

**PEMODELAN REGRESI LOGISTIK PADA FAKTOR-FAKTOR YANG  
MEMPENGARUHI KEJADIAN ANEMIA PADA PASIEN MALARIA**

**EPIPHANI I.Y. PALIT<sup>1</sup> DAN WESTY B. KAWUWUNG<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

<sup>2</sup>Program Studi Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Cenderawasih

<sup>1</sup>Email: epiphanipalit16@gmail.com

**ABSTRAK**

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit plasmodium, yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk malaria anopheles betina kepada orang sehat. Malaria membahayakan karena dapat menyebabkan anemia. Hal ini disebabkan karena sel-sel darah merah banyak yang hancur oleh plasmodium dan berkontribusi pada kematian terutama pada ibu hamil.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh model regresi logistik pada faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada pasien malaria. Tujuan lain yang lebih khusus dari penelitian ini, pertama: mengetahui pola hubungan antara beberapa variabel bebas (risiko) terhadap kejadian anemia pada pasien malaria, kedua: mengetahui variabel-variabel yang mempengaruhi kejadian anemia pada pasien malaria. Variabel-variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, status gizi pasien malaria, usia pasien malaria, dan jenis kelamin pasien malaria yang merupakan variabel kategorik. Sedangkan variabel terikatnya, yaitu status anemia pasien malaria juga merupakan variabel kategorik. Uji hipotesis yang digunakan adalah uji *Chi-Square* dan uji regresi logistik. Apabila ternyata uji *Chi-Square* tidak memenuhi syarat dalam pengujian menggunakan statistik parametrik, maka akan digunakan uji alternatifnya, yaitu uji *Fisher*. Uji *Chi-Square* digunakan untuk menentukan variabel-variabel yang signifikan dan layak masuk ke dalam analisis multivariat sedangkan uji regresi logistik digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada pasien malaria. Pengolahan data pada uji *Chi-Square* dan analisis regresi logistik menggunakan bantuan software SPSS.

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik diperoleh tiga faktor yang mempunyai pengaruh terhadap kejadian anemia pada pasien malaria, ketiga faktor tersebut yaitu usia, jenis kelamin, dan status gizi. Faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian anemia pada pasien malaria adalah faktor usia dengan nilai  $OR = 17,451$  (95% CI : 4,104 – 74,204).

Kata kunci : Uji *Chi Square*, Regresi Logistik, Anemia, Malaria

**PENDAHULUAN**

Malaria adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh parasit plasmodium, yang hidup dan berkembang biak dalam sel darah merah manusia. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk malaria anopheles betina kepada orang sehat. Malaria membahayakan karena dapat menyebabkan anemia. Hal ini disebabkan karena sel-sel darah merah banyak yang

hancur oleh plasmodium dan berkontribusi pada kematian terutama pada ibu hamil. Data *World Health Organization* (WHO) menyebutkan malaria merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang utama dimana sangat mempengaruhi tingginya angka kematian bayi, balita, dan ibu hamil. Malaria tersebar luas hampir di seluruh belahan dunia terutama di negara-negara yang beriklim tropis dan subtropis.

Kasus anemia merupakan salah satu masalah yang masih sering terjadi pada semua kelompok umur dan masih mendapatkan perhatian serius dari pihak pemerintah. Berdasarkan upaya peningkatan kesehatan rumah tangga tahun 2005, dikemukakan bahwa prevalensi anemia pada wanita usia produktif dengan usia 17 sampai dengan 45 tahun sebesar 39,5%. Menurut laporan hasil riset kesehatan dasar nasional tahun 2007, prevalensi anemia dari 33 provinsi diketahui sebanyak 20 provinsi memiliki angka prevalensi lebih besar daripada angka rata-rata Indonesia. Meskipun dalam pelaporan tersebut provinsi Papua belum menunjukkan angka prevalensi anemia yang perlu mendapat perhatian serius, tetapi tidak menutup kemungkinan adanya kasus anemia di provinsi Papua, khususnya kota Jayapura. Hal ini disebabkan oleh kurang lengkapnya data dari pihak terkait, khususnya dinas kesehatan provinsi Papua. Jumlah penderita anemia di provinsi Papua tentu berbeda dengan jumlah penderita anemia di provinsi lainnya di Indonesia. Hal ini disebabkan karena anemia adalah masalah kesehatan yang multifaktoral, yaitu antara lain capaian asupan gizi (status gizi), usia, dan jenis kelamin. Anemia pada usia lanjut dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor, antara lain genetik, defisiensi vitamin, defisiensi besi, dan penyakit lain. Penyebab anemia yang paling umum pada lanjut usia adalah penyakit kronik, termasuk inflamasi kronik, dan infeksi kronik.

