

**PENGOLAHAN KULIT BUAH NAGA DAGING MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
DENGAN BEBERAPA METODE DAN PENGARUH PENGGUNAANNYA DALAM
RANSUM TERHADAP PERFORMA PUYUH PETELUR**

DISERTASI



**PROGRAM STUDY ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

**PENGOLAHAN KULIT BUAH NAGA DAGING MERAH
(*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN BEBERAPA METODE DAN
PENGARUH PENGGUNAANNYA DALAM RANSUM TERHADAP
PERFORMA PUYUH PETELUR**

DISERTASI



**Oleh:
YUSUF MAHLIL
NIM: 1531612023**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Doktor Ilmu Pertanian
pada Program Pascasarjana Universitas Andalas**

**PROGRAM STUDY ILMU PERTANIAN
PROGRAM PASCASARJANA
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ANDALAS
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Penelitian : **Pengolahan Kulit Buah Naga Daging Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Dengan Beberapa Metode Dan Pengaruh Penggunaannya Dalam Ransum Terhadap Performa Puyuh Petelur**

Nama Mahasiswa : **YUSUF MAHLIL**

Nomor Pokok : **1531612023**

Program Studi : **Ilmu Pertanian**

Disertasi telah diuji dan dipertahankan di depan sidang panitia ujian akhir Doktor Ilmu Pertanian pada Program Pascasarjana Universitas Andalas dan dinyatakan lulus pada tanggal 07 Agustus 2020.

Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS
Ketua



Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS
Anggota



Prof. Dr. Ir. Warnita, MP
Anggota



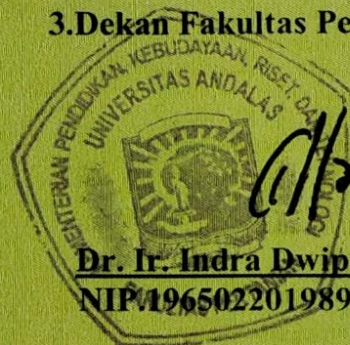
Prof. Dr. Ir. Husmaini, MP
Anggota

2. Koordinator Program Studi



Prof. Dr. Ir. Irfan Suliansyah, MS
NIP. 196305131987021001

3. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Indra Dwipa, MS
NIP. 196502201989031003

RIWAYAT HIDUP



Yusuf Mahlil; dilahirkan di Labuah Basilang Kecamatan Payakumbuh Timur Kota Payakumbuh pada 20 Agustus 1992, anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan ayahanda **Hasnaldi, S.Pd** dan Ibunda **Rita Herlinda, S.Pd**. Tahun 2004 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 11 Kelurahan Padang Tengah Payobadar Kota Payakumbuh. Pendidikan Lanjutan Pertama diselesaikan di SLTPN 03 Payakumbuh pada tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 2 Bukit Sitabur Kota Payakumbuh dan selesai pada tahun 2010. Pada tahun yang sama terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang dan selesai pada tahun 2015.

