

MODEL KURVA PERTUMBUHAN AYAM SUPER GARUT YANG DIBERI TEPUNG PASAK BUMI (*Euricoma longifolia* Jack) DALAM RANSUM

A. Kholik^{1a}, H. Indrijani¹, dan W. Tanwiriah¹

¹Fakultas peternakan universitas padjadjaran

^aemail : abdulkholik660@gmail.com

Abstrak

Pertumbuhan ayam akan membentuk suatu kurva dengan model matematika tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk menduga model kurva pertumbuhan ayam super Garut yang diberi tepung pasak bumi (*Euricoma longifolia* Jack) dalam ransum. Metode yang digunakan adalah deskriptif eksperimental dengan objek penelitian sebanyak 100 ekor, dibagi menjadi lima kelompok. Setiap kelompok diberi tepung pasak bumi dalam ransum dengan lima tingkat yaitu ; R₀ (0%), R₁ (0,025%), R₂ (0,050%), R₃ (0,075%) dan R₄ (0,100%). Ayam dipelihara selama 12 minggu, variabel yang diamati pada objek penelitian adalah bobot badan, pertambahan bobot badan. Data yang diperoleh dibuat tebarannya, kemudian dilihat nilai koefisien determinasi (R²) dan galat baku (SE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Penambahan tepung pasak bumi pada tingkat 0,075% dalam ransum menghasilkan performa pertumbuhan yang optimal; (2) Model Gompertz dengan rumus $Y = 1965,2 \exp(-3,7890e^{-0,1456t})$ memiliki kecocokan yang paling baik dengan koefisien determinasi (R²) = 99,94% dan galat baku (SE) = 16,01%.

Kata kunci: Ayam Super Garut, Bobot Badan, Kurva Pertumbuhan

*Modelling Growth Curves In Super Garut Chicken Fed With Pasak Bumi Meal (*Euricoma longifolia* Jack)*

Abstract

Chicken growth will be showing a curve with certain mathematic model. The aim of this research was to predict growth curve model of super garut chicken Fed with Pasak Bumi Meal (*Euricoma longifolia* Jack). This research used descriptive eksperimental method with 100, divided in five groups. Every groups fed with Pasak Bumi Meal in five categories is R₀ (0%), R₁ (0,025%), R₂ (0,050%), R₃ (0,075%) and R₄ (0,100%). Chickens reared for 12 weeks, the collected data is body weight and body weight gain. Scatter plots data is used for estimated determination coefficient (R²) and standard error (SE). The results showed that; (1) addition of pasak bumi flour in ration at level 0,075% in ration resulted growth performance optimal; (2) The Gompertz model with the formula of $Y = 1965,2 \exp(-3,7890e^{-0,1456t})$ was the best model with coefficient determination (R²) of 99,94% and standard error (SE) of 16,01%.

Keywords: *Super Garut Chicken, Body Weight, Growth Curve*

Pendahuluan

Indonesia salah satu negara yang pertumbuhan penduduknya cepat, sehingga menuntut ketersediaan pangan yang selalu tersedia baik nabati maupun hewani. Produk pangan asal hewani merupakan komoditas penting, sebab tinggi rendahnya konsumsi protein hewani menjadi indikator kesejahteraan suatu bangsa. Kebutuhan protein hewani akan terus meningkat seiring dengan membaiknya taraf hidup masyarakat, dan meningkatnya pengetahuan gizi untuk

kesehatan. Salah satu ternak yang dapat dijadikan sebagai sumber protein hewani khususnya daging yaitu ayam super Garut (SG).

Ayam SG merupakan hasil persilangan antara pejantan Pelung, Kedu dan Sentul dengan betina ras petelur yang dilakukan oleh peternak pembibit asal Garut. Ciri khusus ayam hasil persilangan kampung dan ras petelur pertumbuhannya lebih cepat, pada umur 12 minggu dengan pemeliharaan secara intensif bobot badannya sebesar 1,113 g/ekor (Sopian, 2015). Pertumbuhan merupakan

dasar dari proses produksi. Parameter yang dapat digunakan dalam meneliti pertumbuhan yaitu dengan mengukur pertambahan bobot badan secara periodik, baik setiap hari, setiap minggu, maupun secara kumulatif. Ransum memiliki peran sangat penting dalam proses pertumbuhan. Ransum yang baik memiliki kandungan gizi yang dibutuhkan tubuh ternak pada setiap fasenya dan mudah dicerna oleh organ tubuh. Penambahan senyawa organik pada ransum dapat dilakukan dengan menambahkan tanaman herbal yang banyak mengandung senyawa-senyawa kimia, seperti pasak bumi yang dapat mempengaruhi proses metabolisme didalam tubuh.