Anemia didefinisikan sebagai suatu keadaan ketika kadar hemoglobin (Hb) di dalam darah lebih rendah daripada nilai keadaan normal. Nilai hemoglobin ditentukan berdasarkan umur, misalnya nilai Hb normal untuk anak balita adalah 11 g/100 ml. Jika Hb anak berada di bawah nilai keadaan normal, maka anak tersebut menderita anemia. Untuk kelompok wanita dewasa, nilai Hb normal adalah 12 gr/100 ml dan untuk kelompok laki-laki dewasa nilai Hb normal sebesar 13 gr/100 ml. Kedua kelompok tersebut

dikatakan menderita anemia jika berada di bawah nilai keadaan normal (Soebroto, 2009).

Untuk mengetahui dan mengukur besarnya kekuatan hubungan antara status gizi, usia, dan jenis kelamin secara sekaligus terhadap kejadian anemia pada pasien malaria maka akan digunakan suatu uji statistik yaitu uji *Chi Square* jika memenuhi syarat-syarat dalam statistik parametrik, dan jika tidak memenuhi syarat-syarat dalam statistik parametrik maka akan dilakukan uji alternatifnya dalam statistik nonparametrik yaitu uji Fisher (Dahlan, 2008). Uji *Chi-Square* ini digunakan untuk menentukan variabel-variabel yang signifikan dan layak masuk ke dalam analisis multivariat serta regresi logistik yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada pasien malaria. Model regresi logistik adalah model matematika yang menggambarkan hubungan antara satu atau lebih variabel bebas dengan variabel terikat yang bersifat kategorik. Model regresi logistik yang variabel terikatnya memiliki dua kategori disebut model regresi logistik biner. Sedangkan model regresi logistik yang variabel terikatnya memiliki lebih dari dua kategori disebut model regresi logistik multinomial. Uji kecocokan model harus dilakukan pada model regresi logistik. Uji kecocokan model dilakukan untuk mengetahui apakah suatu model statistik sudah layak untuk digunakan. Uji kecocokan untuk model regresi logistik yang digunakan adalah uji *Hosmer-Lemeshow*. Pengolahan data pada uji *Chi-Square* dan analisis regresi logistik menggunakan bantuan software SPSS.

## METODE PENELITIAN

### Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil di Rumah Sakit Dian Harapan.

Tabel 1. Variabel Penelitian

No	Variabel	Unit	Skala	Keterangan
1	<b>Variabel bebas</b> Status gizi Status gizi subjek penelitian yang diwakilkan oleh asupan gizi pasien di Rumah Sakit Dian Harapan	g/dl	Nominal	Baik Kurang baik
2	Usia Usia subjek penelitian adalah usia pasien di Rumah Sakit Dian Harapan	Tahun	Nominal	1. $\geq 40$ 2. $< 40$
3	Jenis Kelamin Jenis kelamin subjek penelitian adalah jenis kelamin pasien di Rumah Sakit Dian Harapan	Pria/Wanita	Nominal	Pria Wanita
1.	<b>Variabel terikat</b> Kejadian anemia pada pasien malaria Kejadian anemia subjek penelitian yang diwakilkan oleh kadar hemoglobin pasien malaria di Rumah Sakit Dian Harapan Kejadian anemia subjek penelitian yang diwakilkan oleh kadar hemoglobin pasien tuberkulosis di Rumah Sakit Dian Harapan	g/dl	Nominal	Normal Kurang normal

#### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di Rumah Sakit Dian Harapan dan Laboratorium Matematika Jurusan Matematika FMIPA Uncen.

#### Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh data pasien pada ruang rawat inap pria dan wanita di Rumah Sakit Dian Harapan. Sedangkan sampel penelitian adalah data sekunder pasien pada ruang rawat inap pria dan wanita pada periode tahun 2016-2017.

#### Metode Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan uji statistik parametrik atau statistik nonparametrik yaitu uji *Chi Square* atau uji alternatifnya yaitu uji *Fisher* untuk menentukan variabel-variabel yang signifikan dan layak masuk ke dalam analisis multivariat sedangkan regresi logistik yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian anemia pada

pasien malaria. Pengolahan data pada uji *Chi-Square* dan analisis regresi logistik menggunakan bantuan software SPSS.

