

## BAB 5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Efek *Feed Supplement* Serbuk Daun Seligi (*P. buxifolius*) terhadap Komposisi Kimia dan Senyawa Metabolik Sekunder Pakan Puyuh

Komponen utama bahan organik pada serbuk daun seligi terdiri atas 11,566% protein kasar, 18,834% lemak kasar, 14,991% serat kasar, 13,7% selulosa, 6,17% hemiselulosa, dan 14,98% pektin. Sumber bahan organik lain dalam jumlah kecil adalah 0,11% lignin dan 0,23% silikat. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa serbuk daun seligi positif mengandung komponen golongan senyawa flavonoid, saponin, polifenol (tanin), alkaloid dan steroid triterpenoid. Kandungan senyawa polifenol (tanin) diperoleh sebesar 0,9% dan golongan senyawa flavonoid sebesar 0,55% per 100 mg.

Hasil analisis komposisi kimia pakan komersial yang disuplemen serbuk daun seligi (*P. buxifolius*) dengan takaran yang berbeda disajikan pada Tabel 5.1.1. Tabel 5.1.1 menunjukkan bahwa kadar protein kasar dan karbohidrat sedikit lebih tinggidemikian pula hemiselulosa dan selulosa meningkat pada pakan yang disuplementasi serbuk daun seligi sedangkan kadar lemak kasar turun. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan serbuk daun seligi mempengaruhi nutrisi pakan yaitu dapat meningkatkan kadar protein, menurunkan kadar lemak pakan dan meningkatkan kandungan serat.

Hemiselulosa dan pektin yang cukup tinggi pada pakan yang disuplementasi serbuk daun seligi mengindikasikan bahwa penambahan serbuk daun seligi tidak mempengaruhi nutrisi tetapi dapat meningkatkan serat, terutama serat larut berupa pektin. Pektin berpotensi mempengaruhi absorpsi lemak dan kolesterol di dalam saluran pencernaan (Santoso *et al.*, 2000).

Tabel 5.1.1. Efek Suplementasi Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Komposisi Kimia Pakan Puyuh

No.	Komponen	Hasil Analisis pakan dengan penambahan serbuk daun seligi*)				
		0%	2%	4%	6%	8%
1	Protein kasar (%)	17,96	18,28	18,57	18,27	18,04
2	Lemak kasar (%)	3,87	3,70	3,63	3,64	3,64
3	Karbohidrat (%)	58,22	59,08	59,71	60,98	62,88
4	NDF (%)	14,05	15,90	16,94	17,10	18,20
5	ADF (%)	7,52	7,99	8,26	8,34	8,44
6	Hemiselulosa (%)	6,53	7,04	7,97	8,33	9,76
7	Selulosa (%)	4,31	4,71	4,99	5,21	5,33
8	Silika (%)	0,24	0,19	0,18	0,20	0,30
9	Lignin(%)	2,97	3,23	3,80	5,88	6,81
10	Pektin	0,398	3,98	7,95	8,67	8,91

Keterangan : \*) Berdasarkan berat kering (dry base)

Hasil pemeriksaan kandungan metabolik sekunder juga menunjukkan bahwa suplemen serbuk daun seligi meningkatkan kadar flavonoid dan tanin, serta terdeteksi adanya golongan senyawa saponin. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan yang disuplementasi serbuk daun seligi berpotensi sebagai antihiperlipidemik. Hasil analisis kandungan metabolik sekunder pakan komersial yang disuplemen serbuk daun seligi disajikan pada Tabel 5.1.2.

Tabel 5.1.2. Efek Suplementasi serbuk Daun Seligi pada pakan komersial terhadap Keberadaan Golongan Senyawa Metabolik Sekunder pada Pakan Puyuh

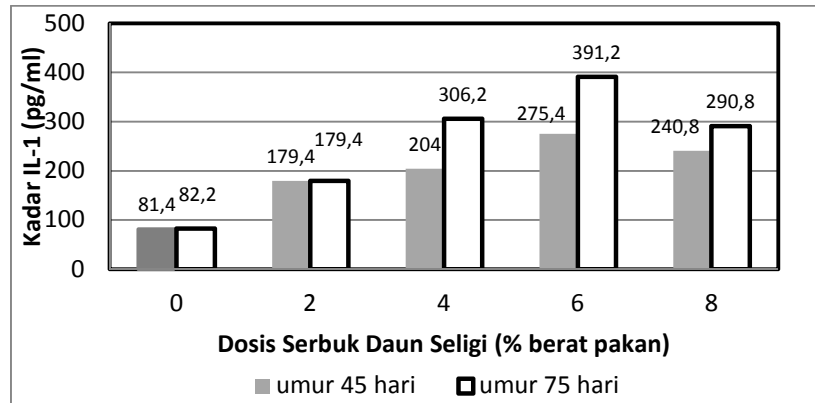
No.	Komponen	Hasil Analisis pakan dengan penambahan serbuk daun seligi*)				
		0%	2%	4%	6%	8%
1	Flavonoid	Tidak terdeteksi	0,1212	0,1683	0,1783	0,1797
2	Tanin	Tidak terdeteksi	0,1288	0,4696	0,4803	0,4922
3	Saponin	Tidak terdeteksi	Tidak terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi

Keterangan : \* Berdasarkan hasil uji dengan KLT

## 5.2. Efek *Feed Supplement* Serbuk Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) terhadap Imunitas Puyuh

Hasil analisis serum ternak puyuh berumur 15 hari sebelum diberi perlakuan *feedsupplement* menunjukkan bahwa kolesterol serum rata-rata mencapai 385, 92 mg/dL. Sedangkan hasil pemeriksaan LDL dan HDL serum

puyuh sebelum diberi perlakuan didapatkan rata-rata LDL sebesar 310 mg/dL dan HDL sebesar 92,65 mg/dL. Hasil pemeriksaan kadar IL-1 dan iNOS pada puyuh yang dipapar dengan serbuk daun seligi disajikan pada Gambar 5.2.1.

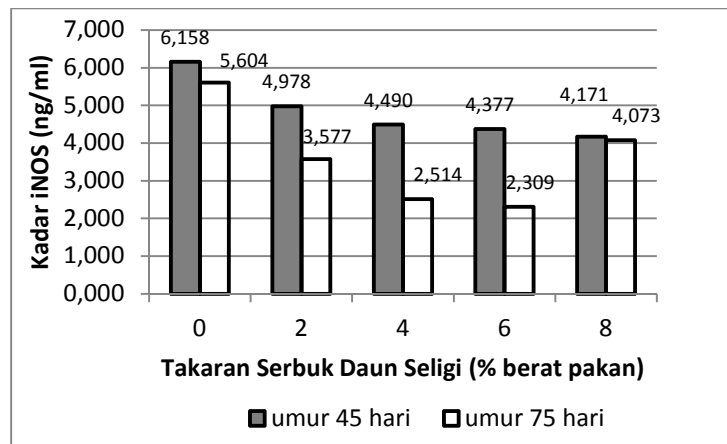


Gambar 5.2.1. Efek Serbuk Daun Seligi terhadap Kadar IL-1 pada Puyuh

Tingginya ekspresi interleukin-1 (IL-1) pada puyuh yang diberi serbuk daun seligi diduga karena sekresi lipid mengalami penurunan. Turunnya sekresi lipid diduga akibat adanya bahan antioksidan berupa komponen metabolik sekunder dari golongan flavonoid. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa serbuk daun seligi sebagai suplemen pakan dalam penelitian ini positif mengandung flavonoid. Menurunnya sekresi lipid diharapkan sintesis protein meningkat. Peningkatan ekspresi IL-1 diduga dapat menurunkan LDL (*low density lipoprotein*) dan meningkatkan HDL (*high density lipoprotein*).

Demikian pula terjadinya penurunan jumlah iNOS pada puyuh yang diberi serbuk daun seligi juga diduga karena golongan senyawa flavonoid pada serbuk daun seligi yang dikonsumsi puyuh sebagai *feed supplement*. Pemberian serbuk daun seligi sampai dengan 8% diduga tidak menyebabkan ternak stress sehingga sel yang mengekspresi iNOS sedikit. Hal ini diduga karena tidak terjadi peradangan pada tubuh ternak sebagai akibat pemberian serbuk daun seligi.

Sebaliknya, sel yang stress dapat menyebabkan sel-sel imun banyak mengalami kerusakan, sehingga sel iNOS akan mengalami peningkatan.



