

## **Pengaruh Penggunaan Tepung Limbah Wortel (*Daucus Carrota L*) Dalam Ransum Terhadap Performa Ayam Broiler**

*(The Effect of Waste carrot Product (*Daucus Carrota L*) Powder in The Diet on Broiler Chickens Performance)*

**M.D.R. Muzaki, L. D. Mahfudz, R. Muryani**

Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang

email: denta29@gmail.com, Pbowobowo@gmail.com

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk limbah tepung wortel (*Daucus carota. L*) dalam pakan terhadap performa ayam broiler. Manfaat penelitian dapat memberikan informasi tentang pemanfaatan produk limbah wortel sebagai pakan ayam broiler. Bahan yang digunakan untuk peternakan ayam broiler pada umur 7 hari dengan berat badan awal ( $181,40 \pm 11,31$  g). Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, masing - masing unit percobaan terdiri dari enam ekor chickens. Perlakuannya adalah penggunaan produk limbah bubuk wortel dalam kadar: T0 (0%), T1 (2%), T2 (4%), dan T3 (6%). Parameter yang diukur adalah intake pakan, rasio bobot badan dan rasio konversi pakan (FCR). Data dianalisis dengan analisis varians F test, jika ada pengaruh yang signifikan pada perlakuan dilanjutkan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung limbah wortel lebih dari 4% dapat menurunkan berat badan sedangkan asupan pakan dan rasio konversi pakan tidak memiliki Efek signifikan. Kesimpulan menggunakan wortel limbah dalam pakan tidak lebih dari tingkat 2%.

**Kata kunci: broiler chickens, serbuk wortel bubuk dan ayam broiler kinerja**

### **Abstract**

*The study was aimed to determined the effect of waste product of carrot (*Daucus carota. L*) powder in the diet on broiler chickens performance. The benefit of research can provide information on the utilization of waste product of carrot as a broiler chickens feed. The materials used were 144 broiler chickens at 7 days old with initial body weight ( $181,40 \pm 11,31$  g). This research used completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 6 replications, each experimental unit consist of six chickens. The treatment was the use of waste product of carrot powder in levels : T0 (0%), T1 (2%), T2 (4%), and T3 (6%). Parameters measured were feed intake, body weight and feed conversion ratio (FCR). Data were analyzed by analysis of variance with F test, if there are significant effect at treatment continued to Duncan test. The result showed that use of waste carrot powder more than 4% can be decrease body weight while feed intake and feed conversion ratio not have significant effect. The conclusion use waste carrot wortel to diet not more of level 2%.*

**Keyword: broiler chickens, waste carrot powder and performance broiler chickens**

### **Pendahuluan**

Ayam broiler secara genetik memiliki pertumbuhan yang cepat, konversi pakan yang baik, perdagingan tebal dengan serat daging yang halus. Namun, ayam broiler juga memiliki kelemahan yaitu daya tahan rendah dan memerlukan pakan yang baik sesuai dengan kemampuan genetiknya. Ayam Broiler membutuhkan pakan yang berkualitas dan tempat lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal. Ransum yang berkualitas tentunya

membutuhkan biaya yang cukup mahal. Guna menekan harga ransum maka perlu diupayakan penggunaan pakan non konvensional salah satunya dari limbah wortel.

Tanaman Wortel (*Daucus carrota*) adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna jingga. Wortel-wortel dengan kualitas buruk dibuang begitu saja sehingga mencemari lingkungan, hal ini sangat disayangkan semestinya limbah wortel dapat diolah menjadi bahan pakan alternatif.

Tanaman Wortel memiliki beberapa nutrisi penting, antara lain  $\beta$ -karoten, Vitamin C 6 mg, Vitamin E 0,66 mg, serta Mineral Ca 33-55 mg dan P 35-43 mg (Olalube dkk., 2015). Kandungan  $\beta$ -karoten pada wortel merupakan prekursor pembentuk vitamin A yang berfungsi sebagai antioksidan untuk menangkal radikal bebas. Vitamin A juga memiliki banyak manfaat lain diantaranya berguna dalam proses epitelisasi sel-sel pencernaan, deferensiasi sel epitel, reproduksi dan juga proliferasi sel mukosa usus. Tamzil (2014) berpendapat bahwa vitamin A berfungsi pada jaringan-jaringan epitel, pernafasan, pencernaan, produksi, reproduksi dan mata.

