

**PEMENUHAN ASUMSI KLASIK PADA DATA BEBERAPA JENIS OBAT ANTI MALARIA TERHADAP KASUS MALARIA BULAN JANUARI-MARET 2011 DI KABUPATEN BELU-NUSA TENGGARA TIMUR**

\*Revi Rosavika Kinansi

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga, Indonesia  
Email : revikinansi@gmail.com

***COMPLIANCE CLASSICAL ASSUMPTIONS ON SOMEKIND OF DATA ANTIMALARIA DRUGS AGAINST MALARIA CASE ON JANUARY UNTIL MARCH 2011 IN THE DISTRICT OF BELU- EAST NUSA TENGGARA***

***Abstract***

*The good results of hypothesis testing is testing that does not violate the four assumptions underlying the classical linear regression model. These assumptions include the assumption of normality of the error must be fulfilled, the assumption of freedom of error, error assumption and assuming a uniform spread of freedom between variables X. If all the assumptions are met then the classical estimators for parameters or variables OLS (Ordinary Least Squares) are BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) or in other words estimators obtained efficiently. Reports on the results of data analysis Stock Usage Logistics Malaria in the district of Belu-East Nusa Tenggara in January until March 2011 declared the fulfillment of error normality assumption, and the assumption of error independence assumption of independence among variables X. But the uniform spread assumption that errors are not met. This causes the OLS estimators remain unbiased and consistent but there is no longer efficient in both small and large samples. Because the manifold is no longer a minimum, even if the sample is increased indefinitely.*

*Keywords : Classical Assumptions, Linear Regression Analysis, The Regression Equation Models*

**Abstrak**

Hasil pengujian hipotesis yang baik adalah pengujian yang tidak melanggar empat asumsi klasik yang mendasari model regresi linier. Asumsi tersebut antara lain harus terpenuhinya asumsi kenormalan galat, asumsi kebebasan galat, asumsi galat menyebar seragam dan asumsi kebebasan antar variabel X. Jika semua asumsi klasik terpenuhi maka penduga bagi parameter atau variabel MKT (model kuadrat terkecil) bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) atau dengan kata lain penduga yang didapatkan efisien. Hasil pada analisis data Laporan Stok Pemakaian Logistik Malaria Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Bulan Januari – Maret 2011 menyatakan terpenuhinya asumsi kenormalan galat, asumsi kebebasan galat dan asumsi kebebasan antar variabel X. Namun asumsi galat yang menyebar seragam tidak terpenuhi. Hal ini menyebabkan penduga OLS tetap bersifat tak bias dan konsisten tetapi tidak lagi efisien baik dalam sampel kecil maupun besar. Karena ragamnya tidak lagi minimum, bahkan jika sampelnya meningkat secara tak terbatas.

Kata kunci : Asumsi Klasik, Analisis Regresi Linear, Persamaan Regresit

## PENDAHULUAN

Secara nasional, Propinsi NTT merupakan propinsi dengan angka kesakitan malaria tertinggi. Data Depkes RI tahun 2005 menunjukkan bahwa NTT memiliki angka kesakitan malaria 150 per 1.000 orang per tahun, diikuti oleh Papua, 63,91 kasus per 1000 penduduk per tahun. Di tahun 2004, dilaporkan tidak kurang dari 711.480 kasus malaria klinik terjadi di NTT, dimana 20% dari 75.000 slide darah yang diperiksa positif malaria. Bahkan data Depkes (2000) menunjukkan bahwa tidak kurang dari 73% kasus yang diobati di puskesmas dan rumah sakit di NTT adalah malaria.

Penggunaan antimalaria sudah diatur dan dibakukan oleh Kementerian Kesehatan sesuai dengan daerah dan sensitivitas *Plasmodium falciparum* terhadap antimalaria. Pengaturan obat tersebut dimaksudkan agar obat digunakan secara rasional dan menekan berkembangnya kasus resisten terhadap antimalaria lainnya. Kebijaksanaan penggunaan obat selain mempertimbangkan efikasi dan keamanan obat, tetapi juga harus mempertimbangkan imunitas populasi setempat, kepatuhan dalam pengobatan, harga dan persediaan obat dan karakteristik pelayanan kesehatan setempat. Untuk mengantisipasi masalah tersebut, Kementerian Kesehatan telah membuat pedoman Pengobatan dan Penatalaksanaan malaria Berat di Rumah Sakit dan Puskesmas yang disesuaikan dengan kebijaksanaan Program Pemberantasan Penyakit Malaria. Dengan demikian dapat dicapai prinsip pengobatan malaria yaitu penemuan penderita secara dini, melakukan pengobatan penderita yang efektif untuk mengurangi atau membasmi parasitemia, mencegah penyakit kambuh kembali dan mengurangi penularan penyakit malaria<sup>1</sup>.