Laju pertumbuhan yang maksimal dapat dilihat dari bobot badan. Pencapaian bobot badan yang sesuai dengan umur memerlukan evaluasi hasil pemeliharaan. Kurva merupakan salah satu alat untuk mengevaluasi dan menduga kapan terjadinya periode pertumbuhan ayam yang cepat maupun lambat selama ternak dipelihara, sehingga diperoleh efisiensi produksi dan bisa memudahkan tata kelola pemeliharaan periode selanjutnya.

Kurva pertumbuhan memiliki banyak model, dari yang paling sederhana yaitu kurva regresi linier, sampai kurva non linier. Kurva model non linier yang biasa digunakan untuk menduga pertumbuhan diantaranya adalah Brody, Gompertz, Logistic, Morgan Mercer Flodien (MMF), Richards, Polynomial dan Von Bertalanffy. Model Logistik dan Gompertz digunakan untuk menduga pola pertumbuhan. Pertimbangan dipilihnya model tersebut telah terbukti dari berbagai penelitian sebelumnya bahwa kedua model tersebut sangat baik untuk digunakan pada data kuantitatif yang bersifat longitudinal dari berbagai jenis ternak, hewan, dan tumbuhan.

Kelemahan umum dari model-model pendugaan tersebut menghendaki adanya keseragaman lingkungan. Artinya masing-masing model memiliki keunggulan dan kelemahan tersendiri. Penentuan dan perbandingan antar model diperlukan untuk mengevaluasi kemudahan proses perhitungan dan tingkat keakuratan dari masing-masing model yang digunakan.

Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksperimental, menggunakan ayam super Garut (SG) yang berumur satu hari DOC (*Day Old Chick*) sebanyak 100 ekor yang dipelihara sampai umur 12 minggu, tanpa adanya pemisahan jenis kelamin (*straight run*). jumlah tersebut dibagi kedalam lima kelompok perlakuan dan empat kali pengulangan. Setiap ayam diberi *wing tag* pada sayap sebelah kanan untuk memudahkan pengamatan dan pengumpulan data. Nilai koefisien variasi bobot badan ayam super Garut sebelum diberi perlakuan umur satu hari sebesar 7,7% (R_0), 7,8% (R_1), 8,0% (R_2), 10,6% (R_3), 9,0% (R_4).

Pemilihan spesifikasi model yang baik untuk kurva pertumbuhan bobot badan ayam SG yang diamati umur 1 sampai 12 minggu, berdasarkan hasil tebaran data model kurva pertumbuhan berikut :

$$\text{Gompertz } Y = A \exp(-Be^{-kt})$$

$$\text{Logistik } Y = A(1 + e^{-kt})^{-M}$$

Keterangan:

- Y = Proporsi kedewasaan ukuran tubuh ternak
- A = Bobot badan dewasa (asimtot)
- B = Nilai skala parameter (konstanta integras)
- e = Bilangan natural (2,7182)
- k = Rataan laju pertumbuhan
- t = Umur
- M = Nilai yang berfungsi dalam pencarian titik infleksi (bentuk kurva)
- v = Parameter yang menentukan titik belok (-1 hingga 1)

Pertimbangan dipilihnya model tersebut telah terbukti dari penelitian sebelumnya bahwa kedua model tersebut sangat baik digunakan pada data kuantitatif. Tingkat keakuratan kurva pertumbuhan model Eksponensial, Monomolekuler, Gompertz, dan Logistik dalam menjelaskan hubungan bobot badan dan waktu pada ayam Bangkok dan ayam Pelung masing-masing jantan dan betina. Hasilnya model Logistik menunjukkan hasil tertinggi dibanding model yang lainnya

Tabel 1. Kandungan Nutrien dan Energi Metabolis dalam Ransum Basal

(Nutrien dan Energi)	Kandungan
Protein Kasar (%)	17,04
Lemak Kasar (%)	6,54
Serat Kasar(%)	4,75
Calsium(%)	1,25
Phospor(%)	0,67
Lisin(%)	1,18
Metionin(%)	0,40
Metionin+Sistin(%)	0,74
EnergiMetabolis(kkal/%)	2750

