

**PENGARUH PEMBERIAN TEPUNG PUCUK DAUN KELOR (*MORINGA OLEIFERA*)
YANG TERSUPLEMENTASI ENZIM NSP (*NON-STARCH POLYSACCHARIDE*)
TERHADAP BOBOT ALBUMIN, NILAI pH, DAN INDEKS PUTIH TELUR PUYUH**

Nisa Sifa Sabila¹, Oktavia Rahayu Puspitarini²

¹*Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Islam Malang*

²*Dosen Peternakan Universitas Islam Malang*

E-mail: nisasifasabila@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur puyuh ketika diberi pakan tepung pucuk daun kelor yang disuplementasi dengan enzim NSP. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen pola Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan tepung pucuk daun kelor dalam pakan, dan faktor kedua adalah penambahan enzim NSP pada pakan. Riset ini menggunakan empat perlakuan dan tiga ulangan, dimana terdapat lima ekor ternak percobaan pada setiap perlakuan. Berat albumin, nilai pH, dan indeks putih telur puyuh merupakan variabel yang diamati. Analisis of Variance (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data. Jika hasilnya berpengaruh nyata, Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) digunakan untuk investigasi lebih lanjut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa bobot albumin dan indeks putih telur berpengaruh nyata ($P < 0,05$) oleh penambahan tepung pucuk daun kelor. Tidak ditemukan dampak signifikan ($P > 0,05$) pada bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur ketika enzim NSP ditambahkan sendiri atau bersamaan dengan tepung pucuk daun kelor. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu pemberian tepung pucuk daun kelor sebesar 5%/kg pakan efektif meningkatkan bobot albumin dan indeks putih telur, namun penambahan enzim NSP sebesar 30g/kg pakan serta pakan kombinasi tidak memperbaiki bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur.

Kata Kunci : tepung pucuk daun kelor, enzim NSP, bobot albumin, nilai pH, indeks putih telur, burung puyuh

**THE EFFECT OF MORINGA (*MORINGA OLEIFERA*) LEAF MEAL SUPPLEMENTED
WITH NSP (*NON-STARCH POLYSACCHARIDE*) ENZYMES ON ALBUMEN WEIGHT, pH
VALUE, AND EGG WHITE INDEX OF QUAIL EGGS**

Abstract

The purpose of this study was to determine the effect of albumin weight, pH value, and egg white index of quail when fed kelor leaf shoot flour processed with NSP enzyme. This study used a RALF (Completely Randomized Factorial Design) experimental design. This experiment had four treatments and three replications, with five experimental animals in each treatment. The first factor was the addition of kelor leaf shoot flour in the feed, and the second factor was the addition of NSP enzyme in the feed. Albumin weight, pH value, and egg white index of quail were the characteristics observed. Investigation of Variance (ANOVA) was used to test the data. If the results were statistically significant, the Least Significant Difference (LSD) test was used for further investigation. The results of this study showed that albumin weight and egg white index were significantly affected ($P < 0.05$) by the addition of kelor leaf shoot flour. No significant effect ($P > 0.05$) was found on albumin weight, pH value, and egg white index when NSP enzyme was added alone or together with kelor leaf shoot flour. The conclusion of this study is that the administration of kelor leaf shoot flour at 5%/kg of feed effectively increases albumin weight and egg white index, but the addition of NSP enzyme at 30g/kg of feed and combination feed does not improve albumin weight, pH value, and egg white index.