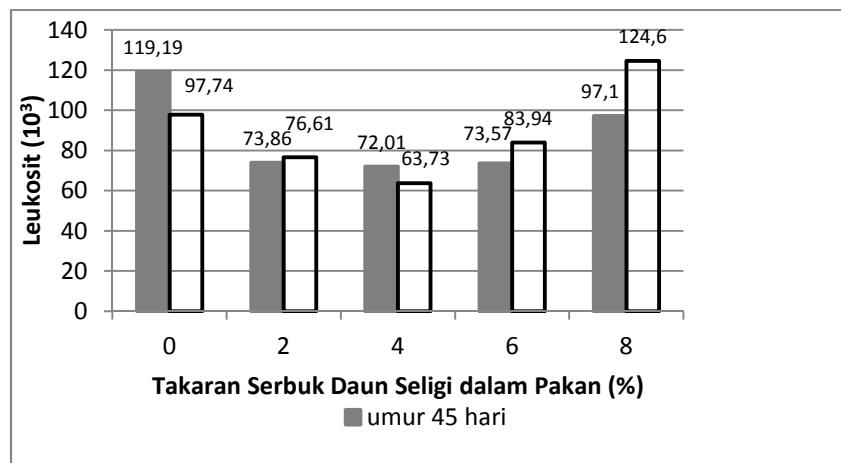
Gambar 5.2.2. Efek Serbuk Daun Seligi terhadap Kadar iNOS pada Puyuh

Berdasarkan hasil uji hematologi pada puyuh yang diberi suplemen serbuk daun seligi menunjukkan bahwa pemberian suplemen serbuk daun seligi mempengaruhi hasil uji hematologi pada puyuh. Hemoglobin merupakan protein di dalam sel darah merah yang berfungsi untuk mengikat oksigen. Semakin banyak pemberian suplemen serbuk daun seligi, maka kadar hemoglobin semakin tinggi, tetapi pada pemberian 8% suplemen serbuk daun seligi maka kadar hemoglobin menurun. Secara rinci hematologi puyuh disajikan pada Tabel 5.2.2.1.

Tabel 5.2.1. Efek Serbuk Daun Seligipada Pakan Komersial terhadap Kondisi Hematologi (TLC) Ternak Puyuh

Umur (hari)	Perlakuan serbuk daun seligi (%)	Hb (gr/dl)	Eritrosit ( $10^6$ )	Leukosit ( $10^3$ )	Trombosit ( $10^6$ )
45	0	11,80	3,68	119,19	15
	2	13,70	4,83	73,86	3
	4	14,80	4,45	72,01	3
	6	17,30	5,07	73,57	3
	8	14,60	3,06	97,10	9
75	0	7,20	2,52	97,74	15
	2	8,90	3,32	83,61	7
	4	10,80	4,53	63,73	8
	6	12,50	5,65	71,94	8
	8	9,60	3,56	124,60	16

Eritrosit atau sel darah merah berfungsi membawa oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Eritrosit mengandung hemoglobin, selain mengikat oksigen mengandung juga beberapa enzim antioksidan. Semakin banyak pemberian suplemen serbuk daun seligi, maka kadar eritrosit semakin tinggi tetapi pada pemberian 8% suplemen serbuk daun seligi maka kadar eritrosit menurun. Eritrosit dan hemoglobin yang tinggi menunjukkan ternak dalam keadaan baik. Sedangkan leukosit menunjukkan jumlah sel darah putih, peningkatan sel darah putih menunjukkan adanya kondisi infeksi pada tubuh ternak. Demikian pada perhitungan trombosit yang merupakan jumlah sel darah berperan dalam proses pembekuan darah. Nilai trombosit semakin tinggi pada tubuh ternak menunjukkan adanya infeksi.



Gambar 5.2.3. Efek Serbuk Daun Seligi terhadap Jumlah Leukosit darah Puyuh

Leukosit atau sel darah putih merupakan komponen penting dalam sistem imun. Berdasarkan hasil hitung leukosit menunjukkan bahwa pemberian suplemen serbuk daun seligi tidak menyebabkan kenaikan jumlah leukosit pada puyuh. Jumlah leukosit pada puyuh yang diberi 2, 4 dan 6% serbuk daun seligi tidak berbeda signifikan ( $P > 0,05$ ) dan lebih rendah dibandingkan dengan jumlah leukosit pada puyuh yang diberi 8% serbuk. Pemberian 8% serbuk seligi

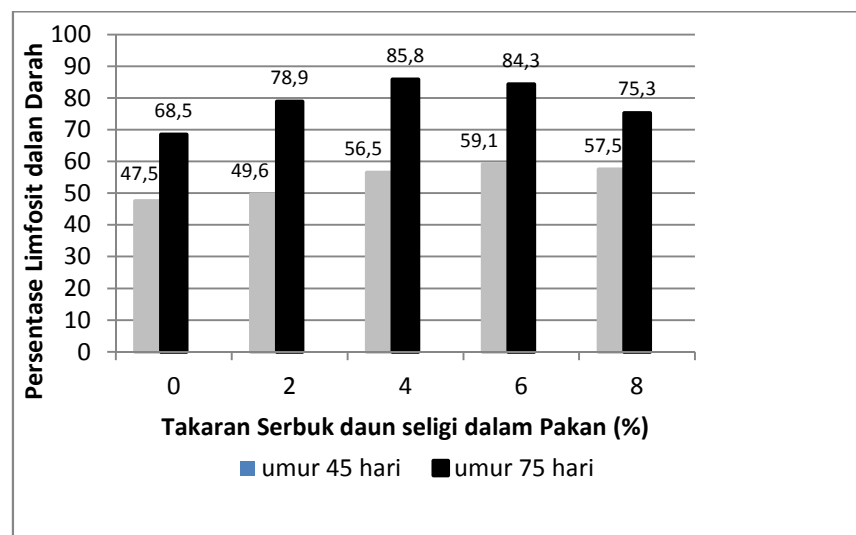
mengalami peningkatan terhadap jumlah leukosit merupakan adanya indikasi ternak mengalami infeksi. Tidak adanya peningkatan jumlah leukosit pada puyuh yang diberi 2, 4, dan 6% suplemen serbuk daun seligi menunjukkan bahwa ternak tidak mengalami infeksi. Sebaliknya, adanya peningkatan jumlah leukosit pada organisme merupakan indikator terjadinya infeksi di dalam tubuh organisme. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vieira (2011) bahwa peningkatan jumlah total sel leukosit atau darah putih terjadi saat terjadinya infeksi.

Berdasarkan hasil hitung jenis leukosit (DLC) pada darah puyuh yang diberi suplemen serbuk daun seligi menunjukkan bahwa pemberian suplemen serbuk daun seligi berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap hasil uji jenis leukosit pada puyuh seperti yang disajikan pada Tabel 5.2.2.2 dan Gambar 5.2.4 dan 5.2.5. Pada tabel tersebut menunjukkan bahwa basofil, neutrofil, limfosit dan monosit relatif lebih rendah dibandingkan dengan hasil hitung jenis leukosit (DLC) darah puyuh yang tidak diberi suplemen serbuk daun seligi. Tetapi pemberian 8 % suplemen serbuk daun seligi dapat meningkatkan hitung jenis leukosit pada komponen yang sama. Pemberian serbuk daun seligi sebanyak 4 dan 6 % berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) meningkatkan kadar limfosit darah puyuh dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 5.2.2. 1. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Hitung Jenis Leukosit (DLC) Ternak Puyuh

Umur (hari)	Perlakuan serbuk daun seligi (...%)	Hitung Jenis (%)				
		Eosinofil	Basofil	Neutrofil	Limfosit	Monosit
45	0	0,0	0,0	46,6	47,5	0,4
	2	0,0	0,0	47,3	49,6	0,3
	4	0,0	0,2	54,5	56,5	0,0
	6	0,0	0,1	59,1	59,1	0,0
	8	0,0	0,1	48,3	57,5	0,1
75	0	0,0	0,0	21,5	68,5	0,5
	2	0,0	0,2	29,0	78,9	0,3
	4	0,0	0,4	30,2	85,8	0,0
	6	0,0	0,4	30,0	84,3	0,0
	8	0,0	0,2	23,9	75,3	0,3

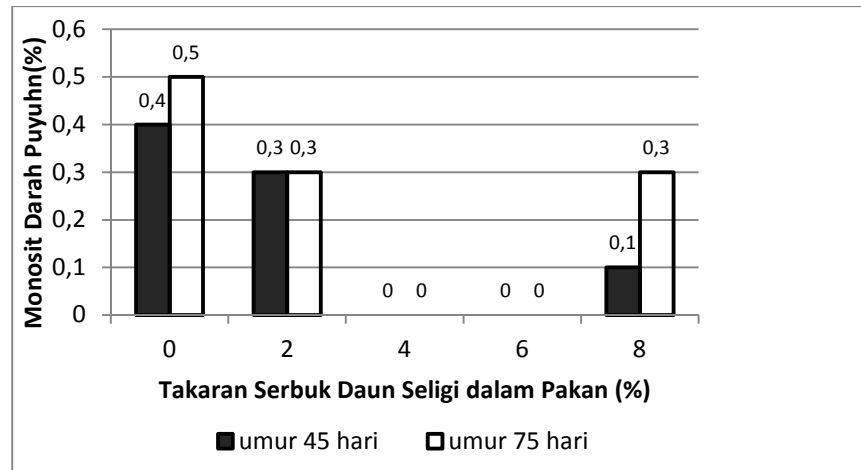
Jumlah limfosit pada organisme berhubungan dengan mekanisme pertahanan imunitas. Adanya peningkatan jumlah limfosit mengindikasikan bahwa di dalam tubuh organisme terjadi reaksi pertahanan antibodi yang excessive (Doxey and Nathan, 1989). Di samping itu, serbuk daun seligi diduga dapat menstimulasi sumsum tulang, limfa dan kelenjar limfa untuk memproduksi limfosit, sehingga jumlah limfosit pada puyuh mengalami peningkatan, namun demikian pada pemberian 8% suplemen serbuk daun seligi pada ternak justru mengalami penurunan kadar limfosit, hal ini menunjukkan bahwa pemberian 8% tidak efektif mempengaruhi peningkatan antibodi pada tubuh ternak.