Sumber : Hasil Analisis Proksimat Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran 2015. *Widjastuti (1996) SNI (2008).

berdasarkan koefisien determinasi, sedangkan perbandingan antara hubungan bobot badan dan waktu pada ayam kampung jantan dan betina, hasilnya model Gompertz yang paling tinggi nilai koefisien determinasinya 94,94% dibandingkan model Logistic hanya 94,84% pada ayam kampung jantan, sama halnya pada ayam kampung betina model Gompertz tetap lebih tinggi 93,87 % dibanding model Logistic 93,48 % (Hasan, 2001). Penelitian terkait perbandingan model kurva pertumbuhan pada itik rambon dari 6 model kurva non linier (Anang, 2017), diperoleh model kurva terbaik yaitu model Logistik jika dibandingkan dengan model Brody, Gompertz, MMF, Richards, dan Von Bert Alanffy. Hasilnya model logistic memperoleh nilai koefisien determinasi tertinggi yaitu sebanyak 99,95%.

Penambahan tepung pasak bumi pada setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

$$R_0 = \text{Ransum basal } (R_0)$$

$$R_1 = \text{Ransum basal } (R_0) + 0,025\%$$

$$R_2 = \text{Ransum basal } (R_0) + 0,050\%$$

$$R_3 = \text{Ransum basal } (R_0) + 0,075\%$$

$$R_4 = \text{Ransum basal } (R_0) + 0,100\%$$

Pengolahan data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan dengan menggunakan perangkat lunak (*software*) SPSS 16.0, uji lanjut menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Analisis regresi non linier menggunakan perangkat lunak (*software*) SAS 9.4, untuk mendapatkan koefisien pada persamaan regresinya dan akurasi model

diuji dengan koefisien determinasi (R^2), dan galat baku (SE).

Hasil dan Pembahasan Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan merupakan manifestasi dari perubahan sel, yaitu telah mengalami pertambahan jumlah sel dan pembesaran ukuran sel yang dicapai oleh seekor ternak selama periode tertentu. Pertambahan bobot badan ayam SG disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, secara umum laju pertambahan bobot badan tertinggi berada pada minggu ke sebelas kecuali perlakuan R_4 dan minggu selanjutnya cenderung menurun. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Urfa dkk., (2017) yang meneliti laju pertumbuhan ayam sentul warso. Pertambahan bobot badan ayam SG pada umur sebelas minggu mencapai 212,79 (R_0), 179,67 (R_1), 138,01 (R_2), 141,36 (R_3), 84,25 (R_4) gram/ekor/minggu. Perbedaan pertambahan bobot badan setiap perlakuan diakibatkan oleh pertambahan bobot badan ayam minggu sebelumnya, iklim, kandungan nutrisi ransum dan jumlah konsumsi ransum.

Pertambahan bobot badan ayam SG pada minggu ke sebelas menunjukkan ayam yang tidak diberi tepung pasak bumi (R_0) justru mengalami pertambahan bobot badan tertinggi dan yang diberi tepung pasak bumi dengan persentase paling banyak justru paling rendah. Hal tersebut diakibatkan oleh suhu lingkungan kandang yang tinggi dan pengaruh yang dihasilkan oleh pasak bumi. Salah satu efek pemberian pasak bumi dapat meningkatkan proses metabolisme, dengan meningkatnya proses metabolisme maka akan terjadi kenaikan suhu tubuh. Menurut

Yousef (1985), pada suhu 26 - 29°C dapat terjadi penurunan konsumsi ransum, 29 - 32°C pertumbuhan lambat, konsumsi ransum menurun, ayam mulai penting kepanasan, dan konsumsi air meningkat. Data hasil penelitian nilai rataan pertambahan bobot badan ayam SG dari setiap perlakuan disajikan pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, rataan pertambahan bobot badan tertinggi pada perlakuan R₃ adalah sebesar 1157,3 gram, selanjutnya diikuti oleh R₂, R₁, R₄, R₀ secara berurut sebesar 1026,4, 971,4, 953,2, dan 930,5 gram/ekor. Guna mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertambahan bobot badan dilakukan analisis ragam. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung pasak bumi memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap pertambahan bobot badan. Selanjutnya dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa pertambahan bobot badan pada perlakuan R₀, R₁, R₂ dan R₄ tidak berbeda nyata, namun perlakuan R₀, R₁ dan R₄ nyata lebih rendah dibandingkan pertumbuhan bobot badan pada perlakuan R₃. Pertumbuhan bobot badan pada perlakuan R₂ tidak berbeda nyata dengan perlakuan R₃. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan pasak bumi sebanyak