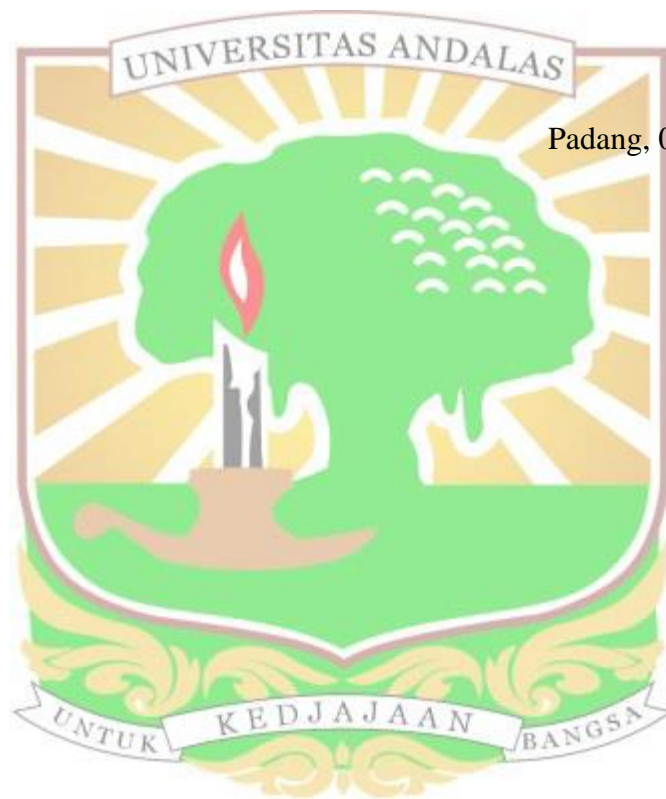
Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan S2 dan S3 melalui Program Magister Menuju Doktor untuk Sarjana Unggul (PMDSU), Penulis juga ikut berpartisipasi sebagai oral presenter dalam seminar internasional yang diadakan oleh International Society for Southeast Asian Agricultural Sciences (ISSAAS) di Vietnam National University of Agriculture (VNUA), Hanoi, Vietnam, tahun 2017 dan International Conference on Basic Science and Its Application (ICBSA), di Hotel Grand Inna Muaro, Padang, bulan Agustus, tahun 2018. Selanjutnya, bulan Oktober tahun 2018 penulis melaksanakan program Peningkatan Kualitas Publikasi Internasional (PKPI) *Sandwich-like*, merupakan kegiatan kerja sama penelitian dan penulisan jurnal serta mengikuti kegiatan kampus bersama dengan promotor dan host promotor di Nara Institute of Science and Technology (NAIST), Departmen of Materials Science, Ikoma, Nara, Jepang, kegiatan ini berlangsung selama 90 hari dan disponsori oleh KEMENRISTEK DIKTI.

Padang, 07 Agustus 2020

Yusuf Mahlil

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya, nama: Yusuf Mahlil yang beralamat di Kelurahan Padang Tengah Payobadar, Kecamatan Payakumbuh Timur, Kota Payakumbuh, Kode Pos 26234 menyatakan bahwa dalam disertasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dicantumkan dalam naskah dan disebut dalam daftar kepustakaan.



Padang, 07 Agustus 2020
Penulis

Yusuf Mahlil

RINGKASAN

PENGOLAHAN KULIT BUAH NAGA DAGING MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN BEBERAPA METODE DAN PENGARUH PENGGUNAANNYA DALAM RANSUM TERHADAP PERFORMA PUYUH PETELUR

Oleh

Yusuf Mahlil (1531612023)

(Di bawah bimbingan: Prof. Dr. Ir. Maria Endo Mahata, MS., Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS.,
Prof. Dr. Ir. Warnita, MP., Prof. Dr. Ir. Husmaini, MP)

Pemanfaatan kulit buah naga daging merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai bahan pakan dalam ransum unggas memiliki kelebihan yaitu dari segi kuantitas (jumlah yang berlimpah) dan kualitas dimana kulit buah naga daging merah mengandung zat aktif Antosianin yang dapat menurunkan kolesterol melalui penghambatan aktivitas enzim HMG- CoA reduktase dalam mensintesis mevalonat dan kolesterol. Akan tetapi penggunaannya terbatas oleh tingginya kandungan serat kasar didalamnya, dimana serat kasar akan mengganggu penyerapan zat-zat makanan di saluran pencernaan ternak unggas. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan metode pengolahan kulit buah naga daging merah yang terbaik dalam ransum unggas sehingga dapat memberikan performa yang maksimal pada puyuh petelur. Penelitian ini terdiri atas dua tahap percobaan. Percobaan Tahap Satu dibagi atas tiga bagian antara lain percobaan bagian pertama adalah pengolahan limbah kulit buah naga dengan beberapa metode untuk menurunkan serat kasar yaitu metode fisika dengan metode pengukusan, metode kimia dengan perendaman dalam larutan asam asetat (CH_3COOH), metode biologi melalui fermentasi dengan mikroorganisme lokal dari rebung (MOL Rebung), dan metode kombinasi fisika dan biologi. Percobaan tahap satu bagian kedua yaitu observasi gambar fisik serat kasar kulit buah naga dan bentuk fisik Antosianin menggunakan mikroskop elektron (SEM), dan mengukur konsentrasi Antosianin kulit buah naga daging merah menggunakan Spektrofotometer. Percobaan tahap satu bagian ketiga yaitu uji kualitas produk pengolahan kulit buah naga terbaik dengan metode *force feeding*. Adapun percobaan tahap dua yaitu pemberian makanan (*feeding trial*) limbah kulit buah naga produk pengolahan metode terbaik dari percobaan tahap satu pada puyuh petelur.