Kandungan vitamin C dan E dalam wortel berfungsi sebagai anti stres pada ayam. Vitamin tersebut merupakan antioksidan alami yang berfungsi untuk melindungi sel dan jaringan dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Pada kondisi stres akibat tingginya metabolisme tubuh karena pertumbuhan yang cepat, maka tubuh ayam broiler membutuhkan lebih banyak vitamin C dibandingkan dengan ayam buras yang tingkat genetiknya lebih rendah, sehingga metabolisme tidak setinggi ayam broiler. Adanya penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan

performa ayam baik dari bobot badan, konsumsi dan konversi ransum. Berdasarkan uraian di atas, penggunaan limbah wortel dalam ransum dapat meningkatkan performa ayam Broiler.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh penggunaan tepung limbah wortel terhadap performa ayam broiler. Manfaat penelitian adalah mendapatkan informasi tentang penggunaan tepung limbah wortel sebagai bahan pakan non konvensional yang dapat mendukung produktivitas ayam broiler.

**Materi dan Metode**

Penelitian dilaksanakan selama 5 minggu di kandang Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro. Materi yang digunakan yaitu 144 ayam broiler strain Lohman unsex dengan bobot badan rata-rata  $181,40 \pm 11,31$  gram (CV= 0,21%). Ransum yang digunakan terdiri dari jagung kuning, bekatul, *meat bone meal* (MBM), *poultry meat meal* (PMM), bungkil kedelai, tepung ikan, premix dan tepung limbah wortel. Peralatan yang digunakan dalam penelitian yaitu kandang, tempat pakan dan minum, *hygrometer*, timbangan analitik untuk menimbang bobot ayam dan bobot daging ayam..

**Tabel 1. Kandungan Nutrisi Bahan Pakan**

Bahan Pakan	EM	PK	SK	LK	Ca	P
	-----%-----					
Jagung Kuning*	3.280,81	7,55	8,33	2,26	0,03	0,0006
Bekatul*	2.546,95	11,61	26,7	7,50	0,0005	1,69
Tepung Ikan*	3.131,05	54,02	0,50	7,76	3,4393	2,500
PMM*	3.232,56	57,9	9,72	12,13	1,0075	2,240
Bungkil Kedelai*	2.995,43	47,53	7,60	0,51	0,0492	0,690
MBM*	2.673,66	47,84	3,62	7,11	2,3737	1,890
Tepung Wortel*	2.487,12	9,27	19,64	1,2	0,0649	0,510
Premix	0,00	0,00	0,00	0,00	2,79	0,510

Sumber :\*Hasil Analisa Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Universitas Diponegoro, Semarang 2015

**Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan Fase Starter.**

Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
	-----%-----			
Jagung Kuning	44,00	43,00	43,00	42,00
Bekatul	20,00	19,00	17,00	16,00
Tepung Ikan	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>Poultry Meat Meal</i> (PMM)	5,00	5,00	5,00	5,00
Bungkil Kedelai	20,00	20,00	20,00	20,00
<i>Meat Bone Meal</i> (MBM)	6,00	6,00	6,00	6,00
Tepung wortel	0,00	2,00	4,00	6,00
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Jumlah</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Kandungan Nutrisi</b>				
Protein Kasar (%)	23,09	23,08	23,03	23,03
Energi Metabolis (kkal/kg)	2.999,32	2.990,79	2.989,59	2.981,06
Serat Kasar (%)	11,25	11,29	11,15	11,19
Lemak Kasar (%)	3,94	3,87	3,74	3,67
Ca (%)	1,49	1,50	1,50	1,51
P (%)	0,80	0,80	0,77	0,76
Beta Karoten (%)	0,01	0,17	0,33	0,50
Vitamin A (%)	0,12	0,22	0,32	0,41
Vitamin E (%)	0,08	0,10	0,11	0,12