Gambar 5.2.4. Efek Serbuk Daun Seligi terhadap kadar Limfosit darah Puyuh

Penurunan persentase monosit terjadi karena respon imunitas yang melibatkan antibodi dan sel makrofag pada puyuh sebagai akibat pemberian suplemen serbuk daun seligi. Meningkatnya jumlah makrofag dalam jaringan dapat menyebabkan berkurangnya jumlah monosit dalam sirkulasi darah ( Abbas *et al.*, 2012). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase monosit di

dalam darah puyuh yang dipapar 4 dan 6% serbuk daun seligi tidak terdeteksi jumlah monosit dan berbeda signifikan ( $P>0,05$ ) dengan perlakuan lainnya.



Gambar 5.2.5. Efek Serbuk Daun Seligi terhadap kadar Monosit darah Puyuh

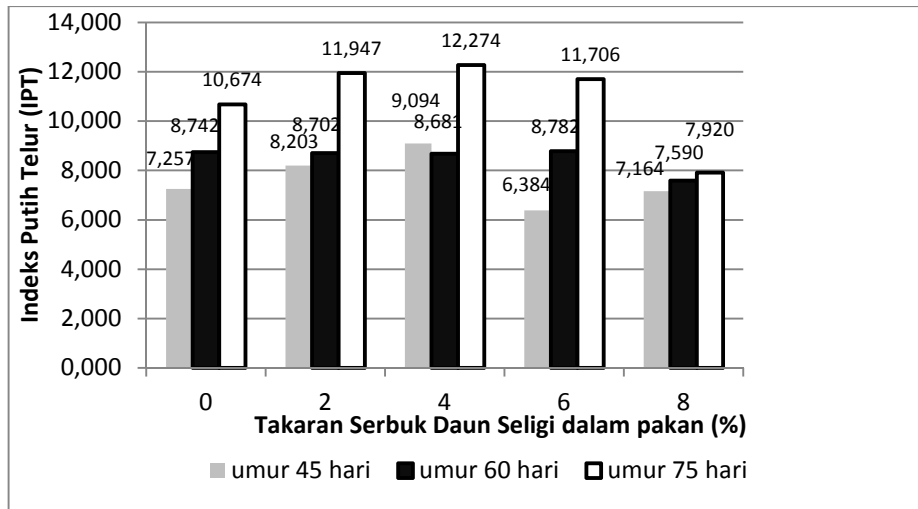
Menurut Abbas *et al* (2012) inflamasi akut yang disebabkan oleh infeksi dan kerusakan jaringan dapat memancing monosit dalam sirkulasi darah bergerak dalam jumlah besar selanjutnya menuju ke jaringan yang rusak tersebut. Namun demikian kejadian ini juga dapat menyebabkan monosit dalam sirkulasi darah menjadi berkurang.

### 5.3. Efek *Feed Supplement* Serbuk Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) terhadap Kualitas Internal Telur

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas internal telur puyuh, menunjukkan bahwa kualitas putih telur, kualitas kuning telur dan haugh unit pada telur puyuh yang diberi pakan komersial dengan suplemen serbuk daun seligi disajikan pada Gambar 5.3.1. Pada Gambar tersebut tampak bahwa pemberian serbuk daun seligi secara signifikan ( $P<0,05$ ) berpengaruh terhadap indeks putih telur (IPT) puyuh. Pemberian 2, 4 dan 6% serbuk daun seligi mempunyai IPT yang tidak berbeda

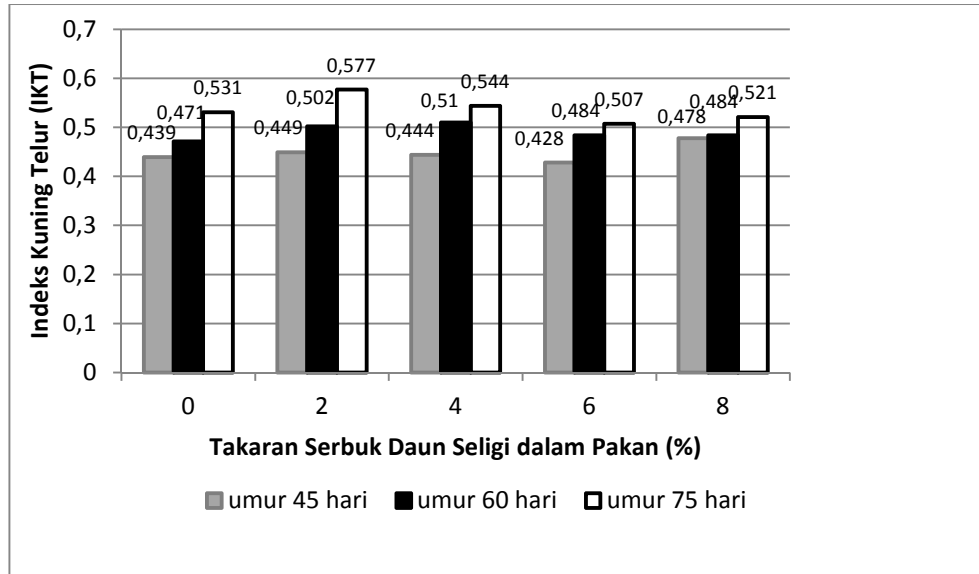


signifikan ( $P>0,05$ ) pada umur 45 dan 75 hari dibandingkan dengan pemberian 8% serbuk daun seligi.



Gambar 5.3.1. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Indeks Putih Telur Puyuh

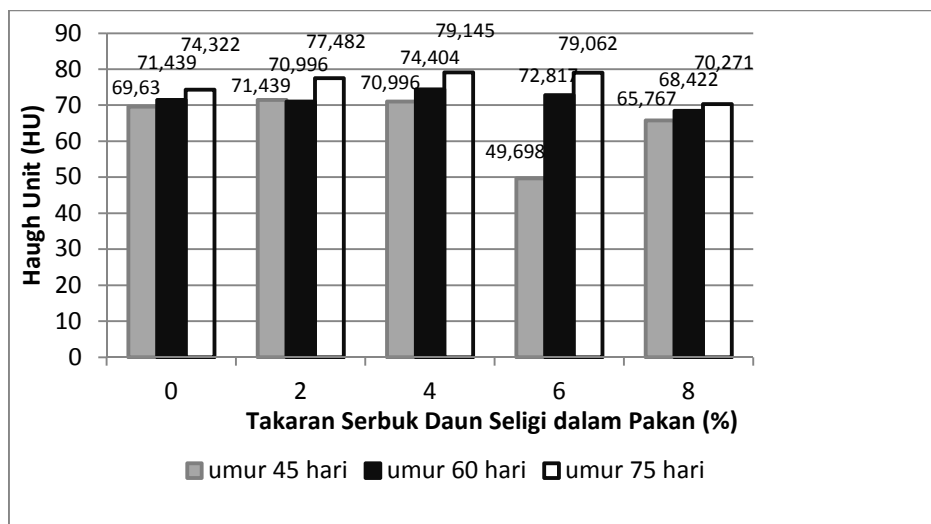
Pemberian suplemen serbuk daun seligi juga signifikan ( $P<0,05$ ) mempengaruhi indeks kuning telur (IKT) pada puyuh. Pemberian 2, 4 dan 6% serbuk daun seligi signifikan ( $P<0,05$ ) meningkatkan IKT pada puyuh dibandingkan dengan pemberian 8% pada pengamatan umur 75 hari. Indeks putih telur, indeks kuning telur dan haugh unit merupakan indeks mutu telur yang sering digunakan untuk menentukan kesegaran atau kualitas internal telur. Sudaryani (2006) berpendapat bahwa indeks kuning telur merupakan indeks mutu kesegaran yang diukur dari tinggi dan diameter kuning telur. Hal ini sesuai dengan pendapat Roberts (2004) bahwa kualitas telur dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu penyimpanan, strain unggas, umur, molting, nutrisi pakan, dan penyakit.



Gambar 5.3.2. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Indeks Kuning Telur Puyuh

Pemberian suplemen serbuk daun seligi dapat meningkatkan indeks putih telur, indeks kuning telur dan haugh unit. Dengan demikian dapat diindikasikan bahwa pemberian serbuk daun seligi tidak menyebabkan ternak stres sehingga produksi telur optimal. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi pakan yang disuplemen serbuk daun seligi dapat meningkatkan nutrisi ransum yang dibutuhkan oleh ternak, di samping itu adanya senyawa metabolik sekunder pada serbuk daun seligi seperti flavonoid, tanin dan saponin diduga terjadi optimalisasi saluran pencernaan. Diduga pula adanya vitamin A pada daun seligi yang dapat memelihara kesempurnaan membran mukosa, reproduksi, pertumbuhan matrik tulang rawan, dan tekanan cairan cerebrospinal normal (Rasyaf, 1994). Sudaryani (2006) juga mengemukakan bahwa indeks kuning telur (IKT) merupakan indeks mutu kesegaran yang diukur dari tinggi dan diameter kuning telur. Kualitas telur dipengaruhi beberapa faktor, yaitu penyimpanan, strain unggas, umur, molting, nutrisi pakan, dan penyakit (Roberts, 2004).