Percobaan dengan metode fisika (pengukusan) menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan lama pengukusan (0, 5, 10, 15, dan 20 menit) kulit buah naga daging merah yang berbeda pada suhu uap panas 98°C , dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur: kandungan serat kasar, bahan kering, dan protein kasar. Selanjutnya, metode kimia (perendaman dalam larutan asam asetat) menggunakan RAL yang terdiri atas 5 perlakuan lama perendaman (0, 2, 4, 6, dan 8 jam) kulit buah naga daging merah dalam larutan asam asetat komersil konsentrasi 7,5% pada pH 4, dan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur: kandungan serat kasar, bahan kering, dan protein kasar. Selanjutnya, metode biologi (fermentasi dengan MOL Rebung) menggunakan RAL pola faktorial dengan faktor pertama

adalah dosis inokulum (2, 4, 6, dan 8% dari berat substrat) MOL Rebung, faktor kedua adalah lama fermentasi (7, 9, 11, dan 13 hari), dan masing-masing perlakuan diulang 2 kali. Parameter yang diukur: kandungan serat kasar, bahan kering, dan protein kasar. Selanjutnya, metode kombinasi fisika dan biologi dengan lama pengukusan, lama fermentasi, dan dosis inokulum terbaik, dan masing-masing diulang 4 kali. Parameter yang diukur: kandungan serat kasar, bahan kering, dan protein kasar. Percobaan tahap satu bagian kedua menggunakan RAL dengan 5 perlakuan (kulit buah naga tanpa diolah (kontrol), metode fisika, kimia, biologi dan kombinasi fisika dan biologi dengan masing-masing 4 ulangan. Percobaan tahap satu bagian ketiga menggunakan metode eksperimen uji Independent Sample T-Test, terdiri dari 2 perlakuan yaitu kontrol (limbah kulit buah naga tanpa diolah), dan limbah kulit buah naga produk pengolahan terbaik dari hasil penelitian tahap satu, masing-masing perlakuan diulang 10 kali. Parameter yang diuji: pencernaan serat kasar, retensi nitrogen, dan energi metabolisme. Percobaan tahap dua yaitu pemberian makanan (*feeding trial*) pada puyuh petelur dengan menggunakan RAL dengan 6 jenis ransum perlakuan yang mengandung kulit buah naga daging merah yang berbeda (0, 5, 10, 15, dan 20%) dalam ransum, serta ransum yang biasa digunakan oleh peternak puyuh sebagai ransum kontrol negatif dengan masing-masing perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diukur adalah: Performa puyuh petelur: konsumsi ransum, *quail day production* (QDP), berat telur, massa telur, dan konversi ransum. Profil lipoprotein serum darah puyuh petelur: kolesterol, LDL, HDL, dan trigliserida. Kualitas telur eksterior: indeks telur, berat telur, tebal kerabang telur, persentase kerabang telur. Kualitas telur interior: persentase kuning telur, lemak kuning telur, kolesterol kuning telur, warna kuning telur, persentase albumin telur, dan haught unit.