Keywords: *moringa oleifera* leaf meal, NSP enzymes, albumen weight, pH value, egg white index, quail

PENDAHULUAN

Tingginya permintaan telur puyuh telah menjadikan puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) sebagai produk ternak yang menarik di Indonesia. Data dari Direktur Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan menunjukkan bahwa pada tahun 2024 produksi telur puyuh di Indonesia mencapai 27.617,69 ton. Puyuh dikenal karena laju pertumbuhannya yang cepat dan produktivitas telurnya yang tinggi sehingga menguntungkan bagi peternak. Namun, untuk mencapai potensi genetik secara maksimal, faktor pakan menjadi elemen krusial yang perlu diperhatikan. Seiring meningkatnya kesadaran akan keamanan pangan dan isu lingkungan, penggunaan pakan konvensional sering kali mengandung bahan kimia sintetis. Hal ini disebabkan karena bahan baku yang mahal dan memiliki kandungan serat tinggi serta zat antinutrisi yang sulit dicerna oleh sistem pencernaan burung puyuh, sehingga nutrisi tidak terserap sepenuhnya dan banyak terbuang.

Tepung pucuk daun kelor (*Moringa oleifera*) hadir sebagai bahan pakan alternatif yang memiliki potensi besar untuk meningkatkan performa dan aman untuk fisiologis tubuh puyuh. Tepung pucuk daun kelor merupakan bahan pakan yang kaya akan nutrisi dan senyawa bioaktif. Daun kelor merupakan sumber yang baik dari berbagai vitamin dan mineral, termasuk vitamin A, C, E, kalsium, kalium, zat besi, dan β -karoten, yaitu pigmen yang secara alami membuat kuning telur tampak lebih gelap (Sumadi et al., 2017). Selain itu, daun kelor mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolat yang berfungsi sebagai antioksidan alami, sehingga dapat melindungi sel-sel tubuh burung puyuh dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif dan radikal bebas.

Meskipun demikian, daun kelor memiliki keterbatasan berupa kandungan serat kasar yang relatif tinggi, yaitu sekitar 23,57%. Di samping itu, terdapat senyawa antinutrisi seperti tanin dan saponin yang berpotensi menghambat

proses pencernaan pada burung puyuh (Yulia et al., 2022).

Upaya untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan suplementasi enzim NSP (*non-starch polysaccharide*). Penambahan enzim NSP dimaksudkan untuk mempermudah pencernaan burung puyuh dengan menghidrolisis ikatan polisakarida kompleks yang terdapat dalam serat kasar kelor menjadi molekul yang lebih sederhana. Namun, kandungan polisakarida non-pati dalam daun kelor dapat menghambat pencernaan dan penyerapan nutrisi, sehingga memerlukan suplementasi enzim NSP untuk membantu memecah ikatan polisakarida kompleks.

Pemberian tepung pucuk daun kelor yang tersuplementasi enzim NSP diharapkan dapat meningkatkan kecernaan pakan dan berpengaruh pada kualitas telur yang dihasilkannya. Parameter kualitas telur yang sering menjadi fokus utama adalah bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur karena ketiganya merupakan faktor penting yang menentukan kualitas telur puyuh. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana berat albumin, nilai pH, dan indeks putih telur memberikan pengaruh ketika tepung pucuk daun kelor yang telah ditambahkan enzim NSP diberikan kepada burung puyuh. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung pengembangan pakan alami yang efektif dan ramah lingkungan guna meningkatkan produktivitas dan kualitas telur puyuh secara berkelanjutan.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kidangbang, Kecamatan Wajak, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada bulan Mei hingga Juli 2024.

Materi Penelitian

Alat penelitian yang digunakan dalam riset ini meliputi timbangan digital, *chopper*, cawan petri, pH meter, kaca datar, jangka sorong, dan alat tulis. Telur puyuh, daun kelor,

dan enzim NSP merupakan bahan-bahan yang digunakan dalam riset tersebut.

Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pemberian tepung pucuk daun kelor dalam pakan puyuh, sedangkan faktor kedua adalah penambahan enzim NSP dalam pakan. Penelitian ini menggunakan empat perlakuan dan tiga ulangan, dengan setiap ulangan terdiri atas lima ekor ternak percobaan. Dengan demikian, total ternak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 ekor burung puyuh lokal (*Coturnix coturnix japonica*) betina pada fase produksi (layer). Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur puyuh. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*). Apabila hasil analisis menunjukkan adanya pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

Tahapan Penelitian

Tahapan riset diawali dengan pembuatan kandang puyuh dan pembuatan tepung pucuk daun kelor. Memilih tunas daun kelor yang baru dan sehat adalah langkah pertama dalam membuat tepung. Untuk menghilangkan kotoran, cuci tunas dengan air bersih. Setelah itu, daun dibiarkan mengering di udara hingga hampir sepenuhnya kering. Bubuk halus dibuat dengan menggiling daun kering menggunakan penggiling. Serbuk daun kelor kemudian diayak untuk memperoleh ukuran partikel yang seragam. Tepung yang telah diayak selanjutnya disimpan untuk proses pencampuran pakan.

Tahap selanjutnya yaitu mempersiapkan burung puyuh siap telur serta membeli bahan pakan yang dibutuhkan. Setelah itu dilakukan formulasi ransum pakan secara Iso Energi dan Iso Protein disusun sesuai perlakuan yang sudah dirancang, lalu dilanjutkan proses mixing atau pencampuran pakan. Pada tahap pertama pencampuran pakan dimulai dari tepung pucuk

daun kelor ditimbang sebanyak 5%/kg pakan, kemudian dicampurkan ke dalam ransum basal secara merata. Tahap kedua adalah penambahan enzim NSP. Enzim NSP ditimbang sebanyak 30 gr/kg pakan, kemudian dicampurkan ke dalam ransum yang mengandung tepung pucuk daun kelor. Proses pencampuran dilakukan secara homogen untuk memastikan suplementasi enzim merata dalam pakan. Setelah ransum pakan siap maka dilakukan proses pemeliharaan puyuh dengan pemberian pakan perlakuan pada burung puyuh setiap pagi dan sore secara *ad libitum*. Selama proses pemeliharaan dilakukan controlling secara berkala serta mengukur produktivitas mingguan burung puyuh. Pada tahap akhir riset dilakukan pengambilan sampel telur puyuh setiap perlakuan lalu mengukur kualitas fisik telur puyuh untuk mengetahui bobot albumin, nilai pH albumin, dan indeks putih telur.

a. Mengukur bobot albumin

Pengukuran bobot albumin telur puyuh dilakukan dengan cara memecahkan telur pada permukaan datar, kemudian memisahkan bagian albumin dari kuning telur. Albumin yang telah dipisahkan selanjutnya ditimbang menggunakan timbangan digital, dan nilai yang diperoleh dicatat sebagai bobot albumin telur.

b. Mengukur nilai pH

pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer standar digunakan untuk menguji pH albumin. Setelah memindahkan sampel albumin ke cawan petri, elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan hingga diperoleh pembacaan yang konsisten. Setelah itu, pH albumin telur puyuh dicatat.

c. Mengukur Indeks Putih Telur (IPT)

Ukuran kualitas albumin, indeks putih telur, mengambil rasio tinggi terhadap diameter putih telur dan menggunakannya sebagai metrik evaluasi. Untuk melakukan pengukuran, putih telur diletakkan di permukaan yang rata, dan menggunakan jangka sorong untuk mengukur tinggi dan diameter albumin. Kualitas albumin berbanding lurus dengan nilai indeks putih telur. Rumus perhitungan indeks putih telur sebagai berikut:

$$\text{Indeks Putih Telur (IPT)} = \frac{\text{Tinggi albumin}}{\text{Rata-rata diameter putih telur}}$$

Pakan Perlakuan

Pakan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat jenis perlakuan, yaitu sebagai berikut:

1. K0E0 : Pemberian ransum basal tanpa penambahan tepung pucuk daun kelor dan tanpa enzim NSP (pakan kontrol).
2. K0E1 : Pemberian ransum basal tanpa tepung pucuk daun kelor dengan penambahan enzim NSP sebanyak 30 gr/kg pakan.
3. K1E0 : Pemberian ransum dengan penambahan tepung pucuk daun kelor sebanyak 5%/kg pakan tanpa enzim NSP.
4. K1E1 : Pemberian ransum dengan penambahan tepung pucuk daun kelor sebanyak 5%/kg pakan dan enzim NSP sebanyak 30 gr/kg pakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Pemberian Tepung Pucuk Daun Kelor yang Tersuplementasi Enzim NSP terhadap Bobot Albumin, Nilai pH, dan Indeks Putih Telur Puyuh

Penelitian ini mendapatkan hasil yang mengindikasikan bahwa penggunaan tepung pucuk daun kelor dalam ransum puyuh menunjukkan pengaruh signifikan terhadap bobot albumin serta indeks putih telur. Namun, penambahan enzim NSP pada ransum tidak menunjukkan pengaruh terhadap bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur. Kombinasi antara tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP tidak berpengaruh terhadap parameter yang diuji. Data terkait penambahan tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP terhadap bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Bobot Albumin, Nilai pH, dan Indeks Putih Telur Puyuh dengan Pemberian Tepung Pucuk Daun Kelor dan Enzim NSP pada Pakan

Perlakuan	Bobot Albumin (gr)	Nilai pH Albumin	Indeks Putih Telur
K1	6,51±0,53 ^a	6,83±0,10	12,24±1,15 ^a
K2	7,13±0,48 ^b	6,84±0,13	14,19±1,36 ^b
E1	7,11±0,47	6,82±0,14	12,51±1,36
E2	6,53±0,55	6,85±0,07	13,93±1,54
K0E0	6,83±0,11	6,85±0,07	11,61±0,89
K1E0	7,40±0,55	6,82±0,17	13,41±1,18
K0E1	6,20±0,62	6,84±0,04	12,88±1,13
K1E1	6,86±0,23	6,86±0,11	14,98±1,18

Bobot Albumin

Bobot albumin merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas internal telur puyuh. Albumin atau putih telur merupakan komponen utama telur yang tersusun dari protein dan air, serta berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi embrio selama proses perkembangan. Bobot albumin mencerminkan kualitas telur yang dihasilkan oleh ternak unggas. Semakin tinggi bobot albumin menunjukkan kualitas telur yang lebih baik, karena berkaitan dengan kemampuan ternak dalam memanfaatkan nutrisi pakan untuk pembentukan komponen telur.

Bobot albumin yang diperoleh pada penelitian adalah 7,40 gram. Penambahan tepung pucuk daun kelor ke dalam ransum pakan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap bobot albumin telur puyuh. Angka ini menunjukkan bahwa berat albumin seringkali lebih besar pada perlakuan yang menyertakan tepung pucuk daun kelor dibandingkan dengan perlakuan yang tidak menyertakannya. Kandungan protein, vitamin, dan mineral yang kaya pada daun kelor membantu telur menghasilkan lebih banyak albumin dan protein lainnya. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Ofori (2020), yang melaporkan bahwa pemberian tepung daun kelor hingga 15% dalam ransum puyuh mampu meningkatkan kualitas telur dan bobot albumin dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Selain itu, penelitian lain menunjukkan bahwa rata-rata bobot albumin telur puyuh berada pada kisaran 6,18–6,47 g, yang mengindikasikan bahwa bobot albumin relatif stabil meskipun terdapat