*Haugh Unit* digunakan sebagai parameter mutu kesegaran telur dihitung berdasarkan tinggi putih telur dan bobot telur (Syamsir, 1994). Pemberian serbuk daun seligi secara umum dapat meningkatkan *Haugh Unit* dibandingkan dengan puyuh yang tidak diberi serbuk daun seligi. Pemberian suplemen 2 dan 4% serbuk daun seligi signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan 6 dan 8% suplemen baik pada 45, 60 maupun 75 hari. Efek serbuk daun seligi terhadap indeks haugh disajikan pada Gambar 5.3.3.



Gambar 5.3.3. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Haugh Unit (HU) Telur Puyuh

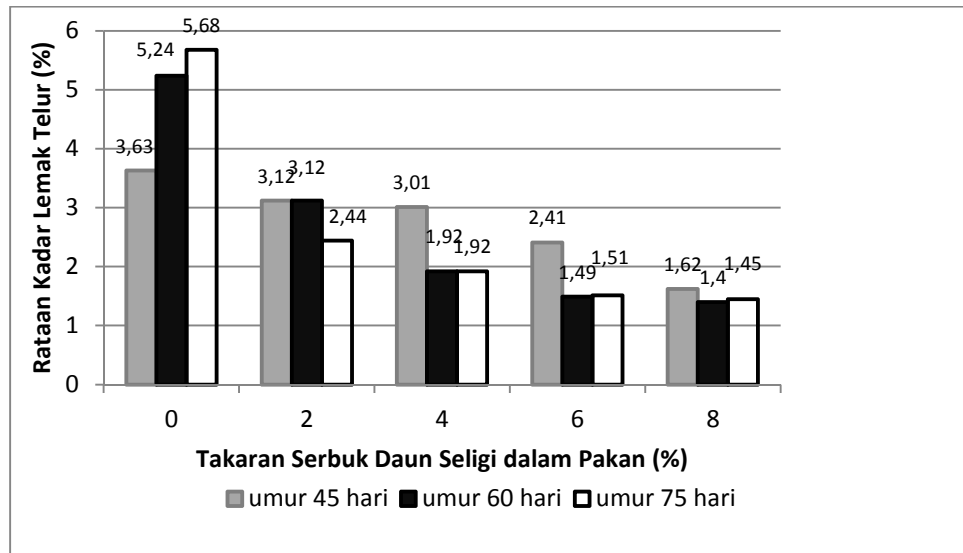
Yuwanta (2004) mengemukakan bahwa karakter yang lebih spesifik pada putih telur adalah kandungan protein (lisosim), yang berpengaruh pada kualitas putih telur (kekentalan putih telur baik yang kental maupun encer) yang merupakan pembungkus kuning telur. Metionin juga merupakan asam amino pembatas pertama atau asam amino kritis pertama yang sering mempengaruhi pembentukan struktur albumen dan mempengaruhi pematangan jala-jala ovomusin (Wahju, 1988). Dengan demikian, semakin terpenuhinya metionin maka pembentukan ovomusin semakin baik. Ovomusin sangat berperan dalam

pengikatan air untuk membentuk struktur gel albumen, jika jala-jala ovomusin banyak dan kuat maka albumen akan semakin kental yang berarti viskositas albumen tinggi seperti yang diperlihatkan dari indikator *Haugh Unit*. Menurut Sirait (1986) protein albumen terdiri atas protein serabut, yaitu ovomusin. Sedangkan Ratnasari (2007) mengemukakan bahwa beberapa jenis protein di dalam putih telur antara lain adalah ovalbumin, konalbumin, ovomusin, globulin (G1, G2, dan G3), ovomukoid, flavoprotein, ovoglikoprotein, ovomakroglobulin, ovoinhibitor, dan avidin.

#### **5.4 Efek *Feed Supplement* Serbuk Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) terhadap Komposisi Kimia Telur Puyuh**

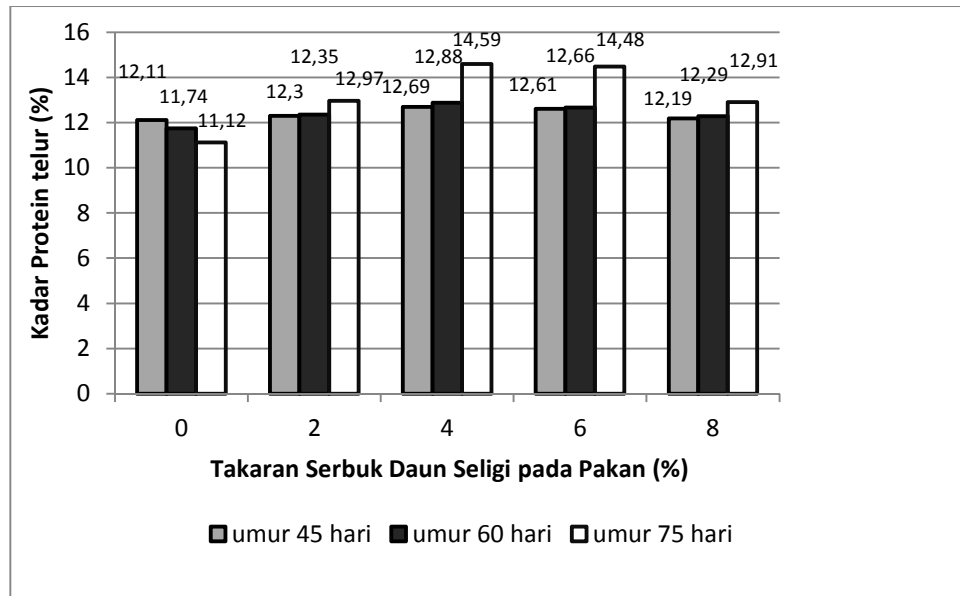
Berdasarkan hasil analisis kadar lemak, protein, kolesterol, LDL dan HDL telur puyuh disajikan pada Gambar 5.4.1; 5.4.2; 5.4.3; 5.4.4 dan 5.4.5. Pada gambar tersebut tampak bahwa pemberian suplemen serbuk daun seligi mempengaruhi kadar lemak, protein, kolesterol LDL dan HDL kuning telur puyuh. Semakin banyak pemberian suplemen serbuk daun seligi maka kadar lemak telur semakin turun. Kadar lemak kuning telur secara signifikan ( $P < 0,05$ ) semakin rendah pada puyuh yang diberi suplemen dibandingkan dengan kadar lemak pada kuning telur tanpa suplemen serbuk daun seligi. Kadar lemak kuning telur pada puyuh umur 45 hari yang diberi 2% suplemen serbuk daun seligi tidak berbeda signifikan ( $P > 0,05$ ) dengan pemberian 4% suplemen tetapi berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) pada pemberian 6% suplemen serbuk daun seligi. Hal ini terjadi karena pakan semakin tinggi serat menyebabkan kandungan lemak dalam telur semakin rendah. Sedangkan kadar protein telur menunjukkan bahwa pemberian serbuk daun seligi dapat meningkatkan kadar protein telur. Pemberian serbuk daun seligi sampai dengan 6% dapat meningkatkan persentase kadar protein telur, namun pemberian 8% justru

menurunkan kadar protein telur puyuh. Hal ini kemungkinan karena konsumsi pakan yang semakin sedikit menyebabkan nutrisi yang masuk ke dalam tubuh juga semakin sedikit. Persentase kadar lemak dan kadar protein telur puyuh disajikan pada Gambar 5.4.1 dan 5.4.2.



Gambar 5.4.1. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Kadar Lemak Telur Puyuh

Pada Gambar 5.4.1 nampak bahwa pemberian serbuk daun seligi dalam pakan puyuh berpengaruh sangat signifikan ( $P < 0,01$ ) dalam menurunkan kadar lemak telur dibandingkan dengan telur puyuh yang tidak mengkonsumsi serbuk daun seligi. Semakin banyak persentase pemberian serbuk daun seligi, maka kadar lemak telur semakin rendah. Pemberian 8% suplemen serbuk signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih rendah dibandingkan persentase 2, 4 dan 6%. Namun demikian, pemberian serbuk daun seligi justru dapat memperbaiki kandungan protein telur puyuh. Kadar protein telur yang diberi 4 dan 6 % suplemen serbuk daun seligi tidak berbeda signifikan ( $P > 0,05$ ) namun berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) pada pemberian 2 dan 8%.