Antimalaria yang ideal adalah obat yang efektif terhadap semua jenis dan stadium parasite, menyembuhkan infeksi akut maupun laten, cara pemakaian mudah harganya terjangkau oleh seluruh lapisan penduduk dan mudah diperoleh, efek samping ringan dan toksisitas rendah. Antimalaria dapat dikelompokkan menurut rumus kimia dan efek atau cara kerja obat pada stadium parasit. Disamping itu terdapat beberapa obat yang terdaftar sebagai antibiotika tetapi dapat juga bekerja sebagai antimalaria<sup>2</sup>.

Klorokuin merupakan anti malaria yang paling ampuh yang dipakai untuk mengobati malaria. Dewasa ini, klorokuin sudah mulai kehilangan keampuhannya akibat resistensi parasit malaria terhadap klorokuin. Kondisi ini terjadi karena pola pengobatan dan dosis klorokuin yang sering tidak sesuai standar. Sekarang ini pengobatan malaria sudah menggunakan obat baru yaitu *artemisinin combination treatment* atau ACT. Agar tidak terjadi resisten pengobatan lagi, sangat diharapkan para petugas kesehatan memberikan dosis pengobatan yang tepat dan juga pasien atau masyarakat harus taat minum obat sesuai dosis yang disarankan.

Berdasarkan data Profil Kabupaten Belu-NTT Tahun 2011 tentang Laporan Stok dan Pemakaian Logistik Malaria, antimalaria berbentuk tablet yang digunakan oleh masyarakat sekitar adalah arsuamoon (kombinasi artesunat dengan amodiaquine), primaquine dan arterakine. Berikut adalah keterangan mengenai obat-obat tersebut:

### 1. Primaquine

Primaquine merupakan obat antimalaria kelompok 8-aminokuinolin yang bersifat skizontosida jaringan, gametositosida dan sporontosida untuk jenis *Plasmodium* manusia. Obat ini merupakan obat antimalaria pelengkap atau tambahan pada pengobatan malaria klinis, pengobatan radikal dan pengobatan malaria berat atau dengan komplikasi.

### 2. Arsuamoon (Kombinasi Artesunat dengan Amodiaquine)

Amodiaquine merupakan turunan 4-aminoquinolin yang telah dipergunakan secara luas untuk pengobatan dan pencegahan malaria. Amodiaquine telah dilakukan studi kombinasi dengan artesunat dan pirimetamin-sulfadoksin, selanjutnya kombinasi ini merupakan salah satu pilihan yang direkomendasikan oleh WHO untuk program control malaria.

### 3. Arteraquine (Dihydroartemisinin 40 mg + Piperazine 320 mg)

Obat ACT (*artemisinin base combination treatment*) yang relatif baru yaitu dihydroartemisinin + piperakuin (DHP). Kombinasi ini dipilih untuk mengatasi kegagalan kombinasi sebelumnya yaitu artesunate

+ amodiakuin. Obat ini efektif untuk *P. Falciparum* dan *P.vivax*, merupakan ACT yang dikemas secara FDC dan diberikan sebagai dosis tunggal selama 3 hari. Obat ini disiapkan untuk program dan dipakai di Puskesmas/ RS pemerintah<sup>3</sup>.

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan suatu permasalahan apakah dapat dipenuhinya asumsi klasik yang mendasari analisis regresi linear untuk mengetahui pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain antara pemakaian beberapa jenis antimalaria terhadap kasus malaria di Kabupaten Belu-Nusa Tenggara Timur. Jika asumsi analisis klasik dapat terpenuhi semua, maka hipotesis analisis hubungan menggunakan analisis regresi linier terpenuhi.

Tujuan yang hendak dicapai dengan adanya tulisan ini adalah dapat terpenuhinya semua asumsi klasik yang mendasari analisis hubungan antara data pemakaian obat antimalaria terhadap data kasus malaria di Kabupaten Belu. Analisis hubungan berfungsi membentuk suatu model yang memberikan informasi mengenai jumlah obat yang dibutuhkan orang yang terkena kasus malaria, sehingga antimalarial yang terdistribusikan di dinas kesehatan akan lebih efisien. Dengan kata lain, antimalarial yang diberikan pada orang yang terkena malaria dapat diketahui secara pasti dengan menggunakan model statistika yang terbentuk.