Hasil percobaan tahap satu bagian pertama, diperoleh pengolahan limbah kulit buah naga daging merah dengan metode fisika (pengukusan selama 20 menit dengan suhu 98°C) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurunkan kandungan serat kasar dari 24,01 menjadi 19,81%, dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar dengan rata-rata 7,40-8,36%, serta bahan kering dengan rata-rata 91,88-93,06%. Metode kimia berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurunkan kandungan serat kasar dari 24,01 menjadi 20,39%, dan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan protein kasar dengan rata-rata 7,22-7,88%, serta bahan kering dengan rata-rata 91,92-93,06%. Tidak terdapat interaksi ($P > 0,05$) dosis inokulum MOL Rebung dengan lama fermentasi pada metode pengolahan biologi terhadap penurunan serat kasar kulit buah naga dengan rata-rata 23,78-21,74%, protein kasar dengan rata-rata 6,77-8,53%, dan bahan kering dengan rata-rata 92,83-94,57%, namun faktor dosis inokulum berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan kandungan serat kasar dari 23,00 menjadi 21,74%, dan peningkatan protein kasar dari 7,53 menjadi 8,05%, selanjutnya berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kandungan bahan kering antara 93,20-93,74%. Faktor lama fermentasi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan kandungan serat kasar dari 23,78 menjadi 21,98%, peningkatan kandungan protein kasar dari 6,77 menjadi 8,53%, dan penurunan bahan kering dari 94,57 menjadi 92,83%. Metode pengolahan kulit buah naga dengan metode kombinasi fisika-biologi diperoleh rata-rata kandungan serat kasar sebesar 20,00 %. Hasil uji statistik dari kulit buah naga dengan pengolahan dari masing-masing metode fisika, kimia, biologi, dan

kombinasi fisika-biologi dan kontrol (kulit buah naga tanpa pengolahan) menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kandungan serat kasar. Selanjutnya hasil uji lanjut diperoleh pengolahan dengan metode fisika adalah metode yang paling efektif dalam menurunkan kandungan serat kasar limbah kulit buah naga dengan rata-rata 19,81%.

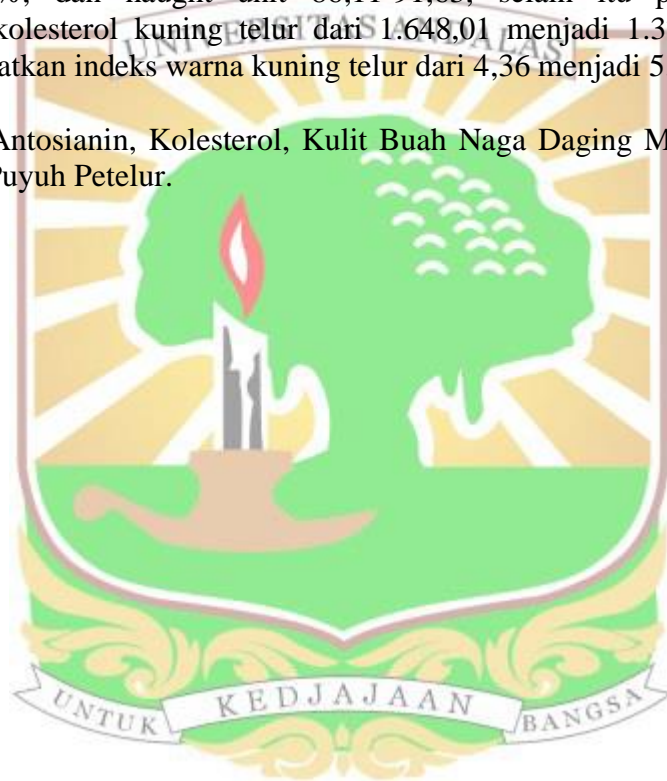
Hasil percobaan tahap satu bagian kedua, observasi gambar fisik serat kasar kulit buah naga dengan mikroskop elektron (SEM) menunjukkan pengolahan kulit buah naga dengan metode fisika, kimia, biologi, dan kombinasi fisika-biologi lebih terurai dibandingkan dengan gambar fisik serat kasar tanpa pengolahan. Bentuk fisik Antosianin dengan pengolahan fisika lebih dapat dipertahankan dibandingkan dengan metode pengolahan lainnya, selain itu konsentrasinya meningkat dari 198,87 menjadi 353,20 ppm. Hasil percobaan tahap satu bagian ketiga diperoleh kualitas gizi kulit buah naga daging merah meningkat dengan pengolahan metode fisika dibandingkan dengan kulit buah naga daging merah tanpa diolah. Pada metode ini diperoleh retensi nitrogen meningkat dari 33,19 menjadi 46,59%, daya cerna serat kasar meningkat dari 28,93 menjadi 36,65%, dan energi metabolisme meningkat dari 1.905 menjadi 2.031 kkal/g.