penambahan bahan pakan tertentu dalam ransum (Putri et al., 2019).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) diketahui mengandung protein kasar yang cukup tinggi serta kaya akan asam amino esensial, vitamin, dan mineral yang berperan dalam meningkatkan metabolisme tubuh ternak. Kandungan nutrisi tersebut dapat meningkatkan sintesis protein dalam tubuh unggas sehingga berdampak pada peningkatan kualitas dan bobot putih telur. Hal ini sejalan dengan pendapat Makkar dan Becker (1996) yang menyatakan bahwa daun kelor memiliki kandungan protein berkisar 25–30% serta mengandung berbagai nutrisi penting yang dapat meningkatkan performa produksi unggas. Selain itu, kandungan antioksidan alami seperti vitamin C dan vitamin E yang terdapat dalam daun kelor juga dapat membantu meningkatkan kesehatan dan metabolisme ternak sehingga pemanfaatan nutrisi dalam tubuh menjadi lebih optimal. Dengan meningkatnya pemanfaatan nutrisi, proses pembentukan komponen telur termasuk albumin juga dapat berlangsung lebih baik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perubahan yang signifikan secara statistik ($P>0,05$) pada bobot albumin ketika enzim NSP ditambahkan dalam ransum. Hal ini disebabkan karena enzim tersebut tidak mampu meningkatkan daya cerna nutrisi secara signifikan karena bahan pakan yang digunakan sudah cukup mudah dicerna oleh sapi. Temuan ini sejalan dengan pendapat Suharyanti (2019), yang menyatakan bahwa penggunaan enzim pakan tidak selalu meningkatkan parameter kualitas telur apabila pakan dasar telah memiliki tingkat pencernaan yang baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa respon ternak terhadap penambahan enzim pakan sangat dipengaruhi oleh kualitas bahan pakan serta kondisi fisiologis ternak. Selain itu, enzim NSP umumnya lebih efektif pada pakan yang mengandung serat tinggi atau bahan pakan dengan kandungan polisakarida non-pati yang tinggi, seperti gandum, barley, atau dedak. Apabila bahan pakan yang digunakan memiliki kandungan serat yang relatif rendah, pengaruh

enzim NSP terhadap peningkatan pencernaan nutrisi cenderung terbatas.

Kombinasi pakan tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap bobot albumin. Hal tersebut diakibatkan karena keterbatasan pencernaan nutrisi, ketidaksesuaian kinerja enzim dengan substrat, stabilitas fisiologis produksi albumin pada puyuh, serta ketidakseimbangan energi-protein dibandingkan dengan suplementasi bahan pakan tertentu. Senyawa aktif dalam daun kelor seperti antioksidan lebih berperan dalam meningkatkan kualitas kuning telur, bukan secara langsung meningkatkan bobot albumin. Hal ini terbukti bahwa pemberian tepung daun kelor lebih berpengaruh terhadap warna yolk dibandingkan parameter internal lainnya (Samuel, 2024).

Nilai pH

Nilai pH albumin dapat digunakan sebagai indikator tingkat kesegaran telur, karena perubahan pH umumnya terkait dengan hilangnya gas karbon dioksida (CO_2) melalui pori-pori pada cangkang telur, sehingga menyebabkan albumin menjadi lebih basa. Berdasarkan hasil penelitian, nilai pH albumin telur puyuh pada berbagai perlakuan relatif seragam, yaitu sekitar 6,84 dan masih berada dalam kisaran normal. Nilai pH albumin yang normal pada telur segar berkisar antara 6,6 hingga 6,9 (Stadelman dan Cotterill, 1995). Hal ini sejalan dengan pendapat Sari et al. (2025) mengenai kualitas telur, yang menyatakan bahwa faktor penyimpanan, seperti lama penyimpanan dan suhu, memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan pH putih telur. Semakin lama telur disimpan, nilai pH albumin cenderung meningkat akibat meningkatnya kehilangan karbondioksida dari dalam telur melalui pori-pori cangkang.

Penambahan tepung pucuk daun kelor dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH albumin telur puyuh. Hal ini dikarenakan kandungan nutrisi pada daun kelor lebih berperan dalam meningkatkan performa produksi dan kualitas nutrisi telur dibandingkan mempengaruhi sifat kimia albumin seperti pH.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) diketahui memiliki kandungan protein, vitamin, mineral, serta senyawa antioksidan yang tinggi yang dapat meningkatkan kesehatan dan metabolisme ternak. Namun pengaruh nutrisi tersebut lebih banyak berkaitan dengan peningkatan kualitas nutrisi telur dan performa produksi, sehingga tidak selalu memberikan perubahan langsung terhadap sifat kimia albumin seperti nilai pH.