Analisis statistik yang mempelajari bagaimana membangun sebuah model fungsional (Hubungan Kausal /Sebab Akibat) dari data untuk dapat menjelaskan ataupun meramalkan suatu fenomena alami atas dasar fenomena yang lain dikenal sebagai Analisis Regresi. Hubungan yang terbentuk dapat melibatkan satu atau lebih variabel dependen dengan satu atau lebih variabel independen<sup>4</sup>. Manfaat yang ingin dicapai dari tulisan ini adalah dari hasil analisis pemenuhan asumsi klasik, dapat dilakukan analisis regresi antara pemakaian antimalarial terhadap jumlah kasus malaria di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur yang hasilnya merupakan model eksak yang dapat digunakan untuk jumlah antimalarial yang beredar sehingga mengefisiensi program peningkatan kualitas pengobatan penyakit malaria.

## BAHAN DAN METODE

### Metodologi

Hasil pengujian hipotesis yang baik adalah pengujian yang tidak melanggar empat asumsi klasik yang mendasari model regresi linier<sup>5,6</sup>, keempat asumsi tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. Asumsi Kenormalan Galat

Pada bidang statistika, uji normalitas digunakan untuk menguji apakah suatu variabel acak berdistribusi normal atau tidak. Salah satu aplikasinya adalah pada pengujian asumsi kenormalan dari galat pada suatu model regresi linier<sup>7</sup>. Untuk mengetahui apakah asumsi kenormalan galat terpenuhi, penulis menggunakan Uji Anderson Darling. Pada uji Anderson Darling dilakukan pengujian terhadap fungsi sebaran kumulatif empiris (*cumulative empirical distribution function*) yang didasarkan pada fungsi sebaran data contoh. Sebaran empiris menaksir fungsi sesungguhnya dari data tersebut sehingga akan mendekati nilai sebenarnya. Dalam uji *Anderson Darling* kita harus menghitung nilai kritis dari sebaran empiris tersebut sehingga pengujian ini akan lebih sensitif namun kerugiannya adalah kita harus menghitung nilai kritis dari setiap data contoh yang mengakitkannya menjadi tidak efisien.

Uji ini menggunakan statistik uji  $A^2$  yang didapatkan dari persamaan:

$$A^2 = -n - P$$

di mana :  $n$  = ukuran contoh

$$P = \left| \left| \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \log W(X_i) \hat{G} \log(1 - W(X_i)) \right| \right|$$

dimana :  $W$  = Fungsi sebaran kumulatif normal baku

$$i = 1, 2, 3, \dots, n$$

**Tabel 1. Nilai Kritis Untuk Uji Anderson Darling**

$\alpha$	0.1	0.05	0.025	0.01
$A^2$ (nilai kritis)	0.361	0.752	0.873	1.035

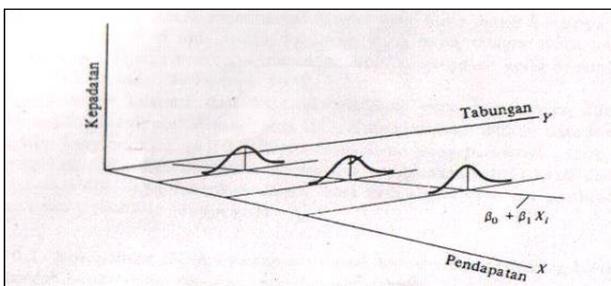
Pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan antara nilai  $A^2$  hitung dengan nilai  $A^2$  kritis yaitu jika  $A^2$  hitung  $>$   $A^2$  kritis maka tolak  $H_0$  begitu pula berlaku sebaliknya<sup>8</sup>.

2. Asumsi Galat Menyebar Seragam (Homoskedastisitas)

Salah satu asumsi penting dari model analisis regresi adalah bahwa variabel *disturbance* atau galat  $u_i$  yang muncul adalah homoskedastik. Homoskedastisitas, *scedasticity* (penyebaran) dan *homos* (sama) yaitu ragam yang sama. Artinya, variabel pengganggu memiliki ragam yang sama.

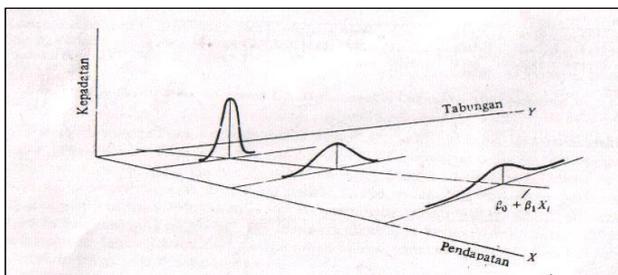
$$E(u_i^2) = a^2 \quad i = 1, 2, \dots, N$$

Secara grafik, dalam regresi dua variabel, kasus homoskedastisitas ditunjukkan oleh Gambar 1.



