

PENTINGNYA UJI ASUMSI KLASIK PADA ANALISIS REGRESI LINIER BERGANDA (STUDI KASUS PENYUSUNAN PERSAMAAN ALLOMETRIK KENARI MUDA [*CANARIUM INDICUM L.*])

The Importance of the Classical Assumption Test in Multiple Linear Regression Analysis (A Case Study of the Preparation of the Allometric Equation of Young Walnuts)

Gun Mardiatmoko^{1*}

¹ Program Studi Manajemen Hutan, Program Pascasarjana Universitas Pattimura
Dr. Tamaela, Ambon, 97113, Indonesia

e-mail: ^{1*} g.mardiatmoko@faperta.unpatti.ac.id
Corresponding author*

Abstrak

Dalam penyusunan persamaan regresi linier berganda atau persamaan allometrik pada umumnya tidak dilakukan berbagai pengujian namun langsung ke tahapan uji t dan uji F. Oleh sebab itu paper ini bertujuan untuk memberikan contoh penetapan persamaan regresi yang baik dan lengkap dengan menyajikan studi kasus penyusunan persamaan allometrik kenari muda. Kenari (*Canarium indicum L.*) dipilih karena memberikan jasa lingkungan terutama dalam penanganan perubahan iklim dan belum banyak diteliti. Dengan demikian paper ini juga berupaya untuk menetapkan persamaan allometrik kenari muda untuk digunakan dalam menangani perubahan iklim. Hasil penelitian diperoleh persamaan allometrik $Y = -941,765 + 399,903X_1 + 3,429X_2$. Persamaan allometrik ini sudah baik karena telah menjalani beberapa pengujian sebelumnya namun belum bisa dioperasionalkan karena nilai koefisien determinasi (RSquare) yang rendah yaitu: 0,318. Dengan demikian untuk pembuatan persamaan allometrik yang baik dan bisa dioperasionalkan perlu melakukan berbagai pengujian terlebih dahulu dan jika telah diperoleh persamaan regresinya didukung dengan nilai RSquare yang tinggi.

Kata Kunci : persamaan regresi linear berganda, OLS, persamaan allometrik, biomassa, kenari.

Abstract

Generally, in the preparation of multiple linear regression or allometric equations, the T and F test were carried out directly, while various tests are not performed. Therefore, this study aims to provide examples of establishing a good and complete regression equation by presenting a case study of preparing young canary allometric equations. Furthermore, Canary (*Canarium indicum L.*) was selected because it provides environmental services, especially in handling climate change, which has not been much studied. This article also attempt to establish the allometric equations of young canaries to be used in dealing with climate change. The results obtained by the allometric equation $Y = -941,765 + 399,903 X_1 + 3,429 X_2$, showed that it was good because it has undergone several tests, but cannot be operationalized due to the low determinant value of RSquare: 0.318. In order for allometric equations to work and function properly, it is necessary to performed various tests first and once the regression equation is obtained, it should be supported by a high RSquare value.

Keywords: Equation of multiple linear regression, OLS, allometric equation, biomass, walnut

Submitted: 20th May 2020

Accepted: 07th July 2020

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



1. PENDAHULUAN

Suatu analisis penelitian yang kuat yang dapat menganalisis banyak variabel secara bersamaan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang kompleks adalah dengan regresi. Pada dasarnya kita bisa mempercayai hasilnya jika telah memenuhi *Ordinary Least Square* (OLS). [1], [2], Uji Asumsi klasik adalah analisis yang dilakukan untuk menilai apakah di dalam sebuah model regresi linear OLS terdapat masalah-masalah asumsi klasik. Jadi Regresi OLS itu mengasumsikan terdapatnya hubungan linier antara kedua variabel. Jika hubungannya tidak linier, regresi OLS bukan merupakan alat yang ideal untuk analisis penelitian dan ini diperlukan suatu modifikasi pada variabel atau analisis tersebut. Regresi OLS ini juga sering digunakan untuk estimasi parameter dari hubungan fungsional yang berbeda [3], [4] dan [5]. Salah satu persamaan regresi yang banyak dipakai pada penelitian di bidang kehutanan untuk penanganan perubahan iklim adalah metode allometrik [6]. Metode ini merupakan metode pengukuran pertumbuhan tanaman yang dinyatakan dalam bentuk hubungan-hubungan eksponensial atau logaritma antar organ tanaman yang terjadi secara harmonis dan perubahan secara proporsional [7]. Bentuk formulasi logaritmiknya adalah sebagai berikut: $Y = a + Xb$, dimana Y variabel bergantung (dalam hal ini kandungan biomassa), X variabel bebas (dalam hal ini dapat berupa diameter batang atau tinggi pohon, dll.) dan a, b konstanta. Persamaan ini pada umumnya dapat dipakai untuk menghubungkan antara diameter batang pohon dengan variabel yang lain seperti biomassa pohon, volume kayu dan kandungan karbon pada tegakan hutan yang masih berdiri (*standing stock*)