Selain itu, penambahan enzim NSP dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH albumin telur puyuh. Enzim NSP berfungsi untuk memecah komponen polisakarida non-pati dalam bahan pakan sehingga dapat meningkatkan pencernaan nutrisi. Peningkatan pencernaan nutrisi tersebut pada umumnya lebih berpengaruh terhadap performa produksi ternak dan pembentukan komponen telur seperti bobot telur dan kualitas albumin, tetapi tidak secara langsung mempengaruhi sifat kimia putih telur. Nilai pH albumin telur lebih dipengaruhi oleh faktor fisik dan lingkungan seperti lama penyimpanan, suhu penyimpanan, serta kondisi kerabang telur yang berperan dalam proses pertukaran gas. Dengan demikian, meskipun terjadi perubahan komposisi pakan melalui penambahan tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP, perubahan tersebut tidak selalu mempengaruhi keseimbangan kimia dalam albumin telur.

Kombinasi bahan pakan tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP juga tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap nilai pH. Hal ini disebabkan karena tepung daun kelor mengandung protein, vitamin, dan antioksidan, namun tidak secara langsung mempengaruhi keseimbangan asam-basa albumin. Selain itu, penambahan enzim NSP bertujuan untuk meningkatkan pencernaan serat dan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Namun, peningkatan pencernaan tersebut lebih berdampak pada performa produksi misalnya pertambahan bobot atau efisiensi pakan, bukan terhadap sifat kimia internal telur seperti pH albumin. Jika komposisi nutrisi utama tidak berubah secara signifikan maka pH albumin cenderung konstan. Hal ini sejalan oleh penelitian Hidayat (2014) yang

menunjukkan bahwa suplementasi dari pakan lain seringkali tidak berpengaruh nyata terhadap pH albumin telur puyuh, misalnya penambahan Zn organik dalam pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pH albumin maupun pH yolk.

Indeks Putih Telur

Indeks putih telur ditentukan dengan membagi tinggi albumin dengan diameter putih telur. Nilai indeks putih telur yang tinggi menunjukkan bahwa albumin masih kental dan telur berada dalam kondisi segar, sedangkan nilai yang rendah menunjukkan penurunan kualitas internal telur akibat perubahan struktur protein albumin. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian tepung pucuk daun kelor dalam ransum puyuh berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap indeks putih telur puyuh. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan tepung pucuk daun kelor memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas internal telur puyuh. Temuan ini sejalan dengan penelitian Samuel *et al.* (2024) yang melaporkan bahwa penambahan tepung daun kelor sebesar 4% dalam ransum puyuh mampu meningkatkan kualitas telur, terutama pada parameter kualitas internal seperti indeks albumin dan kualitas putih telur. Peningkatan tersebut berkaitan dengan kandungan nutrisi serta senyawa antioksidan yang terdapat dalam daun kelor, yang berperan dalam menjaga stabilitas protein albumin dalam telur.

Daun kelor (*Moringa oleifera*) dikenal sebagai salah satu bahan pakan alternatif yang kaya akan protein, asam amino esensial, vitamin, dan antioksidan. Kandungan nutrisi tersebut dapat meningkatkan efisiensi metabolisme tubuh ternak serta mendukung proses sintesis protein dalam pembentukan telur, termasuk protein albumin. Albumin yang memiliki struktur protein yang baik akan menghasilkan putih telur yang lebih kental sehingga nilai indeks putih telur menjadi lebih tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Djaelani (2017) mengenai kualitas telur puyuh Jepang menunjukkan bahwa nilai indeks putih telur dapat digunakan sebagai indikator kesegaran

telur karena nilai tersebut akan menurun seiring dengan lamanya penyimpanan telur.