Gambar 1. Kasus Homoskedastisitas

Sedangkan kasus heteroskedastisitas, secara grafik dapat dijelaskan oleh gambar 2.



Gambar 2. Kasus Heteroskedastisitas

Uji yang digunakan untuk mendeteksi apakah galat menyebar seragam adalah uji Park. Uji Park merupakan pengembangan dari metode grafik yang konvensional. Uji ini paling sering digunakan untuk mendeteksi sifat heteroskedastisitas. Bentuk fungsi yang disarankan adalah :

$$a_t^2 = a^2 X_t^\beta e^{v_i} \text{ atau } \ln a_t^2 = \ln a^2 + \beta \ln X_t + v_i$$

Dimana  $v_i$  adalah unsur gangguan (*disturbance*) yang stokastik (memiliki peluang kejadian).

Karena biasanya  $a_t^2$  tidak diketahui, Park menyarankan untuk menggunakan  $e_t^2$  sebagai pendekatan dan melakukan regresi sebagai berikut :

$$\ln a_t^2 = \ln a^2 + \beta \ln X_t + v_t = a + \beta \ln X_t + v_t$$

Jika  $\beta$  ternyata signifikan secara statistik, dapat dipastikan bahwa data terdapat sifat heteroskedastisitas. Apabila ternyata tidak signifikan, kita bisa menerima asumsi homoskedastisitas<sup>7,8</sup>.

3. Asumsi Kebebasan Galat (Non-Autokorelasi) Satu dari asumsi penting dari model regresi linier klasik adalah bahwa kesalahan atau gangguan  $u_i$  yang masuk dalam fungsi regresi populasi adalah random atau tak berkorelasi. Jika asumsi ini dilanggar, kita mempunyai masalah autokorelasi. Istilah autokorelasi dapat didefinisikan sebagai “korelasi antara anggota serangkaian observasi yang diurutkan menurut waktu (seperti dalam data deret waktu) atau ruang (seperti dalam data cross-sectional)” atau juga dapat dikatakan korelasi antara 2 deretan waktu seperti  $u_1, u_2, \dots, u_{10}$  dan  $u_2, u_3, \dots, u_{11}$ , di mana yang pertama adalah seri yang terakhir tetapi ketinggalan dengan satu periode waktu. Dalam konteks regresi mengasumsikan bahwa autokorelasi seperti itu tidak terdapat dalam gangguan  $u_i$ . Dengan menggunakan lambang

$$E(u_i, u_j) = 0 \quad i \neq j$$

Secara sederhana dapat dikatakan model regresi mengasumsikan bahwa unsur gangguan yang berhubungan dengan observasi tidak dipengaruhi oleh unsur gangguan yang berhubungan dengan pengamatan lain yang manapun. Uji untuk mendeteksi adanya kebebasan galat adalah Statistik d dari Durbin-Watson .

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=N} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=N} e_t^2}$$

Keuntungan besar dari statistik d adalah bahwa statistik tadi didasarkan pada residual

yang ditaksir, yang secara rutin dihitung dalam analisis regresi.

Asumsi dari statistik d Durbin-Watson adalah:

1. Model regresi mencakup unsur intersep
2. Variabel yang menjelaskan, X, adalah non stokastik
3. Galat-galat  $\epsilon_u$  bersifat bebas dan menyebar normal sesuai hubungan  

$$\epsilon_u = \rho \epsilon_{u-1} + z_u$$
4. Model regresi tidak mengandung nilai yang terlambat (lagged) dari variabel tak bebas.<sup>11,12</sup>

4. Asumsi Kebebasan Antar Variabel Bebas / Variabel X (Non-Multikolinearitas)

Multikolinearitas adalah adanya hubungan linier antara variabel bebas dalam model regresi. Untuk regresi k variabel, meliputi variabel bebas  $X_1, X_2, \dots, X_k$  (dimana  $X_1=1$  untuk semua pengamatan untuk memungkinkan unsure intersep), suatu hubungan linier yang pasti dikatakan ada

apabila memenuhi kondisi sebagai berikut:

$$\lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \dots + \lambda_k X_k = 0$$

di mana  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$  adalah konstanta sedemikian sehingga tidak semuanya secara simultan sama dengan nol. Pendeteksian kasus multikolinearitas dapat dilakukan dengan cara melihat nilai VIF. Nilai VIF ini menggambarkan kenaikan varians dari dugaan parameter antar variabel X. Nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) apabila  $\leq 10$  disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas, namun jika nilai VIF  $> 10$  maka disimpulkan terjadi multikolinieritas<sup>7,8</sup>.