Persamaan allometrik merupakan persamaan regresi yang digunakan untuk: (1) mempelajari bentuk hubungan antar variabel melalui suatu persamaan (Regresi Linier Sederhana, Regresi Linier Berganda, atau Regresi non Linier). Persamaan regresi ini menunjukkan hubungan sebab-akibat antara variabel bebas terhadap variabel terikat; Misalnya penelitian mengenai pengaruh tingkat pendidikan terhadap besarnya pendapatan per kapita. (2) mengukur seberapa besar pengaruh dari variabel bebas terhadap variabel terikatnya dan bisa berdasarkan tandanya; (3) melakukan prediksi nilai suatu variabel berdasarkan variabel lainnya. Persamaan allometrik yang biasa digunakan bisa dari persamaan regresi linier sederhana, contoh: $Y_1 = -3.43 + 0.09 X_1^2$ atau regresi linier berganda $Y_2 = -6.21 + 0.44 X_1^2 - 0.92 X_2$ dimana Y_1 biomassa akar *Acacia mangium*, Y_2 biomassa batang *Acacia mangium*, X_1 diameter setinggi dada dan X_2 tinggi total [8]. Jadi bentuk umum persamaan regresi linier berganda seperti yang dicontohkan tersebut mencakup 2 variabel independen yaitu: $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + e_i$. Analisis regresi ini dipakai untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen baik secara parsial (uji t) maupun secara bersama-sama (uji F). Sebelum dilakukan uji t dan uji F biasanya dilakukan dulu: (1) Uji normalitas untuk menguji apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Cara untuk mendeteksinya dengan melihat penyebaran data pada sumbu diagonal pada grafik *Normal P-P Plot of regression standardized* sebagai dasar pengambilan keputusannya., (2) Uji Multikolinearitas untuk melihat keadaan dimana terjadi hubungan linear yang sempurna atau mendekati antar variabel independen dalam model regresi, (3) Heteroskedastisitas untuk melihat keadaan dimana terjadi ketidaksetaraan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi dan (4) Autokorelasi untuk melihat keadaan dimana pada model regresi ada korelasi antara residual pada periode t dengan residual pada periode sebelumnya (t-1). Pada umumnya ke 4 tahapan tersebut tidak dilaksanakan peneliti namun langsung ke tahapan uji t dan uji F. Jika tidak dilakukan uji asumsi klasik maka akan timbul ketidakpastian bahwa persamaan regresi yang didapatkan tersebut memiliki ketepatan dalam estimasi, tidak bias dan konsisten. Oleh sebab itu paper ini bertujuan untuk memberikan contoh penetapan persamaan regresi yang baik dan lengkap dengan menyajikan studi kasus penyusunan persamaan allometrik kenari muda.