0,075% dalam ransum nyata meningkatkan pertambahan bobot badan ayam SG. Sebenarnya peningkatan pertambahan bobot badan mulai terlihat pada penambahan pasak bumi sebanyak 0,050%, namun secara statistik penambahan bobot badan nyata terlihat apabila pemberian pasak bumi ditingkatkan lagi hingga 0,1% pertambahan bobot badan ayam SG tersebut ternyata menurun kembali.

Hal tersebut menunjukkan penambahan pasak bumi sebanyak 0,075% dalam ransum sudah menghasilkan pertambahan bobot badan yang maksimal. Penambahan pasak bumi kedalam ransum telah mempengaruhi kondisi hormonal dalam tubuh ayam SG. Kerja hormon di dalam tubuh dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi di dalamnya, dan pertumbuhan yang optimal ditunjukkan pada pemberian pasak bumi sebanyak 0,075% tersebut. Pada jumlah yang sangat tinggi dapat menurunkan bobot badan karena bertambahnya pengambilan makanan dan berkurangnya lemak tubuh akibat aktifitas katabolisme lemak meningkat. Penambahan pasak bumi yang ditingkatkan lagi dari konsentrasi yang optimal malah akan berakibat kurang baik yaitu menurunkan pertumbuhan ayam SG. Menurut Cheeke (2000), pemberian pasak bumi dalam jumlah yang besar di dalam ransum dapat menyebabkan iritasi lambung.

Tabel 2. Rataan Pertambahan Bobot Badan Ayam SG yang diberikan tepung pasak bumi dengan persentase berbeda (gram/ekor/minggu).

Umur	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
(Gram/Ekor/Minggu).....				
1	25,6	24,8	25,2	35,6	25,9
2	42	45,5	47,4	48,6	47,8
3	59,2	54,4	67,3	66,5	72,4
4	75,2	77,7	74,3	83,6	82,4
5	73,4	86,4	84,4	92,3	106,8
6	86,7	70,9	98,6	105,4	92,6
7	65,7	58,9	65,3	93,7	62,3
8	54,5	116,1	98,6	111,8	49,7
9	74,3	102,6	103,6	122,3	127
10	55,5	66,1	91,8	75,4	99,1
11	212,8	179,7	138	141,4	84,3
12	73,5	56,6	99,7	148,4	71,9

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam SG Umur 1 - 12 Minggu

Ulangan	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
(Gram/Ekor).....				
1	967	869	1022,7	1163,5	1062,3
2	779	1092	967,5	1153,3	948
3	1020	1029	1153	1154,4	839,5
4	956	895,5	962,5	1158	963
Jumlah	3722	3885,5	4105,7	4629,2	3812,8
Rataan	930,5	971,4	1026,4	1157,3	953,2

Tabel 4. Hasil Uji Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Bobot Badan Ayam SG Selama Penelitian

Perlakuan	Rataan PBB (Gram/Ekor)	Sig. 0,05
R0	930,5	a
R4	953,2	a
R1	971,4	a
R2	1026,4	ab
R3	1157,3	b

Bahan aktif yang terkandung pada tanaman pasak bumi salah satunya bagian akar dapat merangsang produktif testosteron pada dosis tertentu (Pratomo, 2012). B-sitosterol di konversikan menjadi testosteron oleh jaringan perifer. Testosteron diketahui dapat berperan sebagai agen anabolik yang baik. Testosteron dapat meningkatkan massa Growth Hormon (GH) dalam tubuh (Rudiono, 2005). GH merupakan hormon yang sangat penting bagi pertumbuhan. Peningkatan massa GH meningkatkan sintesis protein dalam otot sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan.

Bobot Badan

Bobot badan ayam SG yang diberi tepung pasak bumi dalam ransum dengan persentase berbeda telah diamati selama 12 minggu. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan R3 lebih berat dibandingkan perlakuan R0, R1, R2, dan R4 sampai pengamatan selesai, bobot badan ayam SG yang diberi perlakuan R3 pada akhir penelitian seberat 1156 gram/ekor/hari (Tabel 5 dan Ilustrasi 1). Berdasarkan Tabel 5, perbedaan bobot badan setiap perlakuan mulai terlihat pada minggu ketujuh sampai

minggu keduabelas. Guna lebih jelas terkait perbedaan pengaruh pemberian tepung pasak bumi dalam ransum terhadap bobot badan dapat dilihat pada Ilustrasi 1.