Hasil Percobaan Tahap Dua: Penggunaan kulit buah naga daging merah produk pengolahan metode fisika dapat digunakan sampai 20 % dalam ransum puyuh petelur tanpa mempengaruhi performanya ($P > 0,05$). Pada kondisi ini diperoleh rata-rata konsumsi ransum 20,02 sampai 21,67 g/ekor/hari, QDP dari 78,62 sampai 81,05 %, berat telur dari 10,06 sampai 10,23 g/ butir, massa telur dari 7,51 sampai 7,83 g/ekor/hari, dan konversi ransum dari 2,62 sampai 2,80. Penggunaan kulit buah naga sampai 20 % dalam ransum puyuh juga berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap penurunan kolesterol serum darah puyuh dari 211,8 menjadi 139 mg/dl, LDL dari 54,5 menjadi 31,3 mg/dl, dan trigliserida dari 392,1 menjadi 334,5 mg/dl, namun berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap HDL dengan rata-rata 72,1 sampai 84,2 mg/dl. Pemberian 20 % kulit buah naga dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas eksternal telur puyuh terkait indeks telur dengan rata-rata 76,59-78,79%, persentase kerabang 8,25 sampai 9,21 %, dan tebal kerabang 0,24 sampai 0,27mm. Pengaruh perlakuan pemberian kulit buah naga dalam ransum puyuh juga berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kualitas internal telur puyuh terkait dengan persentase kuning telur dengan rata-rata 30,54 sampai 33,84 %, lemak kuning telur dari 31,83 sampai 34,32 %, persentase albumin dari 57,50 sampai 60,34 %, haught unit dari 86,11 sampai 91,63, namun berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurunkan kolesterol kuning telur puyuh dari 1.648,01 menjadi 1.377,38 mg/100g, dan meningkatkan indeks warna kuning telur dari 4,36 menjadi 5,48.

Kesimpulan penelitian ini adalah metode pengolahan kulit buah naga daging merah dengan metode fisika (pengukusan selama 20 menit dengan suhu 98°C) merupakan metode yang paling efektif untuk menurunkan serat kasar dari 24,01 menjadi 19,81%, mempertahankan bentuk fisik Antosianin, dan meningkatkan konsentrasi Antosianin dari 198,87 menjadi 353,20 ppm dibandingkan dengan metode lainnya. Selanjutnya, dapat meningkatkan kualitas gizi kulit buah naga daging merah dengan meningkatnya daya cerna serat kasar dari 28,93 menjadi 36,65%, retensi nitrogen dari 33,19 menjadi 46,59%, dan energi metabolisme dari 1.905 menjadi 2.031 kkal/g. Uji biologi (*feeding trial*)