Kenari (*Canarium indicum*) telah banyak dibahas dari sisi kegunaannya sebagai sumber bahan makanan, kesehatan, budaya, budidaya, energy dll. [9], [10], [11], [12], [13] dan [14]. Namun dari segi manfaat untuk jasa lingkungan belum banyak dibahas. Jadi informasi pohon kenari dalam memberikan jasa lingkungan terutama dalam penanganan perubahan iklim belum banyak diteliti. Oleh sebab itu paper ini juga berupaya untuk menetapkan persamaan allometrik kenari muda untuk digunakan dalam menangani perubahan iklim melalui Sistem MRV di bawah pedoman UN REDD.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di areal persemaian samping *greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon. Waktu penelitian pada Juni 2018 s.d. Desember 2019. Terdapat 32 kenari muda pada tingkat semai dan saphan yang berumur 9-21 bulan, diameter pohon kisar antara 3.4 – 4.9 cm dan tinggi pohon kenari muda antara 1.32 – 2.48 m di persemaian. Tanaman tersebut disiram secara rutin selama seminggu sekali dan dipupuk dengan bokashi sebanyak 600 g/tanaman/4 bulan. Lokasi studi pada daerah terbuka (tanpa ada naungan) dan jenis tanahnya renzina. Total 32 pohon kenari muda ditebang sebagai *destructive sampling*. Bagian tanaman yang ditebang dipilah kedalam akar, daun, ranting dan batang sera ditimbang berat basahanya secara terpisah. Setelah itu ditimbang berat keringnya pada suhu tanur 80⁰-85⁰ C selama 24 jam sampai diperoleh berat kering konstan di laboratorium.

Seluruh data yang diperoleh dari lapangan dan laboratorium untuk setiap komponen pohon kenari muda (akar, daun, ranting dan batang) dihitung. Untuk penetapan persamaan biomasanya, dilakukan perhitungan biomassa atas tanah sebagai variabel dependen (Y) dan diameter dan tinggi pohon kenari muda sebagai variabel independen (X). Dari data yang diperoleh tersebut digunakan model persamaan regresi linear berganda untuk penyusunan persamaan biomassa kenari muda: $Y = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + e_i$. Untuk mendapatkan persamaan regresi yang baik dilakukan uji asumsi klasik yang mencakup:

(1) Uji Normalitas residual.

Pengujian ini untuk mengetahui apakah nilai residual terdistribusi secara normal atau tidak. Model regresi yang baik adalah yang memiliki nilai residual yang terdistribusi secara normal. Cara untuk mendeteksinya adalah dengan melihat penyebaran data pada sumber diagonal pada grafik *Normal P-P Plot of regression standardized* sebagai dasar pengambilan keputusannya. Jika menyebar sekitar garis dan mengikuti garis diagonal maka model regresi tersebut telah normal dan layak dipakai untuk memprediksi variabel bebas dan sebaliknya [15]. Cara lain uji normalitas adalah dengan metode uji *One Sample Kolmogorov Smirnov*. Kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- Jika nilai Signifikansi (Asym Sig 2 tailed) > 0,05, maka data berdistribusi normal.
- Jika nilai Signifikansi (Asym Sig 2 tailed) < 0,05, maka data tidak berdistribusi normal [16].

(2) Uji Multikolinearitas.

Multikolinearitas merupakan keadaan dimana terjadi hubungan linear yang sempurna atau mendekati antar variabel independen dalam model regresi. Suatu model regresi dikatakan mengalami multikolinearitas jika ada fungsi linear yang sempurna pada beberapa atau semua independen variabel dalam fungsi linear. Gejala adanya multikolinieritas antara lain dengan melihat nilai *Variance Inflation Factor (VIF)* dan *Tolerance* nya. Jika nilai *VIF* < 10 dan *Tolerance* > 0,1 maka dinyatakan tidak terjadi multikolinearitas.

(3) Uji Heteroskedastisitas

Heteroskedastisitas merupakan keadaan dimana terjadi ketidaksamaan varian dari residual untuk semua pengamatan pada model regresi. Cara pengujiannya dengan Uji Glejser. Pengujian dilakukan dengan meregresikan variabel-variabel bebas terhadap nilai *absolute residual*. *Residual* adalah selisih antara nilai variabel Y dengan nilai variabel Y yang diprediksi, dan absolut adalah nilai mutlaknya (nilai positif semua). Jika nilai signifikansi antara variabel independen dengan absolut residual > 0,05 maka tidak terjadi heteroskedastisitas.

(4) Uji Autokorelasi.