**Sumber Data**

Data yang digunakan adalah data Laporan Stok Pemakaian Logistik Malaria Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Bulan Januari – Maret 2011.

**Tabel 2. Data Laporan Stok Pemakaian Logistik Malaria Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Bulan Januari – Maret 2011.**

No	Nama Unit	Positif Malaria	Pemakaian Arsuamoon	Pemakaian Arterakine	Pemakaian Primaquine
1	Biudukfoho	189	0	12	10
2	Weoe	414	0	848	460
3	Besikama	251	0	384	100
4	Kaputu	268	48	384	17
5	Betun	792	0	1280	70
6	Namfalus	346	0	2176	300
7	Seon	451	0	320	200
8	Halilulik	24	24	0	0
9	Kota	6931	0	200	5000
10	Atapupu	355	0	60	19
11	Wedomu	20	0	64	16
12	Haekesak	962	0	18	21
13	Weluli	12	48	576	342
14	Nurobo	160	0	80	200
15	Nualain	8	0	8	3
16	Haliwen	10	0	40	100
17	Webora	17	0	0	0
18	Tunabesi	239	0	352	100
19	Weliman	103	0	296	202
20	Aululik	0	0	0	0
21	Laktutus	0	0	30	0

Sumber data : Dinas Kesehatan Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur, *Profil Kesehatan Tahun 2011*. Nusa Tenggara Timur. 2011.<sup>9</sup>

**Metode**

Pemenuhan asumsi klasik dilakukan dengan menggunakan alat bantu perangkat lunak SPSS 17. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. Melakukan analisis regresi  
 Analisis regresi bertujuan untuk membentuk suatu model regresi. Dalam model regresi dapat diinterpretasikan seberapa besar pengaruh suatu variabel bebas terhadap variabel terikatnya. Dalam tulisan ini data yang digunakan ada 3 variabel bebas dan 1 variabel terikat sehingga menggunakan analisis regresi linier berganda. Berikut model yang akan dibentuk :

Model Regresi Linier Berganda

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_k X_k + \varepsilon$$

Karena model diduga dari sampel, maka secara umum ditunjukkan sebagai berikut :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k$$

KETERANGAN:

$\beta_1$  : parameter regresi

$\varepsilon$  : error

Y : variabel terikat

X: variabel bebas

2. Melakukan analisis pemenuhan asumsi kenormalan galat  
 Untuk mengetahui apakah asumsi kenormalan galat terpenuhi, penulis menggunakan Uji Anderson Darling. Pengambilan keputusan berdasarkan perbandingan antara nilai  $A^2$  hitung dengan nilai  $A^2$  kritis yaitu jika  $A^2$  hitung  $> A^2$  kritis maka tolak  $H_0$  begitu pula berlaku sebaliknya.  $A^2 = -n - P$   
 di mana: n = ukuran contoh

$$P = \sum \left[ \left( \frac{1}{n} \right) \text{Log} W(X_i) + \text{Log}(1 - W(X_i)) \right]$$

3. Melakukan analisis pemenuhan asumsi galat menyebar seragam  
 Uji yang digunakan untuk medeteksi apakah galat menyebar seragam adalah uji Park. Bentuk fungsi yang disarankan adalah :

$$a_t^2 = a^2 X_t^\beta e^{v_i} \text{ atau } \ln a_t^2 = \ln a^2 + \beta \ln X_t + v_i$$

Dimana  $v_i$  adalah unsur gangguan (*disturbance*) yang stokastik (memiliki peluang kejadian).

4. Melakukan analisis pemenuhan asumsi kebebasan galat  
 Uji untuk mendeteksi adanya kebebasan galat adalah Statistik d dari Durbin-Watson .

$$d = \frac{\sum_{t=2}^{t=N} (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^{t=N} e_t^2}$$

Keuntungan besar dari statistik d adalah bahwa statistik tadi didasarkan pada residual yang ditaksir, yang secara rutin dihitung dalam analisis regresi.

5. Melakukan analisis pemenuhan asumsi kebebasan antar variabel bebas (X).  
 Pendeteksian kasus multikolinearitas dapat dilakukan dengan cara melihat nilai VIF. Nilai VIF ini menggambarkan kenaikan varians dari dugaan parameter antar variabel X. Nilai VIF (*Variance Inflation Factor*) apabila  $\leq 10$  disimpulkan tidak terjadi multikolinieritas, namun jika nilai VIF  $> 10$  maka disimpulkan terjadi multikolinieritas<sup>11</sup>.