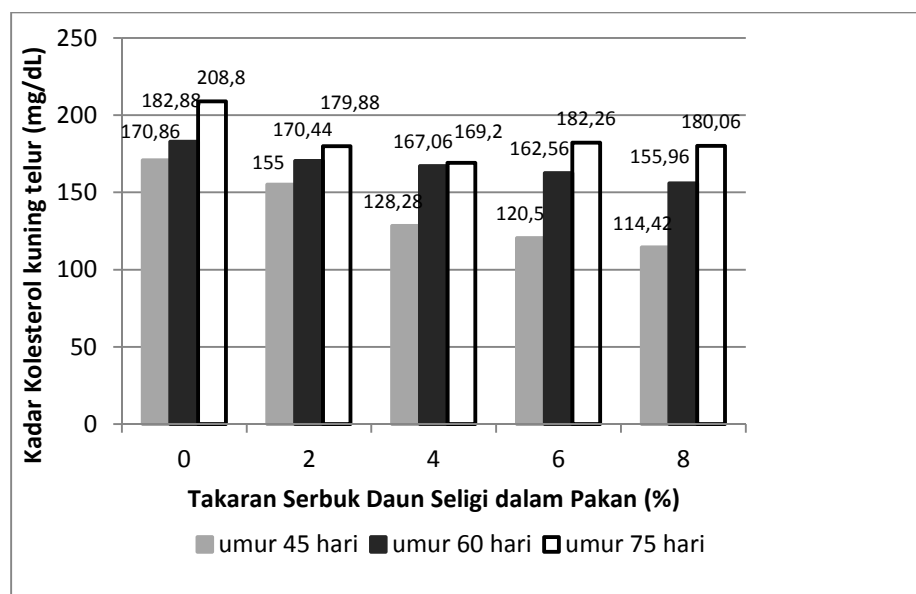
Gambar 5.4.2. Efek Serbuk Daun Seligipada Pakan Komersial terhadap Kadar Protein Telur Puyuh

Tingginya kadar protein pada telur puyuh yang mengkonsumsi serbuk daun seligi diduga karena daun seligi mengandung protein yang cukup baik sehingga adanya suplemen serbuk daun seligi ke dalam pakan dapat meningkatkan komposisi protein pakan. Berdasarkan hasil analisis pakan, tampak bahwa rata-rata kadar protein pakan meningkat dengan adanya penambahan serbuk daun seligi terutama pada pakan yang disuplemen 4% serbuk daun seligi. Sedangkan rendahnya kadar lemak terutama pada telur puyuh yang disuplemen serbuk daun seligi karena adanya serat.

Kadar serat kasar pada pakan yang disuplemen serbuk daun seligi meningkat dibandingkan dengan pakan yang tidak disuplementasi. Hal ini mengindikasikan bahwa pakan yang disuplemen serbuk daun seligi mengandung protein dan serat kasar yang tinggi, tetapi kandungan lemaknya rendah. Serat yang ada pada serbuk daun seligi adalah pektin yaitu serat yang larut air, sehingga dalam jumlah tertentu dapat dikonsumsi oleh unggas dan tidak menyebabkan penyerapan nilai nutrisi pada dinding saluran pencernaan.

Demikian pula pakan yang disuplemen serbuk daun seligi meningkatkan kadar ADF dan NDF pakan dibandingkan dengan pakan yang tidak disuplemen serbuk daun seligi. Serat adalah komponen nonnutrien, tetapi sangat berperan dalam menghambat absorpsi lemak di dalam usus. Meningkatnya kandungan serat pada pakan dapat menghambat proses lipogenesis (Murray, 2003).

Emulsifikasi lemak dalam saluran pencernaan terhambat karena adanya serat karena serat akan mengikat lemak dan selanjutnya lemak dikeluarkan melalui feses (Astuti, 2007). Selain itu, adanya senyawa flavonoid, tanin dan saponin pada pakan yang disuplemen serbuk daun seligi diduga dapat mempengaruhi metabolisme lemak sehingga kadar lemak telur turun.



Gambar 5.4.3. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Kadar Kolesterol Kuning Telur Puyuh

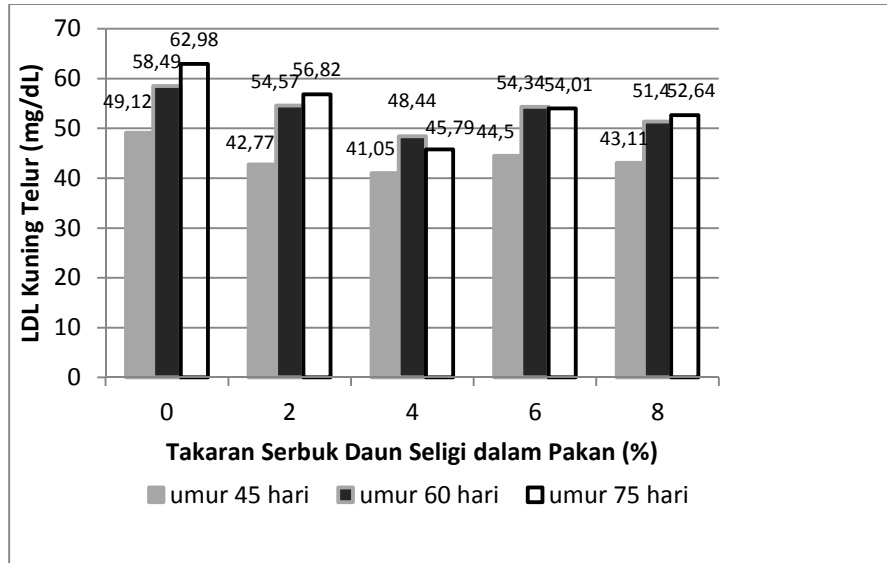
Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa suplemen serbuk daun seligi juga dapat menurunkan kadar kolesterol pada telur puyuh. Pemberian 4% serbuk daun seligi berpengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ) dapat menurunkan kadar kolesterol pada telur puyuh dibandingkan pada perlakuan lainnya. Adanya pektin pada serbuk daun seligi bersifat sebagai antilipidemic dan antikolesterolik. Pektin dapat mengikat

lemak, kolesterol, dan garam-garam empedu di dalam saluran pencernaan sehingga mengganggu absorpsi lemak (Murray, 2003). Dalam proses lipogenesis, lemak yang diikat oleh pektin akan diekskresikan melalui feses, sehingga sintesis lemak dan kolesterol di dalam hepar akan terhambat dan absorpsi lemak di dalam usus terhambat (Astuti, 2007).

*Phyllanthus* juga dilaporkan mempunyai aktifitas antihiperlipidemik karena pengaruh flavonoid, saponin dan tanin (Olagunju *et al.*, 1995). Di samping itu senyawa flavonoid yang terdapat pada serbuk daun seligi diduga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Gonzales-Paramas *et al.*, 2004). Senyawa antioksidan dapat meningkatkan pembuangan kolesterol dan trigliserida oleh sel-sel hati dalam proses metabolisme hepatic.

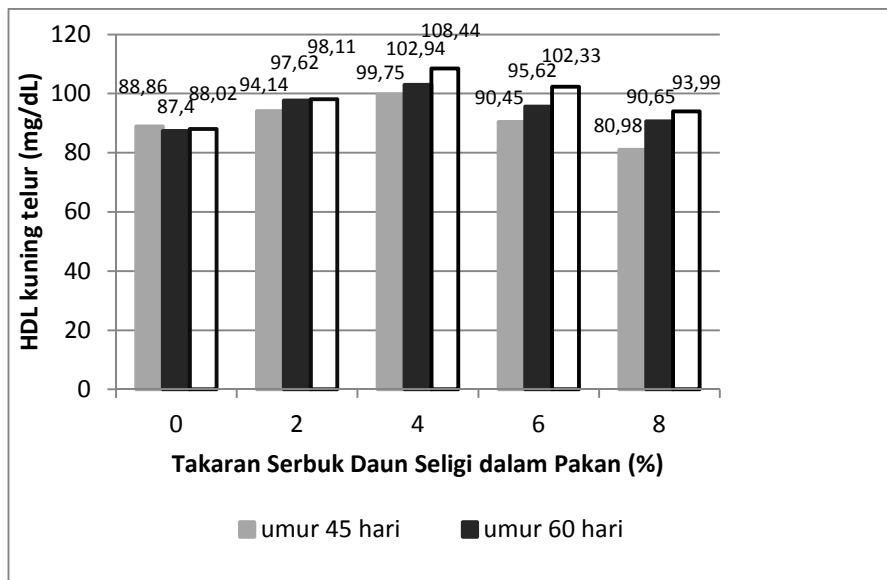
Penurunan kolesterol pada telur puyuh belum diketahui, namun penurunan sintesis trigliserida di dalam hati ayam oleh senyawa flavonoid menyebabkan turunnya kadar trigliserida di dalam darah, akibatnya akumulasi lemak pada hati, karkas dan organ lain pada ayam broiler akan turun (Santoso *et al.*, 2000). Pada umur yang sama, pemberian 4% suplemen serbuk daun seligi efektif menurunkan kadar kolesterol telur puyuh. Hal ini karena pakan yang disuplemen 4% serbuk daun seligi mempunyai tingkat palatabilitas yang baik sehingga tidak mempengaruhi jumlah pakan yang dikonsumsi ternak seperti pada Gambar 5.5.1.





Gambar 5.4.4. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Kadar LDL Kuning Telur Puyuh

Kadar kolesterol yang bervariasi seperti tersebut di atas, sangat tergantung pada umur ternak, strain dan konsumsi pakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pada umur dan strain yang sama, menghasilkan kadar kolesterol telur yang bervariasi hal ini mengindikasikan adanya perbedaan jumlah suplemen pada pakan mempengaruhi kadar kolesterol pada telur.