Autokorelasi merupakan keadaan dimana pada model regresi ada korelasi antara residual pada periode t dengan residual pada periode sebelumnya (t-1). Model regresi yang baik adalah yang tidak adanya autokorelasi. Uji autokorelasi dapat dilakukan dengan pengujian Durbin Watson (DW) dengan kriteria pengambilan keputusannya:

1,65 < DW < 2,35, artinya tidak terjadi autokorelasi; 1,21 < DW < 1,65 atau 2,35 < DW < 2,79 artinya tidak dapat disimpulkan dan DW < 1,21 atau DW > 2,79 artinya terjadi autokorelasi [17].

(5) Uji t.

Uji ini dalam regresi berganda digunakan untuk mengetahui apakah model regresi variabel independen secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel dependen. Hipotesis:

- Ho: Tidak ada pengaruh X₁, X₂ secara parsial terhadap Y₃
- Ha: Ada pengaruh X₁, X₂ secara parsial terhadap Y₃

Kriteria pengambilan keputusan:

- Ho diterima bila Signifikansi > 0,05 (tidak berpengaruh)
- Ho ditolak bila Signifikansi < 0,05 (berpengaruh)

(6) Uji F.

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah variabel independen secara bersama-sama berpengaruh secara signifikan terhadap variabel dependen. Hipotesis:

- Ho: Tidak ada pengaruh X_1 , X_2 secara bersama-sama terhadap Y_3
- Ha: Ada pengaruh X_1 , X_2 secara bersama-sama terhadap Y_3

Kriteria pengambilan keputusan:

- Ho diterima bila Signifikansi $> 0,05$ (tidak berpengaruh)
- Ho ditolak bila Signifikansi $< 0,05$ (berpengaruh)

(7) Analisis Determinasi (*R Square*):

Analisis determinasi merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa besar variabel X memberikan kontribusi terhadap variabel Y. Analisis ini digunakan untuk mengetahui prosentase sumbangan pengaruh variabel independen secara serentak terhadap variabel dependen.

Seluruh analisis statistika untuk data dan analisis regresi untuk penetapan persamaan allometrik dikerjakan dengan *SPSS software package (ver.21)*. Ini merupakan suatu sistem komprehensif dalam melakukan analisis data. *SPSS Statistics* ini dapat menangani data dari hampir jenis *file* apapun dan dipakai untuk membuat laporan tabulasi, statistik deskriptif, aneka grafik, plot-plot distribusi, kecenderungan bahkan analisis statistik yang rumit sekalipun [18].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Berat Kering Biomassa di Atas Tanah dan di Bawah Tanah Kenari Muda

Setelah ke-32 kenari muda ditebang, dipilah-pilah tiap komponen tanaman serta ditimbang berat basah, berat keringnya maka diperoleh biomassa atas tanah, biomassa bawah tanah (akar) dan biomassa atas dan bawah tanah. Berat kering biomassa di atas tanah dan di bawah tanah disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Berat kering biomassa diatas tanah dan dibawah tanah

Rincian	Diameter (cm)	Tinggi pohon (cm)	Berat kering oven 80° - 85°C			Biomassa diatas tanah (g)	Biomassa akar (g)	Bioamassa diatas tanah dan akar (g)	R/S	BEFS
			Batang	Dahan	Daun					
Total	134.8	6103.0	19720.59	2911.40	7087.33	29719.32	14964.01	44683.33	16.6362	47.9746
Rerata	4.2	190.7	616.27	90.98	221.48	928.73	467.63	1396.35	0.5199	1.4992
Varians Standar deviasi	549.9	1127582.9	11773390.40	256605.22	1520642.23	26738649.82	6778876.42	60443944.70	8.3786	69.6763
Standar error	23.4	1061.9	3431.24	506.56	1233.14	5170.94	2603.63	7774.57	2.8946	8.3472
Max	4.1	187.7	606.56	89.55	217.99	914.10	460.26	1374.36	0.5117	1.4756
Min	4.9	248.0	902.14	239.22	467.64	1367.58	712.52	2076.69	0.8013	1.8867
Min	3.7	132.0	313.72	5.07	29.30	441.62	148.35	705.00	0.2665	1.0682

Hasil perhitungan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa bioamassa atas tanah, biomassa bawah tanah dan biomassa atas dan bawah tanah berturut-turut 29.719,00 g, 14.964,00 g dan 44.683,00 g. Rata-rata bioamassa atas tanah, biomassa bawah tanah dan total biomassa atas dan bawah tanah berturut-turut 928,73 g, 467,63 g dan 1.396,35 g. Perhitungan ini menunjukkan bahwa kandungan biomassa atas tanah hampir dua kali lipat dari biomassa bawah tanah.

b. Hubungan Diameter dan Tinggi Pohon dengan Total Biomassa Atas dan Bawah Tanah.