**Tabel 3. Komposisi dan Kandungan Nutrisi Ransum Perlakuan Fase Finisher.**

Bahan Pakan	T0	T1	T2	T3
	-----%-----			
Jagung Kuning	57,00	55,00	54,00	54,00
Bekatul	15,00	15,00	14,00	12,00
Tepung Ikan	4,00	4,00	4,00	4,00
<i>Poultry Meat Meal</i> (PMM)	4,00	4,00	4,00	4,00
Bungkil Kedelai	15,00	15,00	15,00	15,00
<i>Meat Bone Meal</i> (MBM)	4,00	4,00	4,00	4,00
Tepung Wortel	0,00	2,00	4,00	6,00
Premix	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Jumlah</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
<b>Kandungan Nutrisi</b>				
Protein Kasar (%)	19,57	19,61	19,60	19,56
Energi Metabolis (kkal/kg)	3.062,91	3.047,03	3.038,50	3.037,30
Serat Kasar (%)	10,45	10,67	10,72	10,57
Lemak Kasar (%)	3,57	3,55	3,47	3,35
Ca (%)	1,44	1,44	1,45	1,45
P (%)	0,62	0,63	0,63	0,60
Beta karoten (%)	0,01	0,17	0,33	0,50
Vitamin A (%)	0,14	0,23	0,33	0,43
Vitamin E (%)	0,08	0,09	0,11	0,12

Rancangan Percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 6 ulangan, setiap unit percobaan diisi 6 ekor ayam broiler.

Perlakuan yang diberikan selama penelitian adalah :

- T0 : Ransum tanpa tepung limbah wortel
- T1 : Ransum dengan tepung limbah wortel 2 %
- T2 : Ransum dengan tepung limbah wortel 4 %
- T3 : Ransum dengan tepung limbah wortel 6 %

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *analisis of varian* (ANOVA), dengan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan penggunaan tepung wortel terhadap performan ayam broiler. Apabila terdapat pengaruh dilanjutkan dengan Uji Wilayah Ganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan (Steel dan Torrie, 1993).

Tahap penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu tahap persiapan dan pelaksanaan penelitian. Tahap persiapan penelitian meliputi tahap persiapan kandang, persiapan peralatan, pembuatan tepung wortel, dan pembuatan ransum. Tahap persiapan kandang dilakukan dengan menyiapkan kandang dan membersihkannya dengan melakukan pengapuran dan *desinfektan*. Tahap menyiapkan peralatan yaitu dengan menyiapkan peralatan yang digunakan yang kemudian dibersihkan dan di *desinfektan*.

Tahap pembuatan tepung wortel meliputi pengumpulan limbah wortel (yang tidak terpakai, bentuk tidak masuk standar pasar dan berwarna kecoklatan, pucat bahkan kehitaman) yang di ambil dari daerah Kopeng Kabupaten Semarang, pencucian wortel, pemotongan wortel menjadi kecil-kecil, pengeringan wortel di bawah sinar matahari dan penepungan wortel. Pembuatan ransum yang terdiri dari jagung kuning, bungkil kedelai, bekatul, tepung ikan, *meat bone meal* (MBM), *poultry meat meal* (PMM), premix, dan tepung limbah wortel. Tahap pelaksanaan penelitian meliputi tahap pemeliharaan dengan cara melakukan adaptasi ransum selama 1 minggu kemudian menimbang bobot awal ayam untuk mengetahui bobot ayam selanjutnya dimasukkan ke dalam kandang. Tahap pengambilan data yang dilakukan mengenai konsumsi ransum, penambahan bobot badan, dan konversi ransum.

#### **Pengambilan Data**

Pengukuran konsumsi ransum dengan menggunakan rumus, Kartadisastra (2002)

1. Konsumsi Ransum = pemberian (g) – sisa pakan (g)
2. Pengukuran Pertambahan bobot badan dengan rumus Situmorang *et al.*,(2013) :
3. Pertambahan Bobot Badan (PBB) = bobot badan pada akhir pemeliharaan (g) – bobot badan sebelumnya (g)
4. Konversi ransum = konsumsi ransum/ Pertambahan bobot badan

#### **Hasil dan Pembahasan**

##### **Konsumsi Ransum**

Berdasarkan hasil pengamatan, penggunaan tepung limbah wortel tidak berpengaruh nyata terhadap konsumsi ayam broiler dengan nilai rata-rata  $\pm 2.64,85$  g. Hasil ini lebih rendah dari standar PT. Charoen Pokphand Indonesia yaitu sebesar 3200 g, akan tetapi lebih tinggi dari pendapat Kartasudjana dan Suprijatna (2010) yang menyatakan bahwa dalam jangka waktu 5 minggu konsumsi pakan mencapai 2.500 g dan pencapaian bobot badan 1.500 g. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi ransum yaitu imbalan energi - protein, umur, genetik, suhu, sirkulasi oksigen, serat kasar dan pencernaan.