kulit buah naga daging merah produk olahan dengan metode fisika pada ransum puyuh petelur dapat digunakan sampai 20% dalam ransum dengan mempertahankan konsumsi ransum antara 20,02-21,67 g/ekor/hari, QDP 78,62-81,05 %, berat telur 9,48-9,88 g/ butir, massa telur 7,51-7,83 g/ekor/hari, dan konversi ransum 2,62-2,80 dibandingkan dengan ransum kontrol. Nilai IOFC diperoleh Rp 3.551,70 - Rp 12.431,05 ekor/periode. Selain itu juga dapat menurunkan kandungan kolesterol serum darah dari 211,8 menjadi 139 mg/dl, LDL turun dari 54,5 menjadi 31,3 mg/dl, dan trigliserida turun dari 392,1 menjadi 334,5 mg/dl, dan HDL dapat dipertahankan dengan rata-rata 72,1 – 84,2 mg/dl. Kualitas telur eksterior dapat dipertahankan dengan rata-rata indeks telur 76,59-78,79%, persentase kerabang 8,25-9,21 %, dan tebal kerabang 0,24-0,27mm. Kualitas telur interior juga dapat dipertahankan dengan rata-rata persentase kuning telur 30,54-33,84 %, lemak kuning telur 31,83-34,32 %, persentase albumin 57,50-60,34 %, dan haught unit 86,11-91,63, selain itu perlakuan dapat menurunkan kolesterol kuning telur dari 1.648,01 menjadi 1.377,38 mg/100g, serta meningkatkan indeks warna kuning telur dari 4,36 menjadi 5,48.

Kata Kunci: Antosianin, Kolesterol, Kulit Buah Naga Daging Merah, Performa, Puyuh Petelur.



SUMMARY

THE PROCESSING OF DRAGON FRUIT PEEL (*Hylocereus polyrhizus*) AND EFFECT OF UTILIZATION IN FEED TO LAYER QUAIL PERFORMANCE

By

Yusuf Mahlil (131612023)

(Supervisor: Prof. Dr. Ir. Maria Endo-Mahata, MS., Prof. Dr. Ir. Mirzah, MS.,
Prof. Dr. Ir. Warnita, MP., Prof. Dr. Ir. Husmaini, MP)

Utilization of red dragon fruit peel (*Hylocereus polyrhizus*) as ingredients in poultry feed has advantages in terms of quantity (abundant amount) and quality which contains the anthocyanin active substances that can reduce cholesterol content through inhibition of HMG-CoA reductase activity in mevalonate and cholesterol. However, the use is limited by the high content of crude fiber in them which will interfere with the absorption in the digestive tract of poultry. This study aims to obtain the best red dragon fruit peel processing method in poultry feed so that it can provide maximum performance in layer quail. This research consists of two stages of the experiment. The first stage experiment was divided into three parts, including the first part is the processing of dragon fruit peel waste with several methods to reduce crude fiber such as the physical method with the steaming method, the chemical method with immersion in acetic acid solution (CH₃COOH), the biological method through fermentation with local microorganism from bamboo sprout (LMO Bamboo sprout) and a combination of physical and biological methods. The second part is the observation of the physical image of crude fiber and anthocyanin physical form using a Scanning Electron Microscope (SEM) and measuring the anthocyanin concentration of red dragon fruit peel using a spectrophotometer. The third part is the quality test of the best dragon fruit skin processing product with the force-feeding method. The second stage of the experiment is feeding (*feeding trial*) of red dragon fruit peel waste processing products after getting the best method of the first stage experiment on layer quail.

Experiments with physical methods (steaming) using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 5 treatments of steaming time (0, 5, 10, 15, and 20 minutes) with a hot steam temperature of 98 °C, and each treatment was 4 replications. The measured parameters are crude fiber content, dry matter, and crude protein. Furthermore, the chemical method (immersion in acetic acid solution) using RAL consisting of 5 long soaking time treatments (0, 2, 4, 6, and 8 hours) with a commercial acetic acid solution of 7.5% concentration at pH 4, and each treatment was 4 replications. The measured parameters are crude fiber content, dry matter, and crude protein. Furthermore, the biological method