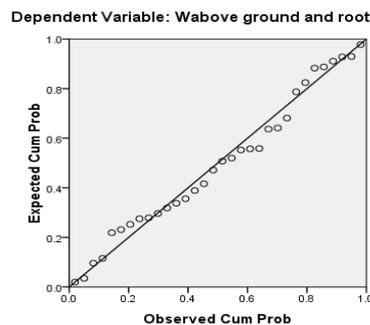
Hubungan diameter dan tinggi pohon dengan total biomassa atas dan bawah tanah dibuat dengan persamaan allometrik kenari muda dimana diameter dan tinggi pohon sebagai variabel independen dan total biomassa bagian atas dan bawah tanah sebagai variabel dependen.

Interpretasi hasil uji asumsi klasik dan regresi linier berganda sebagai berikut:

(1) Uji Normalitas residual

Penyebaran data pada sumber diagonal grafik *Normal P-P Plot of regression standardized* (**Gambar 1.**) ternyata berada di sekitar garis dan mengikuti garis diagonal sehingga model regresi tersebut telah normal dan layak dipakai untuk memprediksi variabel bebas dan sebaliknya.

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



Gambar 1. *Normal P-P Plot of regression standardized*

Hasil uji normalitas tersebut dapat dilihat pada output Regresi pada gambar *Chart Normal P-P Plot*. Tampak jelas bahwa titik-titik menyebar sekitar garis dan mengikuti garis diagonal maka model regresi tersebut telah normal. Untuk lebih meyakinkan disertai juga uji normalitas lainnya yaitu dengan metode uji *One Sample Kolmogorov Smirnov*. Hasil uji normalitas residual disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. *NPar Tests (Uji Normalitas Residual) Tes One-Sample Kolmogorov-Smirnov*

		Diameter pohon	Tinggi pohon	Residu tidak baku
N		32	32	32
<i>Normal Parameters^a</i>	Rerata	4,21	190,72	0.000
	Std. Deviasi	0,378	32,145	3,09951902E2
<i>Most Extreme</i>	Absolut	0,097	0,143	0,096
<i>Differences:</i>	Positif	0,076	0,098	0,096
	Negatif	-0,097	-0,143	-0,086
Kolmogorov-Smirnov Z		0,549	0,810	0,542
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,924	0,529	0,930

a. Tes distribusi : Normal.

Berdasarkan **Tabel 2** dapat diketahui bahwa nilai signifikansi (*Asym.sig 2 tailed*) dari data residual sebesar $0,930 > 0,05$, jadi residual terdistribusi normal.

(2) Uji Multikolinearitas

Hasil uji multikolinearitas yang disajikan pada **Tabel 3** memperlihatkan bahwa tidak ada masalah multikolinearitas. Hal ini dapat dilihat dari nilai *VIF* untuk ke dua variabel independen < 10 dan nilai *Tolerance* $> 0,100$.

Tabel 3. *Uji Multikolinieritas: Koeficiens^a*

Model	Koeficiens tidak baku		Koeficiens baku	t	Sig.	<i>Collinearity Statistics</i>	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Konstant)	-941,765	663,035		-1,420	0,166		
Diameter pohon	399,903	159,107	0.403	2,513	0,018	0,914	1,094
Tinggi pohon	3,429	1,873	0.294	1,831	0,077	0,914	1,094

a. Variabel Dependen: Biomassa atas dan bawah tanah

Tabel 3. Uji Multikolinieritas: Koeficiens^a

Model	Koeficiens tidak baku		Koeficiens baku	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Konstant)	-941,765	663,035		-1,420	0,166		
Diameter pohon	399,903	159,107	0.403	2,513	0,018	0,914	1,094
Tinggi pohon	3,429	1,873	0.294	1,831	0,077	0,914	1,094

(3) Uji Heteroskedastisitas

Hasil uji heteroskedastisitas dapat diketahui bahwa ke dua variabel independen memiliki nilai signifikansi lebih dari 0,05 seperti ditunjukkan pada **Tabel 4**. Dengan demikian tidak ada masalah heteroskedastisitas pada model regresi ini.

