa, kualitas telur interior dan eksterior, serta lemak serum darah ayam ras petelur yang diberi 20% limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung

Bahan pakan	Ransum Kontrol	Ransum Mengandung 20% LKNPF
LKNPF	0,00	20
Jagung giling	44,00	40,00
Dedak halus	23,00	6,00
Konsentrat cargill		
Minyak sawit	0,25	2,25
Top mix	0,50	0,50
Tepung batu	4,25	3,25
Parameter Yang Diukur		
Performa Ayam Ras Petelur		
Konsumsi ransum harian (g/ekor/hari)	117,86	117,89
Produksi telur harian (%)	70,92	66,28
Berat telur (g)	62,96	63,68
Massa telur (g/ekor/hari)	44,65	42,21
Konversi ransum	2,65	2,83
Kualitas Telur Interior Ayam Ras Petelur		
Indeks warna kuning telur	8,49	9,41
Haugh unit	95,0	98,0
Lemak kuning telur (%)	30,51	28,63
Kolesterol kuning telur (mg/100g)	518,07	430,70
Kualitas Telur Eksterior Ayam Ras Petelur		
Ketebalan kerabang telur (mm)	0,44	0,43
Kekuatan kerabang telur (kg)	3,45	3,85
Profil Lemak Serum Darah Ayam Ras Petelur		
Total kolesterol (mg/dl)	133,50	109,50
Trigliserida (mg/dl)	491,23	237,72

15

Klaim

1. Suatu formula ransum ayam ras petelur yang terdiri dari limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung sebanyak 20%, jagung giling 40%, dedak halus 6%,
5 konsentrat cargill 28%, minyak sawit 2,25, top mix 0,50%, dan tepung batu 3,25%.
2. Penggunaan formula ransum ayam ras petelur sesuai klaim 1 untuk menggantikan sebagian bahan pakan konvensional terutama dedak dan jagung untuk meningkatkan kualitas
10 telur khususnya meningkatkan indeks warna kuning telur dan menurunkan kandungan kolesterol kuning telur tanpa mengganggu performanya dengan cara pemberian limbah kulit nenas produk fermentasi dalam ransum ayam ras petelur selama 8 minggu.
- 15 3. Penggunaan formula ransum ayam ras petelur menurut klaim 2, dimana pemberian limbah kulit nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung dalam ransum ayam ras petelur selama 8 minggu.

20

25

30

35

40

Abstrak**LIMBAH KULIT NENAS PRODUK FERMENTASI MIKROORGANISME LOKAL**5 **(MOL) DARI TANAMAN REBUNG SEBAGAI BAHAN PAKAN AYAM RAS****PETELUR**

Telah dihasilkan invensi berupa formula ransum ayam ras petelur yang terdiri dari limbah nenas produk fermentasi MOL dari tanaman Rebung sebanyak 20%, jagung giling 40%, dedak
10 halus 6%, konsentrat cargill 28%, minyak sawit 2,25%, top mix 0,50%, dan tepung batu 3,25%. Formula ransum tersebut diaplikasikan sebagai ransum ayam ras petelur. Pemberian ransum sebanyak 120 g/ekor/hari dan berikan 2 kali dalam 1 hari (pagi dan sore) selama 8 minggu. Formula ransum tersebut
15 telah berhasil meningkatkan indeks warna kuning telur dari 8,49 menjadi 9,41, menurunkan kolesterol kuning telur dari 518,07 menjadi 430,70 mg/100g, menurunkan kolesterol serum darah dari 133,50 menjadi 109,50 mg/dl dan menurunkan trigliserida dari 491,23 menjadi 237,72 mg/dl, tanpa
20 mengganggu performa ayam ras petelur. Dengan adanya invensi ini maka diharapkan dapat membantu mengatasi masalah ketersediaan bahan pakan dan meningkatkan kualitas telur ayam ras petelur.

DRAF BUKU MONOGRAF

**PENELITIAN DASAR UNGGULAN UNIVERSITAS ANDALAS KLASTER
RISET-PUBLIKASI GURU BESAR (KRP1GB-PDU UNAND)**

TAHUN KE III



**FERMENTASI LIMBAH NENAS (*Ananas comosus* (L.) MERR) DENGAN
MIKROORGANISME LOKAL (MOL) UNTUK PAKAN UNGGAS**

**Prof. Dr. Ir. MARIA ENDO MAHATA, MS
NIDN: 0012066304**

**Dr. Ir. YAN HERYANDI, MP
NIDN: 0014016402**

**Dr. Ir. ADRIZAL, M.Si
NIDN: 0023126201**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

LIMBAH NENAS UNTUK PAKAN UNGGAS

**Peningkatan Kualitas Nutrisinya Melalui
Fermentasi Mikroorganisme Lokal (MOL)**



**Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS
Dr. Ir. Yan Heryandi, MP
Dr. Ir. Adrizal, M.Si**

ISBN.....