Wortel merupakan tanaman jenis umbi - umbian sumber vitamin yang terdapat di alam dalam bentuk provitamin A. Wortel juga memiliki nutrisi lain seperti protein, karbohidrat, serat, lemak, vitamin C, E dan mineral kalsium dan posfor. Penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum ternyata menyumbangkan energi, protein dan serat dalam ransum Tabel 2 dan 3. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa tepung limbah wortel mempunyai kandungan energi yang tidak berbeda jauh dengan bekatul. Sedangkan, kandungan protein wortel lebih tinggi dibandingkan dengan jagung. Hal ini dapat diartikan bahwa penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum dengan taraf 6% tidak merubah komposisi nutrisi ransum sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap konsumsi ransum.

**Tabel 4. Rataan Konsumsi Ransum, Bobot Badan dan Konversi ransum**

Parameter	Perlakuan			
	T0	T1	T2	T3
Konsumsi Ransum (g)	2.680,88	2.634,44	2.631,40	2.636,66
Bobot Badan (g)	1.271,07 <sup>a</sup>	1.219,08 <sup>ab</sup>	1.173,39 <sup>bc</sup>	1.166,66 <sup>bc</sup>
Konversi Ransum	2,05	2,15	2,17	2,24

<sup>abc</sup>Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata

Wortel kaya akan kandungan  $\beta$ -karoten sebagai prekursor pembentuk vitamin A.  $\beta$ -karoten merupakan bentuk alami yang nantinya akan dirubah menjadi vitamin A dalam tubuh. Vitamin A berfungsi dalam proliferasi sel usus dan otot yang menyebabkan adanya peningkatan jumlah sel dalam usus, sehingga, pakan yang di konsumsi bisa meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Wahyu (2004) yang menyatakan vitamin A diperlukan untuk pertumbuhan, memelihara membran mukosa yang normal, reproduksi, pencernaan, pertumbuhan yang baik, serta sebagai antioksidan.  $\beta$ -karoten merupakan karotenoid yang akan diubah menjadi vitamin A dalam tubuh. Vitamin A merupakan vitamin esensial yang larut dalam lemak. Penyerapan vitamin A terjadi didalam usus dengan bantuan garam empedu. Selanjutnya, vitamin A dan  $\beta$ -karoten diserap oleh usus halus dan digabungkan dengan kilomikron hasil metabolisme lemak melalui saluran limfatik, kemudian akan bergabung dengan saluran darah yang selanjutnya akan ditranfortasikan kedalam hati. Hal ini sesuai dengan pendapat Widodo (2005) Vitamin A dalam usus akan mengalami hidrolisis retinil ester menjadi retinol yang kemudian diserap dan terus menjalani reesterifikasi dalam sel usus. Setelah itu, bentuk ester vitamin A ini diserap melalui saluran limfa atau ada yang langsung diserap dan terus masuk ke dalam peredaran darah sebagai ester palmitat. Vitamin A dalam darah akan di tranformasikan menjadi Retinol Binding Protein (RBP). RBP akan ditangkap oleh reseptor untuk memperantarai tranfort RBP ke sel-sel tubuh dan jaringan target Celluler Retinol Binding Protein (cRBP) seperti sel mukosa usus.

Penggunaan tepung limbah wortel diharapkan dapat meningkatkan pencernaan pakan, karena adanya kandungan vitamin A yang berfungsi dalam proses proliferasi sel usus. Adanya proliferasi sel tentunya dapat

meningkatkan pencernaan pakan. Akan tetapi pencernaan pakan ayam broiler yang diberi tepung limbah wortel tidak terpengaruh. Kecernaan yang sama mengakibatkan konsumsi setiap perlakuan tidak berbeda.