Tabel 4. Uji Heteroskedastisitas metode Glejser: Koeficiens^a

Model	Koeficiens tidak baku		Koeficiens baku	t	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
1 (Konstant)	179,866	378,472		0,475	0,638
Diameter pohon	104,773	90,821	0,210	1,154	0,258
Tinggi pohon	-1,986	1,069	-0,339	-1,858	0,073

a. Variabel Dependen: ABS_RES_3

(4) Uji Autokorelasi

Berdasarkan hasil uji autokorelasi, nilai Durbin Watson (DW) = 2,098 yang berada di rentang nilai 1,65 – 2,35 yang menunjukkan tidak adanya autokorelasi seperti disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Ringkasan Model^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,564 ^a	0,318	0,271	320,461	2,098

a. Predictors: (Konstant), Tinggi pohon, Diameter pohon

b. Dependent Variable: Biomassa atas dan bawah tanah

c. Hasil Analisis Regresi Linier Berganda:

Hasil yang diperoleh setelah data diolah dengan SPSS disajikan dalam **Tabel 6**.

Tabel 6. Analisis Regresi Linear Berganda: Koeficiens^a

Model	Koeficiens tidak baku		Koeficiens baku	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Konstan)	-941,765	663,035		-1.420	0,166		
Diameter pohon	399,903	159,107	0,403	2.513	0,018	0,914	1.094
Tinggi pohon	3,429	1,873	0,294	1.831	0,077	0,914	1.094

a. Variabel Dependen: Biomassa atas dan bawah tanah

Berdasarkan **Tabel 6** diperoleh persamaan regresinya yaitu: $Y = -941,765 + 399,903X_1 + 3,429X_2$

- Konstanta = -941,765; artinya jika X_1 , X_2 nilainya adalah 0, maka besarnya Y_3 nilainya negatif = -941,765.

- Koefisien regresi variabel $X_1 = 399,903$; artinya setiap peningkatan X_1 sebesar 1 satuan, maka akan meningkatkan $Y_3 = 399,903$ satuan, dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

- Koefisien regresi variabel $X_2 = 3,429$; artinya setiap peningkatan X_2 sebesar 1 satuan, maka akan

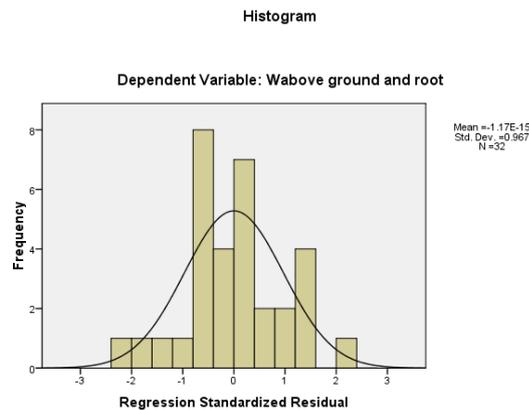
meningkatkan $Y_3 = 3,429$ satuan, dengan asumsi variabel independen lain nilainya tetap.

(1) Uji t:

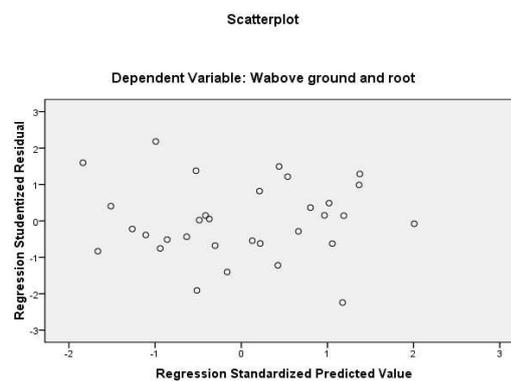
Berdasarkan hasil uji t seperti disajikan pada **Tabel 6**, ternyata hasilnya adalah sebagai berikut:

- Variabel X_1 secara parsial berpengaruh terhadap Y_3 . Hal ini karena nilai Signifikansi $< 0,05$ ($0,018 < 0,05$). Pengaruhnya positif karena nilai koefisien positif, artinya jika X_2 meningkat maka Y_3 juga meningkat.
- Variabel X_2 secara parsial tidak berpengaruh terhadap Y_3 . Hal ini karena nilai Signifikansi $> 0,05$ ($0,077 > 0,05$).

Histogram dan *Scatterplot* disajikan pada **Gambar 2** dan **Gambar 3**.



Gambar 2. Histogram



Gambar 3. Scatterplot

(2) Uji F:

Hasil uji F disajikan pada **Tabel 7** dimana variabel X_1 dan X_2 secara bersama-sama berpengaruh terhadap Y_3 . Hal ini karena nilai Signifikansi $< 0,05$ ($0,004 < 0,05$).

Tabel 7. ANOVA^b

(3)

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regresi	1.388.920,536	2	694.460,268	6,762	0,004 ^a
	Residu	2.978.175,634	29	102.695,712		
	Total	4.367.096,170	31			

a. *Predictors*: (Konstan), Tinggi pohon, Diameter pohon

b. *Variabel Dependen*: Biomassa atas dan bawah tanah

Analisis Determinasi (*R Square*):

Pada **Tabel 8** menunjukkan bahwa variabel X_1 dan X_2 secara bersama-sama memiliki sumbangan pengaruh terhadap $Y_3 = 0,318$ atau 31,8% dan sisa nya dipengaruhi faktor lain yang tidak diteliti.

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin-Watson
1	0,564 ^a	0,318	0,271	320,461	2,098

a. Predictors: (Konstan), Tinggi pohon, Diameter pohon

b. Dependent Variable: Biomassa atas dan bawah tanah

Penyusunan persamaan allometrik pohon kenari muda telah berhasil diperoleh yaitu $Y = -941,765 + 399,903X_1 + 3,429X_2$ (Tabel 6) dan ini merupakan persamaan regresi yang baik karena sebelumnya telah dilakukan berbagai pengujian. Meskipun demikian hasil persamaan allometrik ini belum bisa dioperasionalkan mengingat nilai deteminasi *RSquare* masih rendah yaitu: 0,318 (**Tabel 8**). Alternatifnya bisa juga dihitung dengan cara yang sama untuk biomassa atas tanah dan biomassa bawah tanah secara sendiri-sendiri. Jika berhasil lolos pengujiannya dan hasil persamaan regresinya masing-masing memperoleh nilai deteminasi *RSquare* lebih besar dari total biomassa atas dan bawah tanah atau nilainya mendekati 1 berarti persamaan regresinya dapat dioperasionalkan.