Gambar 5.4.5. Efek Serbuk Daun Seligi pada Pakan Komersial terhadap Kadar HDL Kuning Telur Puyuh

Griffin *et al.* (1985) melaporkan bahwa kuning telur mengandung lebih kurang 33% padatan, sebagian besar lipoprotein yang kaya akan trigliserida, lipovitellin dan fosvitin. Sedangkan sebagian kecil adalah immunoglobulin, serum albumen protein pengikat protein. Lebih dari 95% kolesterol dari kuning telur bergabung dalam lipoprotein yang kaya trigliserida, sedangkan sisanya mengelilingi lipovitellin sebagai protein atau lemak kompleks yang terdiri atas kurang 20% lemak dan 4% kolesterol. Lebih lanjut dinyatakan bahwa kandungan kolesterol dalam putih telur dijumpai dalam jumlah yang sangat sedikit.

Romanof dan Romanoff (1963) juga menjelaskan bahwa perbandingan antara protein dan lemak dalam kuning telur adalah 1 : 2 dalam bentuk lipoprotein. Biosintesis kolesterol paling tinggi terjadi di dalam jaringan hati, kulit, kelenjar anak ginjal, dan alat reproduksi (Stryer, 2000; Haysteen, 2002). Seiring rendahnya kadar kolesterol pada puyuh yang diberi 4% serbuk daun seligi dalam pakan, menghasilkan LDL signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih rendah dan HDL signifikan ( $P < 0,05$ ) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 2, 6 dan 8% suplemen. Pada pemberian 6 dan 8% serbuk daun seligi justru meningkatkan kadar LDL pada telur, hal ini mengindikasikan bahwa pemberian lebih dari 4% serbuk seligi tidak efektif menurunkan kadar LDL telur karena pakan tidak palatable. Hal ini karena jumlah serat semakin tinggi dalam pakan. Demikian pula pada pemberian 4% suplemen meningkatkan kadar HDL telur, sedangkan semakin banyak suplemen yaitu 6 dan 8% suplemen justru menurunkan kadar HDL telur.

*Low density lipoprotein* (LDL) disebut juga  $\beta$  protein, dihasilkan oleh hati terbentuk dari partikel *very low density lipoprotein* (VLDL) dalam aliran darah.

Komponen LDL (*low density lipoprotein*) menunjukkan potensi aterogenik tertinggi atau kolesterol tinggi. Sedangkan *high density lipoprotein* (HDL) disintesis di dalam hati dan usus, mengandung 50% protein, 30% fosfolipid, dan 20% kolesterol bebas. HDL berperan penting dalam mengangkut kolesterol dari jaringan perifer menuju ke hati dalam proses metabolisme menjadi asam empedu. HDL juga berperan sebagai alat pengangkut kolesterol intraseluler karena mengandung protein yang tinggi. HDL dapat dinyatakan sebagai pelindung dinding pembuluh darah (Schunack *et al*, 1990).

Penurunan kolesterol dari dalam tubuh terjadi melalui dua jalur, yaitu kolesterol diubah menjadi asam empedu atau dikeluarkan dari tubuh dalam bentuk sterol netral melalui feses. Mekanisme sekresi cairan empedu di dalam sel hati melalui pengaturan hormon sekretin, kolesistokinin dan gastrin, level plasma dari garam-garam empedu dan rangsangan dari saraf vagus. Kolesistokinin bekerja secara preverensial pada kantung empedu bersama-sama dengan meningkatnya rangsangan saraf vagus. Mekanisme tersebut dapat menimbulkan kontraksi kantong empedu, sehingga cairan di dalamnya tertekan keluar dan masuk ke duodenum, cairan empedu akan mengemulsi lemak chyme. Sekresi empedu dapat ditingkatkan dengan pemberian obat yang bersifat koleretik (Winarno, 1989).

Flavonoid dan saponin dilaporkan dapat menekan deposisi lemak (Li *et al*, 2005). Flavonoid juga mempunyai kapasitas yang sangat kuat untuk menekan sintesis asam lemak dan kolesterol. Kejadian ini diikuti oleh penurunan kadar trigliserida, sintesis LDL, fosfolipid, dan naiknya HDL. Terbatasnya sintesis trigliserida di dalam hati menyebabkan turunnya kadar trigliserida dan LDL turun 83- 90%, akibatnya akumulasi lemak dan kolesterol pada jaringan tubuh dan

bagian-bagian lain akan turun (Santoso *et al.*, 2000). Adanya polifenol dan flavonoid di dalam pakan secara signifikan juga dapat mengurangi hiperlipidemi (Woo *et al.*, 2008). Pakan yang mengandung lemak cukup tinggi, secara signifikan dapat meningkatkan berat jaringan lemak, kolesterol, dan trigliserida pada mencit dibandingkan pakan normal (Daozong *et al.*, 2010). Senyawa flavonoid seperti tangeretin juga dapat menekan akumulasi trigliserida dalam jaringan adiposit (Miyata *et al.*, 2011).

Saponin dilaporkan mampu meningkatkan permeabilitas dinding sel pada usus, meningkatkan penyerapan zat makanan sehingga konversi ransum yang dihasilkan lebih baik. Senyawa saponin berperan terhadap penurunan lemak dan kolesterol, karena di dalam usus akan membentuk ikatan kompleks dengan lemak dan kolesterol dari pakan, sehingga lemak dan kolesterol tidak dapat diserap oleh usus (Ueda, 2001; Dong *et al.*, 2007). Saponin dapat berkombinasi dengan asam empedu dan kolesterol yang ada membentuk *micelle* yang tidak dapat diserap oleh usus (Muchtadi, 2005; Dong *et al.*, 2007). Pemberian polysavone dari ekstrak alfalfa efektif mengurangi deposit lemak abdominal dan meningkatkan imunitas pada ayam broiler (Dong *et al.*, 2007). Saponin pada kadar yang rendah dapat meningkatkan transportasi zat nutrisi antar sel, tetapi pada kadar yang tinggi dapat membunuh sel. Dengan demikian bioaktif dapat digunakan suplemen pada pakan untuk mengganti antibiotika, karena dapat memperbaiki efisiensi penggunaan ransum dan dapat mengurangi berbagai resiko atau resisten terhadap antibiotika (Bintang, 2007).

Komponen tanin, saponin dan serat kasar dapat dimanfaatkan untuk menghambat penimbunan lemak dan kolesterol dalam tubuh ternak. Mekanisme kerja tanin atau saponin dalam menurunkan kolesterol di dalam tubuh diketahui

melalui beberapa cara, antara lain berikatan dengan protein tubuh dan akan melapisi dinding usus, sehingga penyerapan lemak dihambat atau dengan meningkatkan ekskreta lemak melalui feses (Matsui et al., 2006). Proses perlindungan yang dilakukan tanin berupa pepadatan lapisan lendir pada saluran pencernaan sehingga menghambat penyerapan zat-zat makanan, termasuk lemak dan kolesterol (Agustina, 2009). Sedangkan serat akan mengikat garam empedu sehingga tidak dapat direabsorpsi dan diresirkulasi melalui sistem enterohepatik, diteruskan ke usus besar dan diekskresi melalui feses (Guyton dan Hall, 2006).

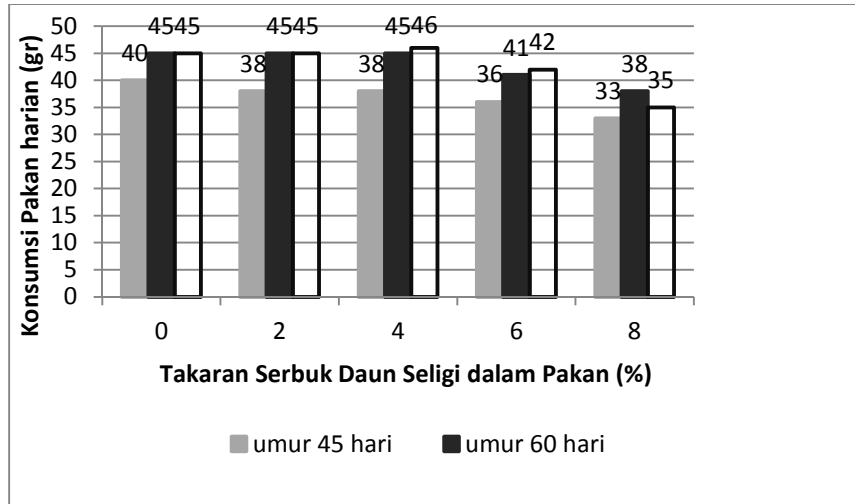
Serat dapat menurunkan regulasi neuroendokrin, sehingga metabolisme lemak juga akan turun (Roth *et al*, 2008). Serat dapat merangsang hipotalamus untuk memerintah hipofise anterior mengeluarkan *growth hormone* (GH), sehingga akan mempengaruhi proses metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Secara tidak langsung GH akan merangsang hepar untuk memproduksi hormon *insulin-like growth factor-1* (IGF-1) yang mempengaruhi pertumbuhan otot dan tulang. Serat yang tinggi dapat menghambat nikotinamid adenin dinukleotida (NAD) dan nikotinamid adenin dinukleotida fosfat (NADP) sehingga proses lipogenesis terhambat. Kandungan serat juga dapat meningkatkan ekskresi asam empedu dan kolesterol sehingga reabsorpsi kolesterol turun (Murray, 2003). Pektin sebagai salah satu jenis serat yang larut dalam saluran pencernaan, dapat mempengaruhi absorpsi lemak dan kolesterol dengan cara mengikat asam lemak, kolesterol, dan garam-garam empedu (Astuti, 2007). Asam lemak dan kolesterol yang terikat dengan serat dapat menurunkan aktivitas enzim  $\beta$ -hidroksi  $\beta$ -metil glutaryl-CoA (HMG-CoA) reduktase di hepar. Enzim tersebut akan mengikat kolesterol dan garam empedu dalam sirkulasi enterohepatik sehingga lemak dan kolesterol darah turun (Wirahadikusumah,

1985). Adanya ikatan oleh pektin menyebabkan akselerasi dan ekskresi lemak dalam pakan yang dikonsumsi akan dibuang melalui feses dan tidak disintesis dalam proses lipogenesis. Dengan demikian sintesis lemak dan kolesterol dalam hepar akan dihambat dan tidak terjadi absorpsi dalam usus (Astuti, 2007).