#### **Pertambahan Bobot Badan**

Hasil dari penggunaan tepung limbah wortel pada ransum terhadap pertambahan bobot badan ayam menunjukkan pengaruh yang signifikan menurun ( $P \leq 0,05$ ) untuk taraf 4% (T2) dan 6% (T3). Hal ini diduga dikarenakan penurunan pertambahan bobot badan berhubungan dengan menurunnya massa protein daging pada perlakuan T2 dan T3. Berdasarkan hasil pengamatan, penggunaan tepung limbah wortel signifikan menurunkan pbb ( $P \leq 0,05$ ) dengan nilai rata-rata  $\pm 1.207,55$  g. Hasil ini lebih rendah dari penelitian Saepulmirah (2010) sebesar 1.500 g selama pemeliharaan 5 minggu yang diberi pakan komersial dengan protein kasar 19% dan energi metabolis 3100 kkal. Kartasudjana dan Suprijatna (2010) yang menyatakan dalam jangka waktu 5 minggu pencapaian bobot badan 1.300 g. Pertambahan bobot badan yang menurun diakibatkan oleh masa protein daging yang menurun. Masa protein yang menurun akan mengakibatkan deposisi protein dalam daging menjadi rendah, sehingga, pertambahan bobot badan juga akan menurun. Penggunaan tepung limbah wortel hingga 6% menyebabkan penurunan pertambahan bobot badan ayam pada perlakuan T2 dan T3. Hal ini dikarenakan massa protein daging T2 dan T3 lebih rendah dari T0 dan T1 Penurunan bobot badan juga seiring dengan efisiensi protein dan protein dalam daging yang mulai menurun pada perlakuan T2 dan T3.

Wortel diduga mempunyai kandungan Ca dalam bentuk ion bebas yang tinggi yaitu 33 mg/100 g. Adanya kandungan Ca ion bebas mengaktifkan enzim protease yaitu Calcium Aktivated Neutral Protease (CANP)

yang menyebabkan degradasi protein, sehingga sintesis protein menjadi turun yang menyebabkan massa protein juga turun akhirnya bobot badan menjadi turun. Hal ini sesuai dengan pendapat Jamilah, dkk (2013) tingginya konsentrasi kalsium dalam bentuk ion bebas menyebabkan aktivitas enzim CANP meningkat yang menyebabkan degradasi protein meningkat, sehingga menurunkan sintesis protein yang berakibat pada penurunan massa protein daging. Hal ini didukung Minarwati dkk (2013) yang menyatakan enzim protease yang disebut (Calsium Aktivated Neutral Protease) CANP dapat bersifat proteolitik tau dapat memecah protein apabila tersedia cukup kalsium.

Efisiensi protein akibat adanya penggunaan tepung limbah wortel ternyata juga mengalami penurunan, meskipun kandungan energi setiap perlakuan sama. Adanya kandungan Ca ion bebas yang terkandung dalam tepung limbah wortel menyebabkan terjadinya degradasi protein yang berlebih. Protein yang seharusnya digunakan untuk pertumbuhan, perbaikan sel dan pembentukan daging akan ikut didegradasi yang menyebabkan deposisi protein dalam daging rendah.

Penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum diharapkan dapat meningkatkan kecenaan dengan adanya kandungan vitamin A. Akan tetapi, kandungan vitamin A dalam wortel belum dapat memperbaiki sel epitel dalam usus sehingga penyerapan nutrisi pakan belum optimal. Wortel memiliki kandungan Ca ion bebas yang tinggi yang dapat menyebabkan degradasi protein. Penyerapan nutrisi belum optimal ditambah adanya degradasi protein akibat pengaruh enzim CANP dalam daging mengakibatkan protein yang berfungsi sebagai pembentuk jaringan menjadi turun dan berakibat penambahan bobot badan menjadi menurun.

#### **Konversi Ransum**

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah wortel tidak berpengaruh nyata terhadap *Feed Konversion Ratio* (FCR). Konversi pakan merupakan perbandingan antara pakan yang dikonsumsi dengan bobot badan yang dihasilkan selama pemeliharaan. Nilai konversi masing masing perlakuan T0, T1, T2, T3 masing masing mempuntai nilai secara

berurutan yaitu 2,05; 2,17, 2,17, 2,24. Hasil ini lebih tinggi dari pendapat Santoso (2002) yang menyatakan bahwa konversi pakan ayam broiler yang dipelihara selama lima minggu sebesar 1,6. Hal ini menunjukkan bahwa nilai konversi pakan selama penelitian termasuk buruk. Faktor yang dapat mempengaruhi nilai konversi ransum diantaranya yaitu energi metabolis. Menurut edjeng dan kartasudjana (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi konversi ransum berarti semakin boros ransum yang digunakan.