#### Variabel Penelitian

Variabel penelitian ditunjukkan pada tabel 1.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Deskriptif Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Data pasien yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 160 pasien. Analisis deskriptif yang dilakukan menggunakan bantuan software SPSS v.20. Proses analisis data dimulai dengan menentukan persentase frekuensi masing-masing variabel bebas dan variabel terikat yaitu usia, status gizi, jenis kelamin, dan kejadian anemia. Status gizi diwakili oleh data asupan gizi, sedangkan kejadian anemia diwakili oleh data kadar hemoglobin. Persentase frekuensi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Persentase frekuensi usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	≥ 40	95	59.4	59.4	59.4
	< 40	65	40.6	40.6	100.0
Total		62	160	100.0	100.0

Tabel 3. Persentase frekuensi status gizi

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Baik	75	46.9	46.9	46.9
	Kurang Baik	85	53.1	53.1	100.0
Total		62	160	100.0	100.0

Tabel 4. Persentase frekuensi jenis kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Pria	88	55.0	55.0	55.0
	Wanita	72	45.0	45.0	100.0
Total		62	160	100.0	100.0

Tabel 5. Persentase frekuensi kadar hemoglobin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	80	50.0	50.0	50.0
	Kurang Normal	80	50.0	50.0	100.0

Tabel 6. Frekuensi usia terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

		Hemoglobin		Total
		Normal	Kurang Normal	
Usia	≥ 40	20	75	95
	< 40	60	5	65
Total		15	80	80

Tabel 7. Frekuensi status gizi terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

		Hemoglobin		Total
		Normal	Kurang Normal	
Status Gizi	Baik	60	15	75
	Kurang Baik	20	65	85
Total		15	80	80

Tabel 8. Frekuensi jenis kelamin terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

		Hemoglobin		Total
		Normal	Kurang Normal	
Jenis Kelamin	Pria	11	11	22
	Wanita	4	36	40
Total		15	15	47

Pada tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan data, pasien lebih banyak berusia lebih dari atau sama dengan 40 tahun (≥ 40 tahun) dengan frekuensi sebanyak 95 orang (59,4%). Sedangkan pasien yang berusia kurang dari 40 tahun (< 40 tahun) mempunyai frekuensi sebanyak 65 orang (40,6%).

Pada tabel 3 menunjukkan bahwa berdasarkan data, pasien lebih banyak mempunyai status status gizi kurang baik dengan frekuensi sebanyak 85 orang

(53,1%) sedangkan pasien yang mempunyai status status gizi baik berfrekuensi sebanyak 75 orang (46,9%).

Pada tabel 4 memperlihatkan bahwa berdasarkan data, pasien lebih banyak berjenis kelamin pria dengan frekuensi sebanyak 88 orang (55%) sedangkan pasien yang berjenis kelamin wanita mempunyai frekuensi sebanyak 72 orang (45%).

Pada tabel 5 memperlihatkan bahwa berdasarkan data, frekuensi pasien

yang anemia dan tidak anemia mempunyai frekuensi yang sama yaitu sebanyak 80 orang (50%).

### **Frekuensi usia, status gizi, dan jenis kelamin terhadap kejadian anemia pada pasien malaria**

Proses analisis berikutnya yaitu menentukan frekuensi dari masing-masing variabel bebas dan variabel terikat terhadap kejadian anemia pada pasien malaria yaitu usia, status gizi, dan jenis kelamin terhadap kadar hemoglobin. Status gizi diwakili oleh data asupan gizi, sedangkan kejadian anemia diwakili oleh data kadar hemoglobin. Frekuensi-frekuensi tersebut dapat dilihat pada tabel 6, 7, dan 8.

### **Uji Chi-Square ( $\chi^2$ )**

Untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara variabel bebas yaitu usia, jenis kelamin dan status gizi terhadap kejadian anemia maka dilakukan uji independensi yaitu uji *Chi-Square* antara kejadian anemia dengan masing-masing variabel bebas.

### **Hubungan antara usia terhadap kejadian anemia pada pasien malaria**

a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian anemia

$H_1$ : Ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian anemia

b.  $\alpha = 5\%$

Kesimpulan dari tabel 9. Karena nilai  $\chi^2_{hitung} = 78,381 > \chi^2_{tabel} = 3,841$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti ada hubungan yang signifikan antara usia dengan kejadian anemia.