**HASIL**

1. Persamaan Regresi Linear

**Tabel 2. Koefisien Regresi**

Model	B	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig. Tolerance	Collinearity Statistics	
		Std. Error	Beta				VIF	
1	(Constant)	118.360	89.355		1.325	.203		
	ARSUAMOON	-4.452	4.723	-.045	-.943	.359	.993	1.007
	ARTERAKINE	-.007	.133	-.003	-.056	.956	.999	1.001
	PRIMAQUINE	1.348	.066	.976	20.484	.000	.994	1.006

**Persamaan regresi :**

$$\text{BANYAK KASUS} = 118.36 - 4.45 \text{ ARSUAMOOON} - 0.007 \text{ ARTERAKINE} + 1.348 \text{ PRIMAQUINE}$$

Persamaan regresi dibentuk berdasarkan kolom B.

i. Konstanta

Dari persamaan regresi menunjukkan konstanta sebesar 118.36. Dengan kata lain bila arsuamoon, arterakine dan primaquine bernilai 0, maka banyak kasus malaria di kabupaten Belu sebanyak  $118.36 \approx 118$  kasus.

ii. Arsuamoon

Koefisien regresi -4.452 menyatakan bahwa setiap penambahan antimalaria arsuamoon sebesar 1, maka banyak kasus malaria turun sebesar  $4.452 \approx 4$  kasus.

iii. Arterakine

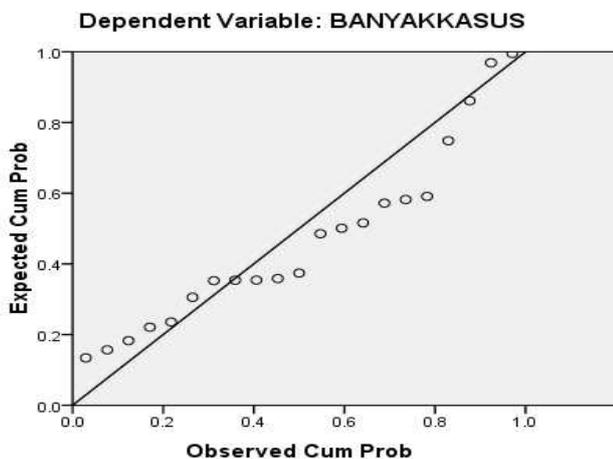
Koefisien regresi -0.007 menyatakan bahwa setiap penambahan antimalaria arterakine sebesar 1, maka banyak kasus malaria turun sebesar  $0.007 \approx 0$  kasus.

iv. Primaquine

Koefisien regresi 1.35 menyatakan bahwa setiap penambahan antimalaria primaquine sebesar 1, maka diikuti kenaikan kasus malaria sebesar  $1.35 \approx 1$  kasus. Artinya setiap ada kenaikan kasus malaria sebesar 1, maka membutuhkan antimalarial primaquine sebanyak

2. Melakukan analisis pemenuhan asumsi kenormalan galat

**Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual**

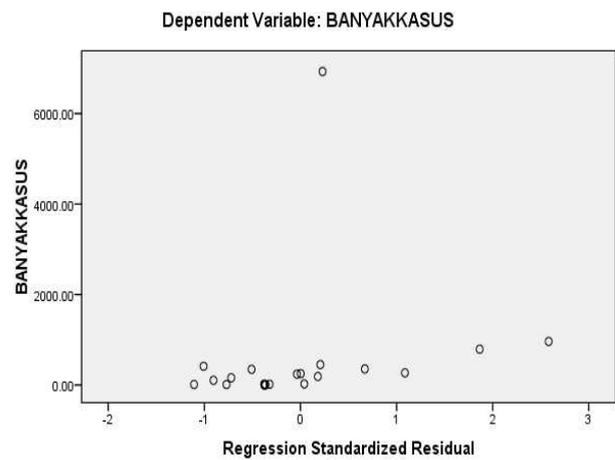


**Gambar 3. P-P Plot untuk mengetahui pemenuhan asumsi galat menyebar normal**

Melalui grafik P-P Plot di atas, dapat dilihat bahwa galat menyebar normal tidak ada yang menyimpang dari garis linear.

3. Melakukan analisis pemenuhan asumsi galat menyebar seragam.

**Scatterplot**



**Gambar 4. Scatterplot untuk mengetahui pemenuhan asumsi pola penyebaran galat**

Pada grafik dapat dilihat bahwa galat membentuk pola dalam penyebarannya dan ada yang menyimpang ke atas. Hal ini mengasumsikan galat tidak menyebar seragam dan terdapat kasus heteroskedastisitas.