#### **5.5. Efek *Feed Supplement* Serbuk Daun Seligi (*Phyllanthus buxifolius*) terhadap Konsumsi Pakan dan Produksi Telur**

Berdasarkan hasil penimbangan berat badan menunjukkan bahwa semakin banyak pemberian suplemen serbuk daun seligi maka berat badan puyuh semakin rendah, hal ini terjadi karena pakan semakin tinggi serat menyebabkan konsumsi semakin rendah. Hal ini diikuti dengan persentase produksi telur yang semakin rendah pada puyuh yang mengkonsumsi pakan dengan 6 dan 8% suplementasi serbuk seligi. Konsumsi pakan dan produksi telur disajikan pada Gambar 5.5.1 dan 5.5.2.

Konsumsi pakan ditentukan oleh mekanisme pengaturan energi yang dikontrol oleh hypothalamus. Konsumsi pakan dipengaruhi oleh ketersediaan energi yang diperlukan oleh ayam, di samping kandungan protein, ukuran tubuh, jenis ransum, palatabilitas dan kondisi fisiologis ternak. Kandungan energi yang tinggi di dalam ransum, menyebabkan konsumsi pakan rendah, sedangkan ransum dengan protein tinggi menyebabkan konsumsi protein berkurang (Scott *et al*, 1976, dan Wetson, 1982). Konsumsi pakan akan mempengaruhi berat badan dan produksi unggas.

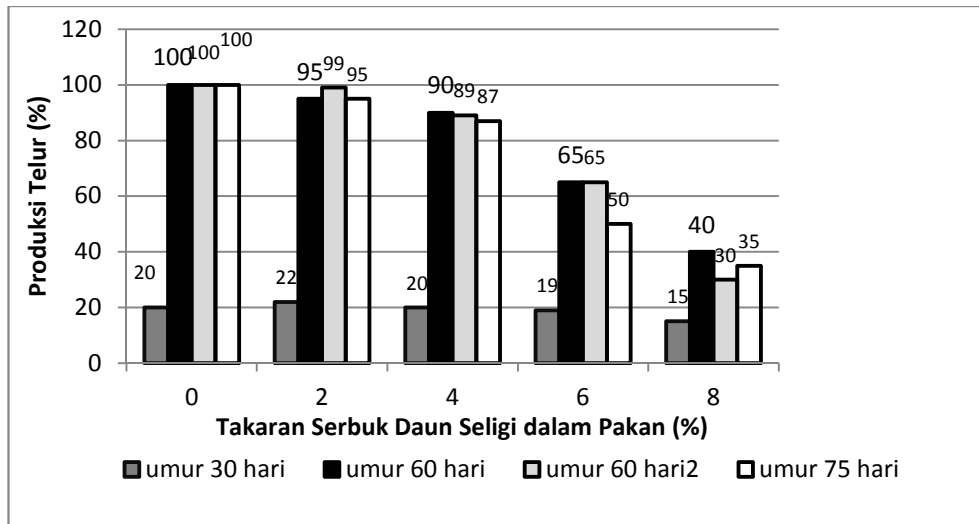


Gambar 5.5.1. Efek Serbuk Daun Seligi dalam Pakan Komersial terhadap Konsumsi Pakan Puyuh

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi pakan puyuh yang diberi suplemen serbuk daun seligi 2 dan 4% tidak berbeda signifikan ( $P > 0.05$ ) dengan konsumsi pakan puyuh yang tidak diberi suplemen serbuk daun seligi, tetapi berbeda signifikan ( $P < 0,05$ ) dengan konsumsi pakan puyuh yang disuplemen 6 dan 8%. Menurunnya konsumsi pakan pada puyuh yang diberi suplemen 6 dan 8% serbuk daun seligi karena palatabilitasnya semakin berkurang. Penurunan palatabilitas pada puyuh ditunjukkan oleh adanya peningkatan kandungan serat pada pakan dengan suplementasi serbuk daun seligi semakin banyak. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa kandungan hemiselulosa dan pektin yang cukup tinggi pada pakan yang disuplementasi serbuk daun seligi seperti pada Tabel 5.1.1. Penambahan serbuk daun seligi tidak mempengaruhi nutrisi tetapi dapat meningkatkan serat. Pakan yang disuplemen 6 dan 8% serbuk daun seligi diduga bersifat sifat amba (bulky) sehingga ternak menjadi cepat kenyang karena adanya serat kasar sehingga konsumsi menurun.

Produksi telur mengalami penurunan pada puyuh yang diberi suplemen serbuk daun seligi. Makin banyak pemberian serbuk daun seligi, maka produksi

telur makin menurun. Pemberian 2% suplemen tidak berbeda signifikan ( $P>0.05$ ) dengan produksi telur puyuh yang tidak mengkonsumsi suplemen, tetapi berbeda signifikan dengan pemberian 4, 6 dan 8%. Namun demikian pemberian 4% suplemen serbuk daun seligi tidak signifikan menurunkan produksi telur dibandingkan dengan 6 dan 8%.



Gambar 5.5.2. Efek Serbuk Daun Seligi dalam Pakan Komersial terhadap Produksi Telur Puyuh

Konsumsi pakan akan mempengaruhi berat badan dan produksi ternak. Penurunan konsumsi pakan diikuti dengan penurunan produksi telur. Semakin banyak disuplemen serbuk daun seligi pada pakan puyuh, menyebabkan produksi telur semakin turun. Hal ini mengindikasikan bahwa efisiensi penggunaan pakan semakin rendah, hal ini dapat mempengaruhi konversi pakan. Ternak yang mempunyai angka konversi pakan kecil berarti makin efisien dalam penggunaan pakannya (Scott *et al*, 1976). Angka konversi antara lain ditentukan oleh suhu, laju perjalanan pakan dalam alat pencernaan, bentuk fisik pakan dan komposisi ransum, serta kualitas pakan, bangsa, dan manajemen pemberian pakan (Anggorodi, 1984, dan North, 1976).



## BAB 6. KESIMPULAN DAN SARAN

### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan dapat disimpulkan bahwa :

1. *Feed Supplement* serbuk daun seligi mempengaruhi nutrisi kandungan metabolik pakan. Suplemen serbuk daun seligi dapat meningkatkan kadar protein, menurunkan kadar lemak dan meningkatkan kandungan serat, meningkatkan kadar flavonoid dan tanin, serta terdeteksi adanya golongan senyawa saponin pada pakan komersial.
2. *Feed Supplement* serbuk daun seligi dapat meningkatkan ekspresi IL-1 pada puyuh terutama pada pemberian suplemen 4 dan 6% serbuk daun seligi, dan menurunkan jumlah iNOS pada puyuh. Sampai dengan 8% suplemen tidak menyebabkan puyuh stress karena sel yang mengekspresi iNOS sedikit sehingga tidak menyebabkan kerusakan pada sel-sel imun.
3. *Feed Supplement* serbuk daun seligi dapat mempengaruhi kondisi hematologi pada puyuh. Pemberian suplemen serbuk daun seligi sampai dengan 6% secara umum dapat meningkatkan imunitas dan tidak menyebabkan infeksi pada ternak. Pemberian serbuk daun seligi sampai dengan 6% menghasilkan kadar leukosit yang rendah, meningkatkan kadar limfosit dan tidak terdeteksi jumlah monosit.
4. *Feed Supplement* serbuk daun seligi menurunkan kadar lemak telur dan meningkatkan kadar protein. Kadar protein terbaik diperoleh pada telur puyuh yang diberi 4 dan 6% serbuk daun seligi. Sedangkan penurunan kadar kolesterol dan LDL, serta peningkatan HDL terbaik diperoleh pada telur puyuh yang diberi 4% serbuk daun seligi.