### **Hubungan antara status gizi terhadap kejadian anemia pada pasien malaria**

a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian anemia  
 $H_1$ : Ada

hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian anemia

b.  $\alpha = 5\%$

Kesimpulan dari tabel 10. Karena nilai  $\chi^2_{hitung} = 50,824 > \chi^2_{tabel} = 3,841$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti ada hubungan yang signifikan antara status gizi dengan kejadian anemia.

### **Hubungan antara jenis kelamin terhadap kejadian anemia pada pasien malaria**

a. Hipotesis:

$H_0$ : Tidak ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian anemia

$H_1$ : Ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian anemia

b.  $\alpha = 5\%$

Kesimpulan dari tabel 11. Karena nilai  $\chi^2_{hitung} = 58,182 > \chi^2_{tabel} = 3,841$  maka  $H_0$  ditolak yang berarti ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian anemia

### **Penyusunan Model Regresi Logistik**

Dengan menggunakan software SPSS, diperoleh analisis regresi logistik sebagai berikut:

Berdasarkan tabel 12, dapat disusun model persamaan regresi logistik awal yaitu :

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right) \\ = -2,149 + 2,859x_1 \\ + 0,820x_2 - 0,503x_3$$

Dari uji analisis pertama terhadap variabel-variabel bebas diperoleh beberapa variabel bebas yang mempunyai nilai  $sig > 0,05$ , sehingga perlu dilakukan pereduksian variabel satu persatu dimulai dari variabel dengan nilai  $sig$  paling besar untuk memperoleh model regresi logistik yang terbaik.

Tabel 9. Hasil Uji *Chi Square* usia terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	78.381 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	75.556	1	.000		
Likelihood Ratio	88.768	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	77.891	1	.000		
N of Valid Cases	160				

Tabel 10. Hasil Uji *Chi Square* status gizi terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	50.824 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	48.590	1	.000		
Likelihood Ratio	53.996	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	50.506	1	.000		
N of Valid Cases	160				

Tabel 11. Hasil Uji *Chi Square* jenis kelamin terhadap kejadian anemia pada pasien malaria

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	58.182 <sup>a</sup>	1	.000		
Continuity Correction <sup>b</sup>	55.783	1	.000		
Likelihood Ratio	62.597	1	.000		
Fisher's Exact Test				.000	.000
Linear-by-Linear Association	57.818	1	.000		
N of Valid Cases	160				

Tabel 12. Analisis Uji Regresi Logistik Model Pertama

Variabel	B	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
				Lower	Upper
Usia	2,859	0,000	17,451	4,104	74,204
Jenis Kelamin	0,820	0,165	2,271	0,713	7,231
Status Gizi	-0,503	0,381	0,605	0,196	1,864
Constant	-2,149	0,002	0,117		

### Mereduksi Variabel-Variabel Bebas

Berdasarkan tabel 12 diperoleh bahwa nilai *sig* terbesar adalah variabel status gizi yaitu 0,381, maka variabel status gizi akan dikeluarkan dari analisis selanjutnya. Namun jika variabel status gizi mempengaruhi nilai *OR* > 10% terhadap variabel lain, maka variabel

status gizi akan dimasukkan kembali kedalam model.

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik kedua pada tabel 13, perhitungan perubahan nilai *OR* setelah variabel status gizi dikeluarkan dapat dilihat pada tabel berikut. Adapun nilai *OR* dapat dilihat pada kolom Exp(B).

- a) Berdasarkan tabel 14 diperoleh: Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa perubahan nilai *OR* pada variabel usia > 10%. Dengan demikian variabel status gizi merupakan variabel *confounding*, sehingga harus dimasukkan lagi ke dalam model.
- b) Berdasarkan hasil analisis kedua, didapatkan variabel jenis kelamin mempunyai nilai *sig* > 0,05 yaitu *sig* = 0,155. Untuk itu variabel jenis kelamin akan dikeluarkan pada analisis berikutnya.

perubahan nilai *OR* setelah variabel jenis kelamin dikeluarkan dapat dilihat pada tabel 15. Adapun nilai *OR* dapat dilihat pada kolom Exp(B).

Dari tabel 16, berdasarkan hasil perhitungan didapatkan bahwa perubahan nilai *OR* pada kedua variabel > 10%. Dengan demikian variabel jenis kelamin merupakan variabel *confounding*, sehingga harus dimasukkan lagi ke dalam model.

