

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dilakukan di Laboratorium Biomedis Fakultas Kedokteran UMY dengan menggunakan 20 ekor tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*). Untuk homogenitasnya dipilih tikus jantan galur SD berumur 2 bulan dengan berat antara 130 – 215 gram yang di bagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok *VCO A*, *VCO B*, *VCO C*, dan kelompok negatif tanpa perlakuan. Keempat kelompok tersebut di kelompokkan berdasarkan kemiripan berat, dengan kondisi tempat yang terjaga kebersihannya, jenis makanan yang sama dan berat pakan yang sama. Setiap hari hewan uji diberi makanan yang sama, kemudian kelompok perlakuan *VCO A*, *VCO B*, dan *VCO C* diberi tambahan perlakuan *VCO* dengan cara disonde dengan 3 merek *VCO* di pasaran yang berbeda sesuai dengan dosisnya selama 30 hari sedangkan kelompok negatif tanpa perlakuan *VCO*. Hari ke 31 semua hewan uji diambil darahnya dengan menggunakan pipa mikrokapiler. Kadar *Kolesterol*, *LDL*, dan *HDL* hewan uji diperiksa dengan menggunakan alat baca yaitu Spektrofotometri, kemudian dianalisis dengan uji Anova satu jalan, dilanjutkan dengan uji Tukey.

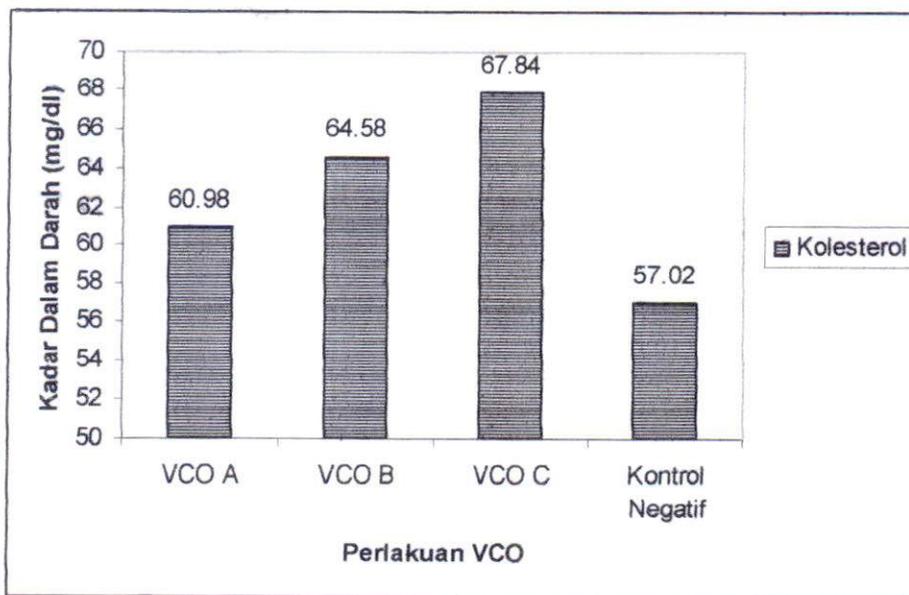
Pembagian dosis pada tikus merupakan hasil konversi antara berat manusia 70 kg dengan dengan berat tikus 200 gram dikalikan dengan dosis pemberian *VCO* pada manusia 50 ml menghasilkan 0.9 ml / 200 gram tikus

## BAB IV

### REVISI DAN PENYEMPURNAAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dilakukan di Laboratorium Biologi Tumbuhan (Kebun Raya) dengan menggunakan 30 cm diameter (1/2 m diameter) yang ditempatkan di dalam rumah kaca tipe 2D dengan 3 petak dengan luas petak antara 130 - 215 gram yang di petak masing-masing kelompok yaitu kelompok K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pengamatan secara berkala terhadap tempat yang terdapat perlakuan. Untuk melakukan pengamatan dan hasil pengamatan yang akan di tulis dan di kirim ke dinas yang bersangkutan, kemudian dilakukan pengamatan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7 terhadap pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pengamatan secara berkala terhadap tempat yang terdapat perlakuan. Untuk melakukan pengamatan dan hasil pengamatan yang akan di tulis dan di kirim ke dinas yang bersangkutan, kemudian dilakukan pengamatan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7 terhadap pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pengamatan secara berkala terhadap tempat yang terdapat perlakuan. Untuk melakukan pengamatan dan hasil pengamatan yang akan di tulis dan di kirim ke dinas yang bersangkutan, kemudian dilakukan pengamatan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7.