Pemberian tepung wortel pada ransum diharapkan dapat memberikan nilai konversi ransum yang baik karena dalam wortel banyak mengandung vitamin A. Vitamin A berfungsi untuk memelihara sel mukosa usus dan proliferasi sel. Akan tetapi apabila konsentrasi vitamin A terlalu tinggi dapat mengakibatkan penurunan bobot badan. Nilai konversi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf pemberian tepung limbah wortel dengan pemeliharaan selama lima minggu. dengan demikian menunjukkan bahwa pemberian tepung limbah wortel tidak sesuai dengan harapan. Pengolahan limbah wortel diduga menjadi salah satu penyebab tidak bekerjanya zat aktif yang ada dalam wortel. Proses pengolahan limbah wortel menjadi tepung yaitu dengan cara pengeringan menggunakan sinar matahari. Hal ini merupakan suatu kerugian karena kandungan  $\beta$ -karoten sebagai prekursor pembentuk vitamin A atau retinol yang ada dalam wortel akan rusak. Rusaknya kandungan karoten dalam wortel diakibatkan adanya oksidasi. Menurut Tamzil (2014) menyatakan bahwa retinol akan mudah dirusak terutama dalam keadaan panas dan lembab.

Konversi ransum merupakan suatu tolak ukur dalam beternak ayam broiler. Konversi ransum yang tinggi menandakan bahwa pakan yang digunakan semakin boros. Konversi ransum juga dipengaruhi oleh bobot badan, konsumsi ransum setiap perlakuan sama, sedangkan, bobot badan menjadi turun hal ini menandakan bahwa pakan kurang efisien, Edjeng dan Kartasudjana (2006) menyatakan bahwa semakin tinggi konversi ransum berarti semakin boros ransum yang digunakan.

### Kesimpulan

Penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum belum dapat memberikan pengaruh terhadap performa ayam broiler. Penggunaan tepung limbah wortel dalam ransum tidak boleh lebih dari dua persen.

### Daftar pustaka

- Edjeng, S dan Kartasudjana, R. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Garzia, E.F., I.C. Lerida, M.J. Galan, J.G. Fernandez, A.P. Galvez, and D.H. Mendez. 2012. Carotenoids bioavailability from foods: from plant pigments to efficient biological activities. *Food Res. Int.* 46 : 438 – 450.
- Kartadisastra, H. R. 2002. Pengelolaan Pakan Ayam. Kanisius, Yogyakarta
- Kartasudjana, R. dan E. Suprijatna. 2006. Manajemen Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta
- Olalude, C.B., F. O. Oyedeji, and A.M. Adegboyega. 2015. Physico-chemical analysis of daucus carota (carrot) juice for possible industrial applications. *Journal of Applied Chemistry.* 8(8):110-113.
- Reboul, E. 2013. Absorption of vitamin a and carotenoids by the enterocyte: focus on transport proteins..*J.Nutrient.* 5 : 3563-3581
- Sahin K, Sahin N, Kucuk O. 2001. Effects vitamin E and vitamin A supplementation on performance, thyroid status and serum concentrations of some metabolites and mineral in broilers reared under heat stress (32oC). *Vet Med (Praha).* 46:286-292.
- Santoso Singgih, 2002 *Statistik Parametrik*, Cetakan Ketiga, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Situmorang, N.A., L.D. Mahfudz dan U. Atmomarsono. Pengaruh pemberian tepung rumput laut (*Gracilaria verrucosa*) dalam ransum terhadap efisiensi penggunaan protein ayam broiler. *Anim. Agri. J.* 2(2) : 49-56.
- Steel, R.G.D., dan J.W. Torrie.1993. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Terjemahan: B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Suthama, N. 2010. Pakan spesifik lokal dan kualitas pertumbuhan untuk produk ayam lokal organik. Pidato Pengukuhan Guru Besar Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Suprijatna, E., Umiyati A. dan Ruhyat K. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Cetakan I. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syafitri, Y.E., V.D. Yunianto dan N. Suthama. 2015. Pemberian ekstrak daun beluntas (*Pluchea indica Less*) dan klorin terhadap massa kalsium dan massa protein daging ayam broiler. *Anim. Agri. J.* 4(1) : 155-164.
- Tamzil, M.H. 2014. Stress panas pada unggas: metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoa.* 24(2) : 37-66.
- Charoen, P. 2005. Manual Manajemen *Broiler* CP 707. Charoen Pokphand Indonesia, Jakarta.
- Wahyu, J. 2004. Ilmu Makanan Ternak Unggas. Edisi ke-4. Gajah Mada University Prees, Yogyakarta