Karena kedua variabel yang dikeluarkan menyebabkan perubahan nilai *OR* > 10% maka harus dimasukkan kembali sehingga model yang digunakan adalah model pertama atau model awal yaitu:

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik kedua pada Tabel 15, perhitungan

Tabel 13. Analisis Uji Regresi Logistik Model Kedua

Variabel	B	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
				Lower	Upper
Usia	3,178	0,000	23,995	6,455	89,194
Jenis Kelamin	0,849	0,155	2,336	0,726	7,522
Constant	-2,575	0,000	0,076		

Tabel 14. Perubahan Nilai *OR* tanpa Variabel Status Gizi

Variabel	Nilai <i>OR</i> dengan variabel status gizi	Nilai <i>OR</i> tanpa variabel status gizi	Perhitungan	Perubahan <i>OR</i> (%)
Usia	17,451	23,995	$\frac{23,995 - 17,451}{17,451}$	37,5
Jenis Kelamin	2,271	2,336	$\frac{2,336 - 2,271}{2,271}$	2,9

Tabel 15. Analisis Uji Regresi Logistik Model Ketiga

Variabel	B	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
				Lower	Upper
Usia	3,415	0,000	30,404	8,279	111,665
Status Gizi	-0,539	0,353	0,583	0,187	1,822
Constant	-1,997	0,004	0,136		

Tabel 16. Perubahan Nilai *OR* tanpa Variabel Jenis Kelamin

Variabel	Nilai <i>OR</i> dengan variabel jenis kelamin	Nilai <i>OR</i> tanpa variabel jenis kelamin	Perhitungan	Perubahan <i>OR</i> (%)
Usia	17,451	30,404	$\frac{30,404 - 17,451}{17,451}$	74,2
Status Gizi	2,271	0,583	$\frac{2,271 - 0,583}{0,583}$	289,5

$$g(x) = \ln\left(\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)}\right)$$

$$= -2,149 + 2,859x_1 + 0,820x_2 - 0,503x_3$$

### Uji Kecocokan Model Regresi Logistik

Uji Hosmer-Lemeshow digunakan sebagai *uji goodness of fit*. Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut :

$H_0$  : Model cocok dengan data pengamatan

$H_1$  : Model tidak cocok dengan data pengamatan

Dengan nilai  $\alpha = 0,05$  dan kriteria  $H_0$  ditolak jika nilai *sig* pengujian Hosmer dan Lemeshow yang berdistribusi *Chi-Square* kurang dari atau sama dengan  $\alpha$  ( $sig \leq 0,05$ ) dan berlaku sebaliknya.

Tabel 17. Hasil Uji *Hosmer-Lemeshow*

<i>Chi-Square</i>	<i>df</i>	<i>Sig.</i>
30,663	2	0,000

Berdasarkan Tabel 17, diperoleh nilai  $sig = 0,000 < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dengan kata lain model tidak cocok dengan data pengamatan.

### Interpretasi Hasil Regresi Logistik

Berdasarkan hasil analisis regresi logistik diperoleh tiga variabel mempunyai pengaruh terhadap kejadian anemia pada pasien malaria, ketiga variabel tersebut yaitu variabel usia, variabel jenis kelamin, dan variabel status gizi. Sementara itu, variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian anemia pada pasien malaria adalah variabel usia dengan nilai  $OR = 17,451$  (95% CI : 4,104 – 74,204).

### DAFTAR PUSTAKA

- Dahlan, M. 2008. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Salemba Medika
- Depkes RI. 2009. *Profil Kesehatan Indonesia 2008*. Jakarta

Eisenstaedt, R. 2006. Anemia in the Elderly: Current Understanding and Emerging Concepts. *N Engl J Med*. 20(4):213-226

Kemendes RI. 2010. Malaria Center. Jakarta.

Smith, D.L. 2000. *Anemia in the Elderly*. *Am Fam Physician*. Vol.62:1565-72

Soebroto, I. 2009. *Cara Mudah Mengatasi Problem Anemia*. Yogyakarta

Tay, M.R.J, Ong, Y.Y. 2011. Prevalence and Risk Factor of Anemia in Order Hospitalized Patients. *Proceedings of Singapore Healthcare*. 20(2):71-79

Walpole, R.E dan Myers, R.H. 1995. Ilmu Peluang dan Statistika untuk Insinyur dan Ilmuwan. Bandung.

WHO. 2008. WHO Recommended Surveillance. 2<sup>nd</sup> Ed. Geneva: WHO.