(fermentation with MOL Rebung) using factorial pattern RAL with the first factor being the inoculum dose of MOL Rebung (2, 4, 6, and 8% by weight of the substrate), the second factor is the fermentation time (7, 9, 11, and 13 days), and each treatment was 2 replications. The measured parameters are crude fiber content, dry matter, and crude protein. Furthermore, the combination of physics and biology methods with steaming time, fermentation time, and the best dose of inoculum, and each of them was 4 replications. The measured parameters are crude fiber content, dry matter, and crude protein. The second part of the first stage experiment using RAL with 5 treatments (dragon fruit peel without processing (control), physical, chemical, biological methods, and a combination of physics and biology with 4 replications. The third part of first stage experiment using the Independent Sample T experimental test method which consisting of 2 treatments such as control (dragon fruit peel waste without processing) and dragon fruit peel waste with the best processing product from the results of the first stage experiment and each treatment was 10 replications. The measured parameters are crude fiber digestibility, nitrogen retention, and metabolic energy. The second stage of experiments is feeding trial on layer quail by using RAL with 6 types of treatment feed containing different red dragon fruit peels (0, 5, 10, 15, and 20%) in the feed and layer quail breeders as negative control feed with 4 replications. The measured parameters are quail performance consumption of feed, quail day production (QDP), egg weight, egg mass, and feed conversion. Lipoprotein profile of blood serum for quail laying such cholesterol, LDL, HDL, and triglycerides. Exterior egg quality such as egg index, egg weight, eggshell thickness, eggshell percentage. Interior egg quality such as percentage of egg yolk, egg yolk fat, egg yolk cholesterol, egg yolk color, egg albumin percentage, and haugh unit.

The results of the first part of the first stage experiment obtained the processing of red dragon fruit peel waste by physical methods (steaming for 20 minutes at a temperature of 98°C) significantly affect ($P < 0.05$) reduced crude fiber content from 24.01% to 19.81%, and had no significant effect ($P > 0.05$) to the content of crude protein with an average of 7.40% - 8.36%, and dry matter content with an average of 91.88% - 93.06%. The chemical method gave the significantly ($P < 0.05$) reducing crude fiber content from 24.01% to 20.39%, and the effect was not significant ($P > 0.05$) on crude protein content with an average of 7.22% - 7.88%, and dry matter content with an average of 91.92% - 93.06%. There was no interaction ($P > 0.05$) between inoculum dose of MOL Rebung and fermentation time on biological processing methods to decrease the crude fiber content with an average of 23.78% - 21.74%, crude protein content with an average of 6.77% - 8.53%, and dry matter content with an average of 92.83% - 94.57 %, but the inoculum dose factor has a significant effect ($P < 0.05$) on the decreasing in crude fiber content from 23.00% to 21.74%, and the increase in crude protein content from 7.53% to 8.05%, furthermore it has no significant effect ($P > 0.05$) on the dry matter content between 93.20% - 93.74%. The fermentation time factor has a significant effect ($P < 0.05$) on the decrease in crude fiber content from 23.78% to 21.98%, the increase in crude protein content from 6.77% to 8.53%, and the decreasing in dry matter content from 94.57% to 92.83%. The red dragon fruit peel processing method with a physics-biological combination method obtained an average of the crude fiber content of 20.00%. Statistical test results from red dragon fruit peel processing methods such as

physics, chemistry, biology, and the combination of physics-biology and control (dragon fruit peels without processing) showed results that it has a significant effect ($P < 0.05$) on crude fiber content. Furthermore, the results obtained by processing with the physical method is the most effective method in reducing the crude fiber content of dragon fruit peel waste by an average of 19.81%.

The results of the second part experiment, observation of the physical image of the crude fiber of them with a scanning electron microscope (SEM) showed that the processing of the dragon peel with physical, chemical, biological, and physics-biological combination methods was more decomposed compared to the physical image of crude fiber without processing. The physical form of Anthocyanin with physical processing can be maintained more than other processing methods, besides that the concentration increases from 198.87 ppm to 353.20 ppm. The results of the third part experiment showed that the nutritional quality of red dragon fruit peel increased with the processing of physical methods compared to the red dragon fruit peel without processing. In this method, nitrogen retention increasing from 33.19% to 46.59%, digestibility of crude fiber increasing from 28.93% to 36.65%, and metabolic energy increasing from 1,905 to 2,031 kcal/g.