Penambahan enzim NSP dalam ransum puyuh tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap indeks putih telur. Enzim NSP digunakan untuk meningkatkan pencernaan energi dengan cara memecah struktur polisakarida kompleks dalam ransum. Namun, efeknya lebih terlihat pada efisiensi pemanfaatan energi dan pencernaan serat kasar, sedangkan sintesis protein albumin dalam telur relatif stabil. Oleh karena itu, perubahan nutrisi yang terjadi akibat penambahan enzim NSP dalam formulasi pakan tidak cukup signifikan untuk memengaruhi struktur protein albumin maupun nilai indeks putih telur pada telur puyuh. Cowieson (2006) menemukan bahwa penambahan enzim ke dalam pakan tidak selalu secara signifikan memengaruhi metrik kualitas telur, yang konsisten dengan pandangan ini. Faktor-faktor seperti kadar serat bahan pakan, kondisi fisiologis ternak, dan campuran pakan dapat memengaruhi kemanjuran enzim. Penambahan enzim NSP ke dalam pakan tidak akan berpengaruh pada peningkatan kualitas telur jika bahan pakan sudah sangat mudah dicerna.

Indeks putih telur tidak berpengaruh pakan kombinasi tepung pucuk daun kelor dan enzim NSP ($P>0,05$). Tidak adanya efek komplementer antara enzim NSP dan tepung pucuk daun kelor menjadi penyebabnya. Kombinasi kedua bahan tersebut belum mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi secara bersamaan, sehingga tidak memberikan efek tambahan terhadap kualitas putih telur. Keberadaan senyawa antinutrisi dalam tepung pucuk daun kelor seperti tanin dan saponin dapat mengganggu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi, terutama protein sehingga berpotensi menurunkan ketersediaan asam amino yang berperan dalam sintesis ovomisin dan ovalbumin. Akibatnya, viskositas albumin tidak mengalami peningkatan yang berarti. Menurut pendapat Fenita dkk., (2025) penambahan suplemen tertentu seperti daun kelor pada level yang wajar tidak mempengaruhi indeks albumin

dan haugh unit, jika komposisi dasar pakan tetap memenuhi standar kebutuhan protein dan energi unggas. Dengan demikian, meskipun nutrisi metabolik atau pencernaan pakan mengalami peningkatan, hal ini tidak otomatis meningkatkan indeks putih telur jika tingkat asam amino, energi, dan metabolit lain sudah tercukupi.

Selain itu, penambahan enzim NSP diharapkan mampu meningkatkan pencernaan komponen serat non-pati. Namun, efektivitas enzim ini dipengaruhi oleh jenis dan jumlah substrat NSP dalam pakan. Apabila kandungan NSP dalam ransum relatif rendah atau tidak sesuai dengan aktivitas enzim yang digunakan, maka peran enzim dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi menjadi tidak optimal. Hal ini menyebabkan tidak adanya peningkatan kualitas albumin yang tercermin pada indeks putih telur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian tepung pucuk daun kelor sebesar 5%/kg pakan mampu meningkatkan bobot albumin dan indeks putih telur. Sementara itu, penambahan enzim NSP sebesar 30g/kg pakan, baik secara tunggal maupun dalam kombinasi dengan tepung pucuk daun kelor, tidak memperbaiki bobot albumin, nilai pH, dan indeks putih telur.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan hasil penelitian ini adalah untuk meningkatkan kualitas telur puyuh, perlu dilakukan pemberian tepung pucuk daun kelor sebesar 5%/kg pakan, serta penurunan dosis enzim NSP dibawah 30g/kg pakan, dengan memperhatikan batasan yang dianjurkan sebesar 0,25 – 0,5 gr/kg pakan atau 1.000 - 2.000 unit/kg pakan. Dengan demikian, kombinasi keduanya diharapkan dapat bekerja lebih optimal dalam memperbaiki kualitas telur puyuh.