4. KESIMPULAN

Hasil penyusunan persamaan allometrik pohon kenari muda yaitu: $Y = -941,765 + 399,903X_1 + 3,429X_2$. Persamaan regresi untuk pohon kenari tersebut telah memberikan suatu kepastian bahwa persamaan regresi yang diperoleh memiliki ketepatan dalam estimasi, tidak bias dan konsisten. Hal ini karena sebelumnya telah dilakukan pengujian asumsi klasik seperti: Uji normalitas, Uji multikolinearitas, Heteroskedastisitas dan Autokorelasi. Meskipun demikian persamaan regresi ini belum bisa dioperasionalkan mengingat nilai deteminasi *RSquare* cukup rendah yaitu: 0,318.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Mudrajad, *Metode Kuantitatif (Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi)*. Edisi Pertama, Yogyakarta: UPP AMP YKPN, 2001
- [2] F.M.TH. Pavelescu, "Features of the ordinary least square (OLS) method implications for the estimation methodology," *Romanian journal of economic forecasting*, vol1, no. 2, pp.85-101, January 2004
- [3] M. Masruroh dan R. Subekti, "Aplikasi regresi partial least square untuk analisis hubungan faktor-faktor yang mempengaruhi indeks pembangunan manusia di Kota Yogyakarta," *Media Statistika* vol 9 no.2, pp. 75-84, Desember 2016
- [4] E. R. Walpole, *Probability and Statistics for Engineneerer Scientists*. 8 edition. New Jersey: Prentice Hall, 2006
- [5] H. Iswati, R. Syahni dan Maiyastri, "Perbandingan penduga ordinary least square (OLS) dan generalized least squares (GLS) pada model regresi linier dengan regresor bersifat stokastik dan galat model berautokorelasi," *Jurnal Matematika UNAND* vol.3 no.4, pp. 168-176, 2014.
- [6] N. H. Ravindranath and M. Ostwald. *Carbon Inventory Methods: Handbook for Greenhouse Gas Inventory. Carbon Mitigation and Round Wood Production Projects*. Springer Science. Delft. Advance in Global Change Research. Springer, 2008
- [7] B. R. Parresol, "Assessing tree and stand biomass: A review with examples and critical comparisons," *For. Sci.* vol. 45 no. 4, pp. 573-593, November 1999.
- [8] G. O. Widharnato, "Biomass equation for 1-7 years-old Acacia mangium Willd. in West Kalimantan, Indonesia (Case study in plantation forest PT. Finnantara Intiga)," *in Proc. International Seminar. Research on plantation forest management: challenges and opportunities.*, pp. 187-193, Nov. 5-6, 2009.
- [9] L. A.J. Thomson and B. Evans, "Canarium indicum var. indicum and C. harveyi (canarium nut)", 2004, [Online] Tersedia: <http://www.traditionaltree.org>. [Diakses 17 Juni 2013].
- [10] Nelfiyanti, *Potensi Cangkang Biji Kenari sebagai Briket Bahan Bakar Alternatif dan Analisa Aspek Keekonomian Proses Produksi*". [Thesis]. Universitas Gadjah Mada. 2009. [Online]. Tersedia: <https://repository.ugm.ac.id/id/eprint/83988>. [Diakses 6 April 2017].
- [11] D.H. Lorence, "Canarium indicum. National Tropical Botanical Garden," 2016, [Online]. Tersedia: http://ntbg.org/plants/plant_details.php?plantid=11906 . [Diakses 4 Juli 2016].
- [12] M.J. Pattinama, A. Boreel, J.K.J. Laisina and H.E.P. Leimena, "The Ethnobotany of kenari (Canarium indicum L) and salak (Salacca zalacca var Amboinensis) Commodities." 2016 [Online]. Tersedia:

- <http://maxmjpattinama.unpatti.org/2014/06/the-ethnobotany-of-kenari-canarium-indicum-l-and-salak-salacca-zalacca-var-amboinensis-commodities-to-strengthen-the-bargaining-position-of-the-economy-as-well-as-efforts-to-enhance-the-food-secu/>[Diakses: 5 Agustus 2016]
- [13] H.D. Hai, “ *The Worldwide fruits. Family Bureraceae, genus Canarium*, “2017, [Online]. Tersedia: <https://www.worldwidefruits.com/genus-canarium.html>. [Diakses 1 Januari 2019]
- [14] N. Masyitah, S.A. Sumiwi dan G. Wilar, “*Khasiat kacang kenari (Canarium indicum L.) terhadap berbagai macam penyakit*”, Farmaka, vol 16 no 3, pp 10-15, September 2018.
- [15] I. Ghozali, *Aplikasi Analisis Multivariat Dengan Program IBM SPSS 23*, Cetakan kedelapan, Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2016,
- [16] S. Santoso, *Menguasai SPSS 21 di Era Informasi*. Jakarta: PT.ELEK Media Komputindo, 2013
- [17] C.Trihendradi, *Langkah Mudah Menguasai Analisis Statistik Menggunakan SPSS 21*, Yogyakarta: ANDI, 2013.
- [18] IBM, *IBM SPSS Statistics 21 Brief Guide*. 2012 [Online]. Tersedia: [http:// www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Brief_Guide_21.pdf](http://www.sussex.ac.uk/its/pdfs/SPSS_Brief_Guide_21.pdf), [Diakses 9 Agustus 2016]