Hal tersebut diduga pada minggu kesatu sampai keenam organ reproduksi (testis untuk jantan dan ovarium untuk betina) belum berfungsi, sehingga jumlah hormon testosteron yang dihasilkan sama. Fungsi hormon testosteron yaitu merangsang peningkatan pengeluaran *growth hormone* (GH) dari hipotalamus dengan optimal (Rudiono, 2005). Selanjutnya GH memacu pembentukan jaringan otot melalui peningkatan aktifitas ribosom serta peningkatan produksi DNA oleh inti sel. GH berpengaruh pada proses fisiologis dalam tubuh termasuk metabolisme lemak, protein, karbohidrat, dan pertumbuhan tulang (Reinecke dkk., 2005).

Berdasarkan Ilustrasi 1, umur 7 sampai 12 minggu setiap perlakuan pemberian pasak bumi dalam ransum sudah nampak berkorelasi dengan bobot badan. Hal tersebut diduga sudah mulai terjadi rangsangan peningkatan pengeluaran *growth hormone* (GH) dari hipotalamus, sedangkan sekresi GH akan merangsang hati untuk

meningkatkan sekresi *insuline growht factor* 1 (IGF 1). IGF 1 berperan sebagai regulator pertumbuhan postnatal dengan jalan meningkatkan pertumbuhan skeletal dan meningkatkan pertumbuhan jaringan dengan meningkatkan pembelahan sel dan sintesis protein.

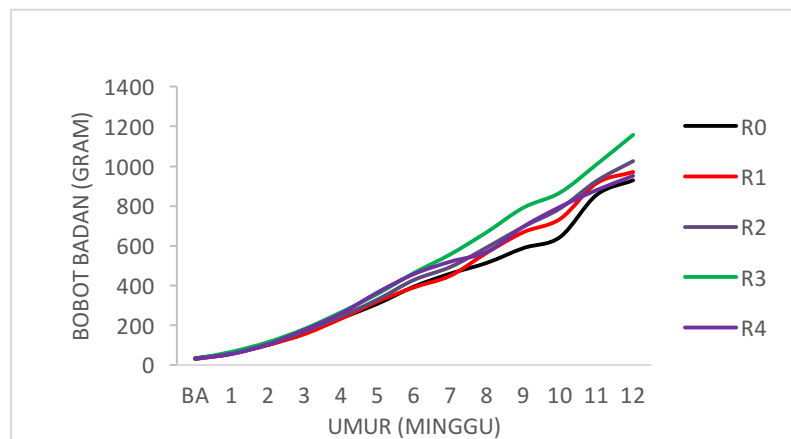
Model Matematika Kurva Bobot Badan

Model kurva yang baik adalah model yang memiliki ketepatan atau akurasi yang tinggi terhadap bobot badan sebenarnya. Tingkat akurasi model dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi (R^2) dan galat baku (SE). Data hasil pengujian akurasi model

kurva pertumbuhan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6, model Logistik dan Gompertz memiliki tingkat ketepatan pendugaan kurva pertumbuhan cukup baik guna menggambarkan pola pertumbuhan ayam SG yang diberi tepung pasak bumi dalam ransum umur 1 – 12 minggu. Hal tersebut berdasarkan nilai R^2 yang diperoleh diatas 99%. Menurut Sembiring (2003), semakin dekat R^2 dengan 100% semakin baik kecocokan data dengan model, dan sebaliknya, semakin dekat R^2 dengan 0% semakin jelek kecocokan data tersebut.

Tabel 5. Rataan Bobot Badan Ayam SG yang diberikan tepung pasak bumi dengan persentase berbeda (gram/ekor/minggu).