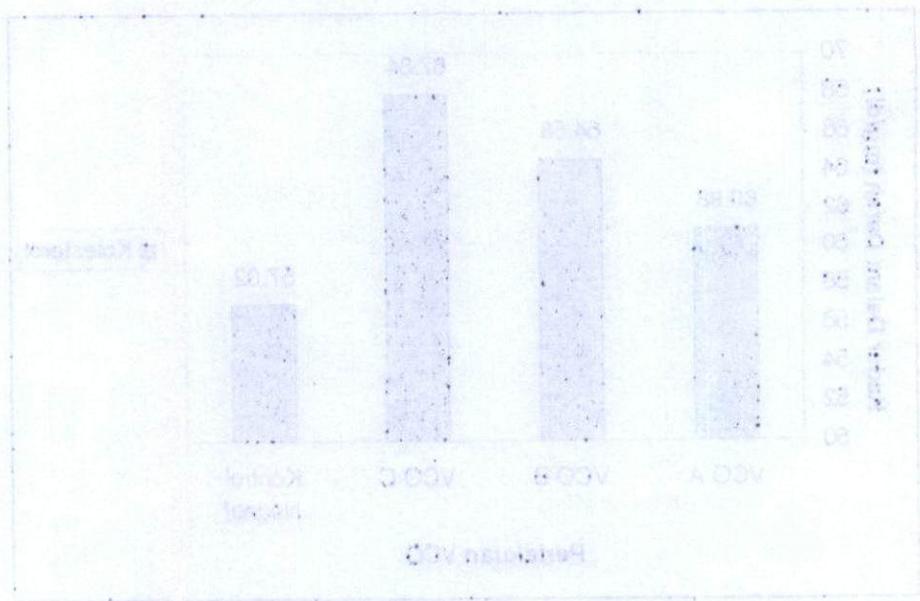
Pertumbuhan tanaman yang akan di tulis dan di kirim ke dinas yang bersangkutan, kemudian dilakukan pengamatan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7 terhadap pertumbuhan tanaman, maka dilakukan pengamatan secara berkala terhadap tempat yang terdapat perlakuan. Untuk melakukan pengamatan dan hasil pengamatan yang akan di tulis dan di kirim ke dinas yang bersangkutan, kemudian dilakukan pengamatan K1, K2, K3, K4, K5, K6, dan K7.



**Gambar 1. Rata-rata kadar *Kolesterol***

Hasil pengamatan kadar *Kolesterol* dari Gambar 1 menunjukkan 3 kelompok perlakuan *VCO* memiliki kadar *Kolesterol* lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Kelompok *VCO A* memiliki kadar kolesterol yang lebih rendah dibandingkan dengan ke-2 kelompok perlakuan yang lain. Kelompok *VCO C* memiliki kadar kolesterol tertinggi dibandingkan ke-2 kelompok perlakuan lainnya. Kelompok kontrol negatif memberikan hasil kadar kolesterol (57,02 mg/dl) yang lebih rendah dibandingkan ke-3 kelompok perlakuan *VCO*. Hasil analisis Anova dan uji Tukey keempat kelompok memberikan hasil tidak signifikan ( $P > 0,05$ ) dan memiliki arti tidak ada perbedaan dari keempat kelompok dalam menurunkan kadar kolesterol darah tikus putih.

Keadaan kolesterol yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan suatu penyakit terutama kolesterol berbentuk lipoprotein dengan densitas rendah. Kadar



Gambar 1. Hasil uji kadar protein

Hasil pengamatan kadar Kolesterol dari Gambar 1 menunjukkan bahwa kelompok perlakuan VCO memiliki kadar kolesterol lebih tinggi dibanding kelompok kontrol. Kelompok VCO A memiliki kadar kolesterol yang lebih rendah dibandingkan dengan ke-3 kelompok perlakuan yang lain. Kelompok VCO C memiliki kadar kolesterol tertinggi dibandingkan ke-3 kelompok perlakuan lainnya. Kelompok kontrol memiliki kadar kolesterol yaitu 27,02 mg/dl yang lebih rendah dibandingkan ke-3 kelompok perlakuan VCO. Hasil analisis Anova dan uji Fisher terhadap kelompok perlakuan hasil tidak signifikan ( $P > 0,05$ ) dan memiliki arti tidak ada perbedaan antar kelompok perlakuan perlakuan kadar kolesterol darah ikan.