4. Melakukan analisis pemenuhan asumsi kebebasan galat.

**Tabel 3. Nilai Durbin Watson untuk mengetahui pemenuhan asumsi kebebasan galat**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				Durbin-Watson	
					R Square Change	F Change	df1	df2		Sig. F Change
1	.981 <sup>a</sup>	.962	.955	315.70501	.962	141.897	3	17	.000	2.110

a. Predictors: (Constant), PRIMAQUINE, ARTERAKINE, ARSUAMOON  
a. Dependent Variable: BANYAK KASUS

Dalam analisis pemenuhan asumsi kebebasan galat pada kolom terakhir menunjukkan statistic durbin Watson menunjukkan angka 2.11 dengan nilai signifikannya 0.000 atau < 0.05. Artinya bahwa pemenuhan asumsi kebebasan galat diterima<sup>12</sup>. Pada bagian ini terdapat nilai koefisien determinasi R-Square = 0.962 (96.2%). Ini menunjukkan bahwa sebesar 96.2% variasi variabel dependen

(Y) dapat dijelaskan oleh 3 variabel independen (X1, X2 dan X3), artinya pengaruh variabel independen terhadap perubahan variabel banyak kasus malaria adalah 96.2%, sedangkan sisanya sebesar 3.8% dipengaruhi oleh variabel lain selain variabel Arsuamoon, Arterakine dan Primaquine.

- Melakukan analisis pemenuhan asumsi kebebasan antar variabel X.

**Tabel 4. Nilai VIF pada kolom terakhir untuk mengetahui pemenuhan asumsi kebebasan antar variabel X**

Model	B	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig. Tolerance	Collinearity Statistics	
		Std. Error	Beta				VIF	
1	(Constant)	118.360	89.355		1.325	.203		
	ARSUAMOON	-4.452	4.723	-.045	-.943	.359	.993	1.007
	ARTERAKINE	-.007	.133	-.003	-.056	.956	.999	1.001
	PRIMAQUINE	1.348	.066	.976	20.484	.000	.994	1.006

a. Dependent Variable: BANYAK KASUS

Dari hasil analisis dengan menggunakan minitab di atas, persamaan garis regresi diketahui bahwa nilai VIF untuk semua variabel X bernilai < 10, dan nilai ini < 10 maka dapat dikatakan bahwa tidak terdapat multikolinieritas dalam model. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada ketergantungan antar variabel X<sup>13</sup>.

**PEMBAHASAN**

Setelah melakukan analisis regresi, diperoleh Persamaan regresi :  
BANYAK KASUS = 118.36-4.45  
ARSUAMOON-0.007 ARTERAKINE+1.348  
PRIMAQUINE

Yang dapat diinterpretasikan bahwa setiap ada penambahan kasus malaria di Kabupaten Belu sebanyak 1 kasus, maka idealnya diikuti

penambahan primaquine sebanyak 1 kali pemberian resep obat. Hal ini berguna untuk program kesehatan bahwa pemakaian primaquine efektif digunakan pada kasus malaria di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Hasil pemeriksaan asumsi klasik menyatakan bahwa asumsi kenormalan galat terpenuhi, asumsi kebebasan galat terpenuhi dan asumsi kebebasan antar variabel X terpenuhi. Namun asumsi galat yang menyebar seragam tidak terpenuhi karena grafik *scatterplot* membentuk pola tertentu dan ada yang menyimpang jauh. Jika semua asumsi model regresi dipenuhi, penduga OLS (*Ordinary Least Square*) atau model kuadrat terkecil bersifat BLUE (*Best Linear Unbiased Estimator*) atau dengan kata lain, penduga bagi variabel-variabel yang didapatkan efisien. Sekarang, jika semua asumsi telah terpenuhi kecuali asumsi

homoskedastisitas, penduga OLS tetap bersifat tak bias dan konsisten tetapi tidak lagi efisien baik dalam sampel kecil maupun besar. Karena ragamnya tidak lagi minimum, bahkan jika sampelnya meningkat secara tak terbatas. Secara matematis pendugaan parameter regresi dengan MKT dapat ditulis sebagai berikut:

$X'X\beta = X'Y$ , sehingga koefisien parameter regresi didapatkan dengan:

$$\beta = (X'X)^{-1} X'Y \dots$$

di mana matriks  $X =$

$$\begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{21} & \dots & x_{p1} \\ 1 & x_{12} & x_{22} & \dots & x_{p2} \\ 1 & x_{1n} & x_{2n} & \dots & x_{pn} \end{pmatrix} \text{ matriks } Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ y_n \end{pmatrix}$$

matriks  $X'$  = transpose dari matriks  $X$

Jika asumsi klasik terpenuhi, analisis regresi yang dipergunakan dapat dilakukan, sehingga dapat diketahui seberapa besar pengaruh pemberian antimalaria terhadap kasus malaria khususnya di Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur. Antimalarial yang diberikan pada orang yang terkena malaria dapat diketahui secara pasti dengan menggunakan model statistika yang terbentuk.