Umur	Perlakuan				
	R0	R1	R2	R3	R4
(Gram/Ekor/Minggu).....				
0	32,3	31,7	32,1	32,3	31,3
1	57,7	56,7	57,3	68,2	57,1
2	99,8	102,1	104,9	117,4	104,9
3	159,4	157,1	171,9	183,8	177,3
4	234,8	234,0	245,8	266,8	259,6
5	309,7	322,3	329,3	358,7	366,4
6	398,4	393,6	427,7	463,2	458,9
7	462,2	455,6	492,4	562,5	519,6
8	510,2	563,1	587,5	657,0	574,7
9	587,9	662,9	689,4	783,7	698,9
10	646,0	725,9	790,3	861,7	801,7
11	857,0	884,3	909,2	1004,0	891,3
12	930,5	941,7	1012,7	1156,0	965,3



Ilustrasi 1. Grafik Bobot Badan Ayam SG Umur 0 – 12 Minggu.

Tabel 6. Perbandingan Model Matematika Kurva Bobot Badan Ayam SG Pada Setiap Perlakuan Umur 1 – 12 Minggu.

Model	Perlakuan	Parameter Model			R ² (%)	SE (%)
		A	k	M		
Logistik	R0	1932,7	0,1526	5,0408	99,58	36,56
	R1	1738,7	0,1780	5,1831	99,85	23,03
	R2	1704,4	0,1860	5,0999	99,92	18,39
	R3	1868,9	0,1895	5,1607	99,92	20,15
	R4	1285,1	0,2256	4,8013	99,85	23,71
Gompertz	R0	2333,3	3,7674	0,1160	99,61	35,16
	R1	2039,1	3,8552	0,1380	99,87	21,80
	R2	1965,2	3,7890	0,1456	99,94	16,01
	R3	2150,1	3,8331	0,1488	99,94	17,63
	R4	1402,5	3,5611	0,1834	99,88	21,50

Hasil akurasi model kurva pertumbuhan Logistik dan Gompertz terdapat perbedaan dalam hal menggambarkan pola pertumbuhan ayam SG yang diberi tepung pasak bumi dalam ransum dan dari perbedaan tersebut model Gompertz menunjukkan akurasi yang lebih baik dari model Logistik. Selisih perbedaan akurasi model Logistik dan Gompertz setiap perlakuan yaitu 0,03% R₀, 0,02% R₁, 0,02% R₂, 0,02% R₃, 0,03% R₄. Perbedaan akurasi tersebut karena adanya korelasi dalam proses penghitungan dari parameter A, k, dan M. Perbedaan dalam parameter kurva pertumbuhan tidak menjadikan interpretasi secara biologis berkurang (Salman, 2014).

Nilai SE model kurva pertumbuhan Logistik dan Gompertz berdasarkan Tabel 6, model Gompertz umumnya memiliki rataan galat baku lebih kecil dari model Logistik. Nilai selisih setiap perlakuan yaitu sebesar 1,4% R₀, 1,23% R₁, 2,38% R₂, 2,52% R₃, 2,21% R₄. Nilai SE menunjukkan besar penyimpangan atau selisih bobot badan dugaan berdasarkan model Gompertz dan Logistik terhadap bobot badan aktual pada penelitian yang disebut residu data, hal tersebut menunjukkan bobot badan sebenarnya terdapat pada rentang nilai SE tersebut. Inonu dkk., (2007) menjelaskan, nilai SE parameter kurva pertumbuhan non linier dapat dipengaruhi oleh tingkat kemudahan model untuk mengestimasi parameter pertumbuhan. Nilai SE semakin kecil, maka model semakin baik.

Pendugaan persamaan model digunakan untuk memprediksi bobot badan ayam SG

umur 1 – 12 minggu. Guna mendapatkan persamaan dari model fungsi matematika Logistik $Y = A (1 + e^{-kt})^{-M}$ dan Gompertz $Y = A \exp(-Be^{-kt})$, nilai parameter yang telah didapatkan dari Tabel 6 kemudian dimasukkan kedalam rumus. Berdasarkan Tabel 7, hasil analisis model pertumbuhan Logistik memiliki nilai asimtot (A) bobot badan dewasa yang lebih kecil dibandingkan model Gompertz. Nilai asimtot (A) pada persamaan Logistik perlakuan R₀ – R₄ berturut – turut sebesar 1932,7; 1738,7; 1704,4; 1868,9; dan 1285,1 (gram), sedangkan pada model Gompertz sebesar 2333,3; 2039,1; 1965,2; 2150,1; dan 1402,5 (gram). Nilai A yang paling besar dari kedua model tersebut yaitu pada perlakuan R₀.