5. *Feed Supplement* serbuk daun seligi meningkatkan mutu dan kesegaran atau kualitas internal telur. Indeks putih telur (IPT) dan indeks kuning telur (IKT) terbaik pada telur puyuh yang diberi 2, 4 dan 6% serbuk daun seligi. Haugh unit (HU) terbaik diperoleh pada telur yang disuplemen 2 dan 4% serbuk daun seligi.
6. *Feed Supplement* serbuk daun seligi mempengaruhi konsumsi dan produksi telur puyuh. Pemberian sampai dengan 4% tidak mempengaruhi konsumsi pakan dan tidak banyak menurunkan produksi telur puyuh.

## **7.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan untuk memberikan 4% serbuk daun seligi sebagai *feed supplement* alami pada ternak puyuh. Pemberian 4% serbuk daun seligi dapat meningkatkan imunitas, tidak mempengaruhi kesehatan dan pencernaan puyuh, bahkan dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan komersial dan telur puyuh. Pemberian 4% serbuk daun seligi meningkatkan kadar protein telur, menurunkan kadar lemak dan kolesterol telur terutama penurunan LDL dan peningkatan HDL telur. Pemberian 4% serbuk daun seligi juga tidak mempengaruhi konsumsi dan produksi telur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggorodi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. UI-Press. Jakarta.
- Bintang, I.A.K, A.P. Sinurat dan T. Purwadaria. 2008a. Penambahan antibiotika dan ampas mengkudu sebagai sumber senyawa bioaktif terhadap performans ayam broiler. *JITV*13 (1): 7-12.
- Blankfard, M. and B. C. Silk, 1989. ELISA Software, KPL, Gaithesburg, Md., USA.
- Blumberg, BS., Millman I, Venkateswaran PS, and Thyagarajan SP. 1989. Hepatitis B Virus and hepatocellular carcinoma-treatment of HBV carriers eith *Phyllanthus amarus*. *Cancer Detect Prev.* 14(2):195-201.
- Brambell, F.W.R., 1970. The transmission of passive immunity from mother to young. *Frontiers of Biology*, 18: 20-41
- Brigere, 1987. Canadian Broadcasting Corporation. 2004. Indonesia confirm bird Flu in chickens. 25 Januari. 2004.
- Broody, S. Bioenergetics and Growth. A Publication on The Herman Frash Foundation. Hafner Press. New York.
- Carpenter, P.L., 1975. Immunology and Serology. 2<sup>nd</sup> Ed. W.B. Saunders Company, London. UK, pp: 178-179.
- Cullen, G.A. and P.J. Wyeth, 1975. Quantitation of antibodies to infectious bursal disease. *Vet. Rec.*, 97: 315.
- Curickshank, R., J.P. Duguid and R.H. A. Swain, 1968. Agglutinating antiserum. In: *Medical Microbiology* 11<sup>th</sup> Ed. S. Livingstone Ltd., UK. pp: 919-920.
- DeMan, J. M. 1981. Pinciple of Food Chemistry. The Avi Publishing Company Inc. Westport. Connecticut.
- Ensminger, M.E. 1980. Poultry Science. Printers and Publisher Inc. Danville. Illinois.
- Fenita, Y., Warnoto, dan A. Nopis. 2011. Pengaruh pemberian air buah mengkudu (*Morinda citrifolia L*) terhadap kualitas karkas ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* Vol. 6 (2) : 143-150.
- Guyton, A.C. and J.E. Hall. 2006. *Textbook of Medical Physiology*. Eleventh Ed. Univ. of Mississippi Medical Center. Mississippi.
- Haris, S.R dan E. Karmas. 1989. Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. IPB. Bogor.
- Harborne. JB. 1996. Metode Fitokimia: penuntun cara moderen menganalisis tumbuhan. Cetakan D. Penerjemah K. Padmawinata dan I. Soediro. ITB-Bandung.
- Jayaram, S, dan S.P. Thyagarajan. 1996. Inhibition of Hbs Ag secretion from Alexander cell line by *Phyllanthus amarus*. *Indian J. Pathol Microbiol.* 39(3):211-215.
- Lawrie, R.A. 1979. Meat Science. Pergamon Press. London.
- Liu, KC, Lin MT, Lee SS, Chiou JF, Ren S, and Lien EJ. 1999. Antiviral tannins Two *Phyllanthus* species. *Planta med.* 65(1):43-46.
- Malhortra, S and AP. Singh. 2006. Hepatoprotective use of *Phyllanthus ninuri*. *J. Research Ayurveda.* 4: 124-127.
- Notka, F, GR. Meier, and R Wagner. 2003. Inhibition of wild-type hman Immunodeficiency virus and reverse transcriptase inhibitor-resistant Variants By *Phyllanthus amarus*. *Antiviral res.* 58(2):175-186.

- Nurhayati, N. dan Marsadayanti. 2005. Pengaruh penggunaan tepung buah mengkudu dalam ransum terhadap bobot karkas ayam broiler. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis* Vol. 30 (2) : 96-101.
- Obianime, A.W., F.I. Uche. 2008. The phytochemical screening and the effects of methanolic extract of *Phyllanthus amarus* leaf on the Biochemical parameters of Male guinea pigs. *J. Appl Sci. Environ. Manage.* 12(4):73-77.
- Ogata, T, Higuchi H, Mochida S, Matsumoto H, Kato A, Endo T, Kaji A, and Kaji H. 1992. HIV-1 reverse transcriptase inhibitor from *Phyllanthus ninuri*. *AIDS Res Hum Retroviruses.* 8(11):1937-1944.
- Ott, M, Thyagarajan SP and Gupta S. 1997. *Phyllanthus amarus* suppresses hepatitis-B virus by interrupting interactions between HBV enhancer-1 and cellular transcription factors. *Eur J. Clin Invest.* 27(11):908-915.
- Pettit, GR, Dchaufelberger DE, Nieman RA, Difresne C, and Saenz-Renaud JA. 1990. Antineoplastic agents. 177. Isolation and structure of phyllanthostatin. *J. Nat Prod.* 53(6):1406-1413.
- Sainis, K.B., P.F. Sumariwalla, A. Goel, G.J. Chintalwar, A.T. Sipahimalani, dan A. Banarji. 1997. Immunomodulatory properties of stem extract of *Tinospora cordifolia*: cell targets and active principles, in *Immuno-modulation* (Uphadayay SN, Ed). Narosa Publishing House. New Delhi, India.
- Saputra, K., Soeprapto M., Soedoko R. 2000. *Terapi biologi untuk kanker.* Airlangga Univ. Pres. Surabaya.
- Sopandi, T . 2005. Pengaruh ekstrak etanol dari Daun Seligi Terhadap gambaran darah Kelinci. LPPM. UPB. Surabaya.
- Steel RGD dan J.H. Torrie. 1996. *Prinsip dan Prosedur Statistika, suatu pendekatan biometric,* PT.Gramedia Pustaka Utama.Jakarta.
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging.* UGM. Yogyakarta
- Suprpto Maat. 1997. *Phyllanthus ninuri L* sebagai imunostimulator pada mencit. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Suresh K, dan Vasudevan DM.1994. Augmentation of murine natural killer cells and Antibody-dependent cellular cytotoxicities by *Phyllanthus emblica*, a
- Syahrudin, S., H. Abbas, E. Purwati dan Y. Heryandi. 2011. Pengaruh pemberian daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) fermentasi terhadap kandungan kolesterol karkas ayam broiler. *JITV* 16 (4): 266-271. New immunomodulator. *J. Ethnopharmacol.* 44(1):55-60.
- Suthienkul O, Miyasaki O, Chulisiri M, Kositanont U, dan Oishi K. 1993. Retriviral reverse transcriptase inhibitory activity in Thai herbs and spices:screening with Maloney murine leukemia viral enzim. *Southeast Asian J. Trop Med Public Health.* 24(4):751-755.
- Swenson, M.J. and Reece, W.O. 1993. *Dukes' Physiology of Domestic Animals.* Comstock Publishing Associates.Cornel University Press.Ithaca and London.
- Thyagaran, SP., Subramanian PH., Thirinalasundari T, Venkateswaran PS. 1996. Effect of *Phyllanthus amarus* on chronic carriers of hepatitis B virus. *Lancet.* 2(8614):764-766.
- Umbare, R.P., G.S. Mate, D.V. Jawalkar, S.M. Patil, dan S.S. Dongare. 2009. Quality evaluation of *Phyllanthus amarus* (Schumach) leaves extract for its hypolipidemic activity. *J. Biology and Medicine.* Vol. 1 (4) : 28-33.

- Wardah, T. Sopandi, dan Wurlina. 2007. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Etanol Daun Seligi dan Pengaruhnya terhadap Gambaran Serologi dan Hematologi Ayam Broiler yang Diinfeksi oleh Virus Newcastle. *J. Obat Bahan Alam*. Vol. 6 (2) : 88-95.
- William, J.E. 2001. Review of antiviral and immunomodulating properties of plants of The Peruvian Rainforest with a particular emphasis on Una de Gato and Sangre de Grado. *Altern Med. Rev. Des.* 6 (6) : 567-579.
- Wirahadikusumah, M. 1985. Biokimia. Metabolisme energi, Karbohidrat dan Lipid. Penerbit ITB. Bandung.
- Zhang, LZ, Guo, YJ., Tu, GZ, Guo WB and Miao, F. 2000. Studies on chemical Constituents of *Phyllanthus urinaria* L. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 25(10):615-617