## KESIMPULAN

Analisis regresi berganda digunakan, apabila jumlah variabel independen atau variabel  $X$  minimal dua variabel. Dan pada kasus ini menggunakan model analisis koefisien regresi berganda berdasarkan pada model kuadrat terkecil biasa OLS (*Ordinary Least Square*) untuk menganalisis pengaruh pemberian beberapa obat anti malaria terhadap banyak kasus di Kabupaten Belu-NTT pada Tahun 2011. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian mengenai ada tidaknya pelanggaran terhadap asumsi-asumsi klasik. Hasil pengujian hipotesis yang baik adalah pengujian yang tidak melanggar empat asumsi klasik yang mendasari model regresi linier, keempat asumsi tersebut antara lain adalah asumsi kenormalan galat, asumsi galat menyebar seragam / tidak membentuk pola tertentu, asumsi kebebasan galat dan asumsi kebebasan antar variabel  $X$ .

Pada penelitian ini hasil yang diperoleh adalah terpenuhinya asumsi kenormalan galat, asumsi kebebasan galat dan asumsi kebebasan antar variabel  $X$ . Namun asumsi galat yang menyebar seragam tidak terpenuhi. Hal ini menyebabkan penduga OLS tetap bersifat tak bias dan konsisten tetapi tidak lagi efisien baik dalam sampel kecil maupun besar. Karena ragamnya tidak lagi minimum, bahkan jika sampelnya meningkat secara tak terbatas. Pemenuhan asumsi klasik sangat bermanfaat untuk proses analisis regresi, karena jika asumsi klasik tidak terpenuhi, maka tidak dapat diketahuinya seberapa besar hubungan antara variabel bebas terhadap variabel terikat yang menjadi tujuan penelitian.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesaikannya penulisan artikel ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kelancaran dalam proses penulisan artikel ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga dan Ketua Panitia Pembina Ilmiah B2P2VRP yang telah membina dalam penulisan artikel, memberi masukan dan saran demi terselesaikannya artikel ini.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. *Malaria : Pengobatan* no 3, 1991.
2. Taylor TE, Strickland GT. *Malaria. In: Strickland GT (Ed). Hunter's Tropical Medicine and Emerging Infectious Diseases*, 8<sup>th</sup> ed. W. B.
3. Harijanto, Paul dr. Sp.PD-KPTI. *Eliminasi Malaria pada Era Desentralisasi*. Buletin Jendela Data dan Informasi Kesehatan Epidemiologi Malaria di Indonesia Triwulan I. 2011.
4. Soemartini. *Pengujian Beberapa Asumsi Pada Data Profitabilitas Ekuitas Dan Beberapa Faktor Yang Mempengaruhinya*. Jurusan statistika Fakultas matematika dan ilmu pengetahuan alam Universitas padjadjaran Jatinangor. 2007
5. Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*, alfabeta. Bandung. 2004.

6. Walpole, R. *Ilmu Peluang dan Statistika untuk Ilmuwan dan Statistikawan*. Terjemah RK Sembiring. ITB. Bandung.1995.
7. Draper, N.R and Smith, H. *Analisis Regresi Terapan* edisi kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 1992.
8. Gujarati, Damodar. *Basic Econometrics*. McGraw-Hill corp. New York. 1978.
9. Dinas Kesehatan Kabupaten Belu Provinsi Nusa Tenggara Timur, *Profil Kesehatan Tahun 2011*. Nusa Tenggara Timur. 2011.
10. Pujiati, Suhermin Ari. *Analisis Regresi Linier Berganda Untuk Mengetahui Hubungan Antara Beberapa Aktifitas Promosi dengan Penjualan Produk*. Pasca Sarjana Jurusan Statistika – FMIPA ITS. 2006
11. Indriani, Diah. *Pengujian Asumsi Regresi Linier*. Bagian Biostatistika dan Kependudukan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
12. Besral. *Regresi Linier Ganda (Multivariate Linier Regression)*. Departemen Biostatistika Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. 2009.