Berdasarkan Tabel 6 dan 7, besarnya nilai asimtot tidak berpengaruh terhadap nilai R², tetapi berpengaruh pada nilai SE yang diperoleh. Hal tersebut menunjukkan besar penyimpangan atau selisih bobot badan dugaan berdasarkan model Gompertz dan Logistik terhadap bobot badan aktual pada setiap perlakuan dan perlakuan R₀ memiliki tingkat kesusahan lebih tinggi untuk mengestimasi parameter pertumbuhan. Setelah didapatkan nilai pendugaan pertumbuhan bobot badan ayam SG dalam bentuk persamaan matematika model Logistik dan Gompertz, data hasil analisis dibuat grafik untuk menggambarkan bagaimana perbandingan sebaran data yang sebenarnya dengan dugaan kurva pertumbuhan tersebut pada ayam SG umur 1 – 12 minggu yang dapat dilihat pada Ilustrasi 2.

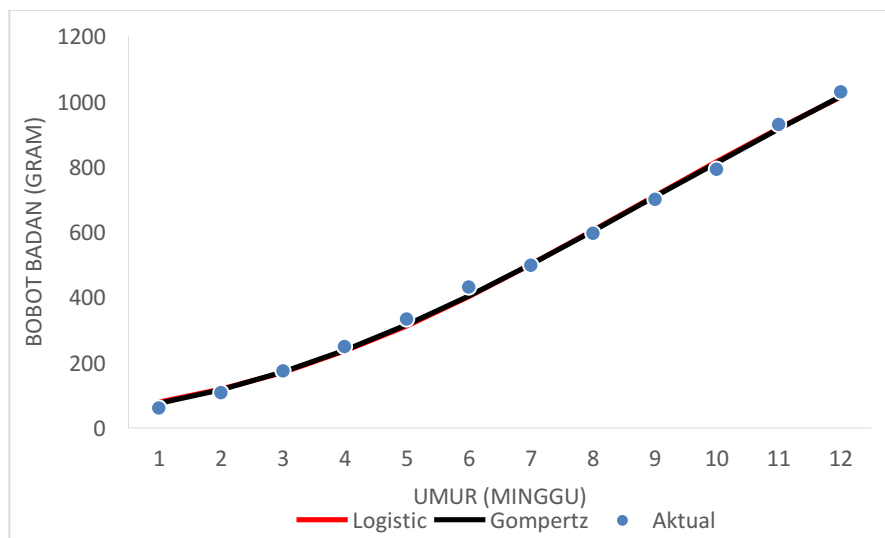
Berdasarkan Ilustrasi 2, akurasi pendugaan pertumbuhan bobot badan ayam SG umur 1 sampai 12 minggu, model Gompertz paling mendekati bobot badan yang sebenarnya dibandingkan model Logistik walaupun selisih perbedaannya tidak terlalu jauh. Keakuratan dan keterandalan model kurva yang diamati ditentukan berdasarkan koefisien determinasi dan simpangan bakunya (Urfa, 2017), sedangkan tingkat kemudahan perhitungan dari kedua model pertumbuhan non linier dapat dilihat dari proses iterasi. Nilai iterasi semakin banyak mengindikasikan sulitnya untuk mencapai kriteria konvergen.

Perbedaan nilai iterasi sangat mungkin dipengaruhi oleh pengaruh pemberian tepung

pasak bumi dalam ransum yang menyebabkan proses pertumbuhan, karena proses pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap perbedaan tingkat kemudahan estimasi parameter kurva pertumbuhan non linier. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Carrijo dkk., (1999) yang mengatakan perbedaan nilai iterasi sangat mungkin dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Penyebab proses iterasi yang lebih banyak pada model Logistik kemungkinan disebabkan nilai korelasi negatif relatif lebih kecil dibandingkan dengan model Gompertz antara bobot dewasa (A) dan laju pertumbuhan menuju bobot dewasa (k).

Tabel 7. Persamaan dan Jumlah Iterasi Model Matematika Kurva Bobot Badan Ayam SG Pada Setiap Perlakuan Umur 1 – 12 Minggu.