The results of the second stage of the experiment are the use of red dragon fruit peel processing products of physical methods can be used up to 20% in layer quail feed without effecting its performance ($P > 0.05$). In this condition, the average feed consumption was 20.02 to 21.67 g/head/day, QDP from 78.62% to 81.05%, egg weight from 10.06 g to 10.23 g, egg mass from 7.51 to 7.83 g/head/day, and feed conversion from 2.62 until 2.80. It also has a significant effect ($P < 0.05$) on the decreasing in quail serum blood concentration such as cholesterol from 211.8 to 139 mg/dl, LDL from 54.5 to 31.3 mg/dl and triglycerides from 392.1 to 334.5 mg/dl but it has no significant effect ($P > 0.05$) on HDL with an average of 72.1 to 84.2 mg/dl. Provision of 20% dragon fruit peel in the ration had no significant effect ($P > 0.05$) on external quality of quail eggs related to egg index with an average of 76.59% - 78.79%, eggshell percentage from 8.25% to 9.21%, and shell thickness from 0.24 mm to 0.27 mm. The effect of treatment in quail feed also has no significant effect ($P > 0.05$) on the internal quality of quail eggs related to the percentage of yolk with an average of 30.54% to 33.84%, egg yolk fat from 31.83% to 34.32%, albumin percentage from 57.50% to 60.34%, haugh units from 86.11 to 91.63, but it has a significant effect ($P < 0.05$) on lowering quail yolk cholesterol from 1,648.01 to 1,377.38 mg/100g and increasing the yolk index from 4.36 to 5.48.

The conclusion of this research is the best method of processing on the red dragon fruit peel with the physical method (steaming for 20 minutes at 98°C) that most effective method to reduce crude fiber content from 24.01% to 19.81%, maintain the physical form of anthocyanin, and increasing the concentration of anthocyanin from 198.87 ppm to 353.20 ppm compared to other methods. Furthermore, it can improve the nutritional quality of red dragon fruit peel by increasing the digestibility of crude fiber from 28.93% to 36.65%, nitrogen retention from 33.19% to 46.59%, and metabolic energy from 1.905 to 2.031 kcal/g. The biological test (*feeding trial*) of red dragon fruit peel processing products with physical methods in layer quail feed can be used up to 20% in the feed by maintaining the consumption between 20.02 - 21.67 g/quail/day, QDP

from 78.62% - 81.05%, egg weight from 9.48 - 9.88 g, egg mass from 7.51 - 7.83 g/quail/day and feed conversion from 2.62 - 2.80 compared to control feed. IOFC value obtained from Rp 3,551.70 - Rp 12,431.05 quail/day. It also can reduce blood serum concentration such as cholesterol content from 211.8 to 139 mg/dl, LDL decreasing from 54.5 to 31.3 mg/dl and triglycerides decreasing from 392.1 to 334.5 mg/dl and HDL can be maintained with an average of 72.1 - 84.2 mg/dl. The quality of exterior eggs can be maintained with an average egg index of 76.59% - 78.79%, eggshell percentage from 8.25% - 9.21%, and eggshell thickness from 0.24 mm - 0.27 mm. The quality of interior eggs can also be maintained by the average percentage of yolk from 30.54% - 33.84%, egg yolk fat from 31.83% - 34.32%, albumin percentage from 57.50% - 60.34% and haugh unit from 86.11 - 91.63, besides that the treatment can reduce egg yolk such as cholesterol from 1,648.01 to 1,377.38 mg/100g and increased the yolk color index from 4.36 to 5.48.

Keywords: Anthocyanin, Cholesterol, Layer Quail, Performance, Red Dragon Fruit Peel.