DAFTAR PUSTAKA

Cowieson, A.J., Bedford, M.R., and Ravindran, V. 2006. Interactions Between Xylanase and Glucanase in Broiler Diets Containing Corn and Wheat. *British Poultry Science*. 95(3): 528-540.

- Fenita, Y., Kaharuddin, D., Nurmeiliasari, Azis, A. R. A., dan Harlena, Y. 2025. Addition of Kelor Leaf Flour (*Kelor oleifera* L) in Rations on the Quality of Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Eggs. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 20(2): 105-110.
- Hidayat, D., dan Suprizal. 2014. Pengaruh Penambahan Premiks Yang Mengandung Zn Organik Dalam Pakan Terhadap Kualitas Telur Puyuh. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Kalsum, U., L. Rahardjo dan M.F. Wajidi. 2016. Pemanfaatan Probiotik Guna Peningkatan Kualitas Telur Puyuh. *Jurnal Riset Agribisnis dan Peternakan*. 1(2): 50-53.
- Kurniawan, D. E. P., dan Wajidi, M. F. 2025. Manipulasi Daya Cerna Konsentrat Daun Kelor Pada Energi Metabolis Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) Berbasis Enzim Non-Starch Polysaccharides (NSP). *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 7(1): 1–8.
- Makkar, H.P.S., and Becker, K. 1996. Nutritional Value and Antinutritional Components of Whole and Ethanol Extracted *Kelor oleifera* Leaves. *Animal Feed Science and Technology*. 1(4): 211-228.
- Ofori, M. 2020. Growth, Reproductive Performance, Egg Quality, and Blood Profile of Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Feed Diets Containing Graded Levels of Kelor Oleifera Leaf Meal. *Doctoral Dissertation*. University Of Education Winneba.
- Putra, E. P., Kalsum, U., dan Mahardhika, B. P. 2025. Pengaruh Pemberian Minyak Ikan Lemuru Tersuplementasi Jus Daun Afrika Terhadap Berat, Tebal Kerabang, Dan Indeks Putih Telur Puyuh. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 8(2): 37-44.
- Putri, C.P.F., Roesdiyanto, dan Sulistyawan, I.H. 2019. Pengaruh Pemberian *Azolla Microphylla* Dalam Pakan Terhadap Bobot Yolk, Albumen, dan Kerabang Telur Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *ANGON: Journal of Animal Science and Technology*. 1 (3): 227-233.
- Sahid, U., dan Kalsum, U. 2020. Pengaruh Tingkat Penambahan Probiotik Enkapsulasi *Lactobacillus salivarius* Plus Mikromineral Dalam Pakan Terhadap Bobot dan Komponen Telur Puyuh. *Dinamika Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(2): 143-146.
- Samuel, S., Datau, F., and Gubali, S. 2024. Quality of Quail Eggs Given Kelor Leaf Flour (*Kelor oleifera lam*) in Feed. *Jambura Journal of Animal Science*. 7(1): 11-19.
- Sari, S. P., Nova, K., Septinova, D., dan Riyanti. 2025. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap pH Putih Telur dan Kualitas Telur. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 9(1): 1-13.
- Suharyanti, S., Ridla, M., Wijayanti, I., and Mutia, R. 2021. Enzim Supplementation in The Quail (*Coturnix coturnix japonica*) Diet Containing Indigofera Zollingeriana on Performance and Metabolizable Energy. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 31(2): 140–148.
- Sumadi, S., Suprizal, Z., dan Supadmo, S. 2017. Pemanfaatan Tepung Daun Kelor (*Kelor oleifera*) Dalam Ransum Unggas Terhadap Kualitas Telur dan Performa Produksi. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*.
- Yulia, M. Idris, dan Rahmadina. 2022. Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Flavonoid Daun Kelor (*Kelor oleifera L.*) Desa Dolok Sinumbah dan Raja Maligas Kecamatan Hutabayu Raja. *Jurnal Ilmu Biologi Dan Terapan*, 6(1): 49-56.