Model	Perlakuan	Persamaan	Jumlah Iterasi
Logistik	R0	$Y = 1932,7 (1 + e^{-0,1526t})^{-5,0408}$	11
	R1	$Y = 1738,7 (1 + e^{-0,1780t})^{-5,1831}$	7
	R2	$Y = 1704,4 (1 + e^{-0,1860t})^{-5,0999}$	7
	R3	$Y = 1868,9 (1 + e^{-0,1895t})^{-5,1607}$	6
	R4	$Y = 1285,1 (1 + e^{-0,2256t})^{-4,8013}$	6
Gompertz	R0	$Y = 2333,3 \exp(-3,7674e^{-0,1160t})$	7
	R1	$Y = 2039,1 \exp(-3,8552e^{-0,1380t})$	6
	R2	$Y = 1965,2 \exp(-3,7890e^{-0,1456t})$	7
	R3	$Y = 2150,1 \exp(-3,8331e^{-0,1488t})$	7
	R4	$Y = 1402,5 \exp(-3,5611e^{-0,1834t})$	8



Ilustrasi 2. Grafik Dugaan Kurva Bobot Badan Perlakuan R2

Kesimpulan

1. Penambahan tepung pasak bumi pada tingkat 0,075% dalam ransum menghasilkan performa pertumbuhan yang optimal.
2. Model Gompertz dengan rumus $Y = 1965.2 \exp(-3.7890e^{-0.1456t})$ memiliki kecocokan yang paling baik dengan koefisien determinasi (R^2) = 99.94% dan galat baku (SE) = 16.01%.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Dr. agr. Ir. Asep Anang, M.Phil., Dr. Ir. Iwan Setiawan, DEA. dan Ketua tim program *Academic Leaderships Grant* (ALG) Prof. Dr. Ir. Sjafril Darana, SU. beserta anggotanya yang sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bekerja sama sebagai tim peneliti dan pengembang ayam super Garut.

Daftar Pustaka

- Anang, A., I. Setiawan, H. Indrijani, dan L. Lan. 2017. *Mathematical Model Of Growth and Feed Intake Of Rambon Indonesian Local Duck*. Asian-Australasian Journal Of Animal Sciences. (submitted).
- Cheeke, P. R. 2000. *Actual and potential applications of Yucca schidigera and Quillaja saponaria saponins in human and animal nutrition*. Proceeding of the American Society of Animal Science. American Society of Animal Science.
- Hasan, O. 2001. *Studi Tentang Beberapa Model Pertumbuhan*. Jurnal Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Inounu, I. D., Mauluddin, R. R. Noor, dan Subandyo. 2007. *Analisis Kurva Pertumbuhan Domba Garut dan Persilangannya*. JITV 12: 286-299.
- Pratomo, H., I. Supriatna, A. Winarto, dan W. Manalu. 2012. *Tingkat Aktivitas Sel Endokrin Penghasil Folikel Stimulating Hormon (FSH) Terkait Pemberian Pasak Bumi (Eurycoma longifolia Jack.)*. Jurnal Kefarmasian Indonesia. Vol. 2 (1): 1-10.
- Reinecke, M., B. T. Bjornsson, W. W. Dickhoff, S. D. Mccornick, I. Navarro, D. M. Power, J. Gutierrez. 2005. *Growth Hormone and Insulin like-Growth Factor*. General and Comperative Endocrinology. 142 (1): 20 – 24.
- Rudiono, D. 2005. *Pengaruh hormon testosteron dan umur terhadap perkembangan otot pada kambing kacang betina*. Animal Production. 9 (2) : 59 – 66.
- Salman, B. L. 2014. *Model Pertumbuhan Sapi Fries Holland dari Lahir Sampai Siap Kawin*. Disertasi. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sembiring, R. K. 2003. *Analisis Regresi*. Edisi II. Penerbit ITB. Bandung. Hal 46-47.
- Sopian, Y., S. Darwati dan C. Sumantri. 2015. *Performa F1 antara ayam sentul x kampung dan ayam pelung x sentul pada umur 0-12 minggu*. Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan. 3 (3): 131-137.
- Urfa, S., H. Indrijani, dan W. Tanwiriah. 2017. *Model Kurva Pertumbuhan Ayam Kampung Unggul Balitnak (KUB) Umur 0-12 Minggu*. Tesis. Program Pascasarjana Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinagor.
- Widjastuti, T. 1996. *Penentuan Efisiensi Penggunaan Protein, Kebutuhan Protein dan Energi Untuk Pertumbuhan dan Produksi Telur Ayam Sentul pada Kandang Sistem Cage dan Sistem Litter*. Disertasi, Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Yousef, M. K. 1985. *Thermoneutral Zone*. In: M. K. Yousef (Ed.). *Stress physiology of livestock*. Vol. II. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida. P.68-69.