Kolesterol ikan yang tinggi dalam darah dapat menyebabkan suatu penyakit, terutama kolestrol, sehingga prosedur dengan diet ikan perlu

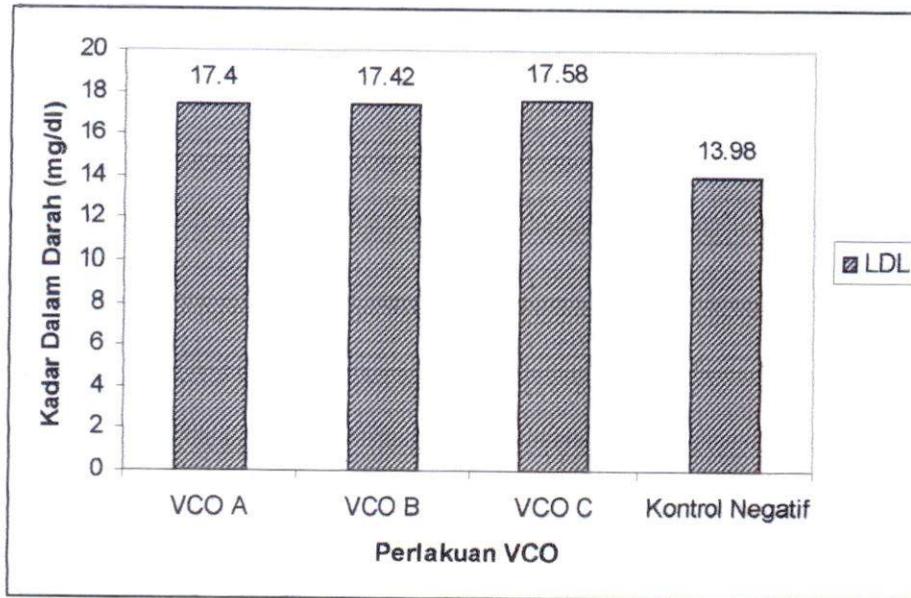
kolesterol yang tinggi dalam darah manusia adalah faktor penyebab penyakit jantung koroner, serangan jantung dan juga menyebabkan faktor stroke. Kadar kolesterol ini dapat secara langsung meningkat oleh lemak jenuh di dalam diet sehari-hari, terutama konsumsi makanan berasal dari hewan. Contoh produk hewan yang menghasilkan kolesterol yaitu : daging-dagingan, unggas, ikan, telur, keju, dan susu. sedangkan makanan yang berasal dari tumbuhan seperti buah-buahan, sayur-sayuran, dan biji-bijian tidak mempunyai kolesterol (Anonim,2007a). Proses perjalanan penyakitnya mula-mula kadar kolesterol darah yang tinggi membentuk suatu kristal yang disebut dengan plak. Plak berukuran berbeda-beda di mana komposisi luar yang keras dan bagian dalam yang lunak seperti bubur. Plak ini lama-kelamaan membentuk bangunan yang dapat menutupi aliran darah, bila aliran darah ini tersumbat maka daerah yang tidak tersuplai darah bagian bawah akan mengalami kekurangan oksigen dan nutrisi sehingga disebut dengan iskemia (Lam,2007). Kadar kolesterol normal adalah 180 mg/dl plasma (Murray *et al.*,2003).

Keistimewaan *VCO* yaitu tidak menyebabkan terbentuknya kolesterol yang merugikan karena komposisi *VCO* didominasi oleh molekul lemak unik yang dikenal sebagai *Medium Chain Trygliseride (MCT)*. *MCT* memiliki rantai karbon  $C_6-C_{12}$  dalam tubuh dipecah dan secara dominan digunakan untuk memproduksi energi dan jarang tersimpan sebagai lemak tubuh. Kelebihan *MCT* adalah asam lemak rantai sedang bersifat jenuh alami sehingga tidak mengandung lemak trans yang bisa menyebabkan penyakit jantung. *VCO* yang dikenal memiliki kandungan asam laurat tinggi dan asam palmitat bila diberikan dalam



diet sebesar 5% dapat menaikkan kadar *kolesterol* total, menurunkan kadar *LDL* dan menaikkan kadar *HDL* sehingga dapat menurunkan rasio *LDL-C/ HDL-C* dari 2,49 menjadi 2,39. Kerusakan sifat *VCO* dapat disebabkan oleh proses pengolahan, pemanasan, dan penyimpanan. Umumnya kerusakan *VCO* berupa ketengikan yang diartikan kerusakan atau kualitas minyak yang disebut sebagai ketengikan. Semakin tinggi kandungan asam lemak jenuh pada *VCO* semakin mudah terhidrolisis dan juga berpotensi untuk meningkatkan kadar kolesterol dalam darah. Proses kerusakan oleh hidrolisis dapat diakibatkan oleh adanya air dan enzim. Enzim (lipase) dapat mempercepat proses hidrolisis yang dihasilkan oleh mikroorganisme kapang yang dapat hidup pada minyak karena air dan bahan-bahan pada *VCO* yang dijadikan media pertumbuhan kapang. Proses hidrolisis akan merubah trigliserid menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Kerusakan *VCO* pada pemanasan diakibatkan oleh suhu tinggi sehingga merubah asam lemak menjadi *Trans Fatty Acids (TFA)* selain pengentalan akibat proses hidrogenasi. *TFA* adalah kategori lain dari lemak yang telah terbukti mempunyai pengaruh yang kuat terhadap risiko penyakit jantung (Syah 2005b)





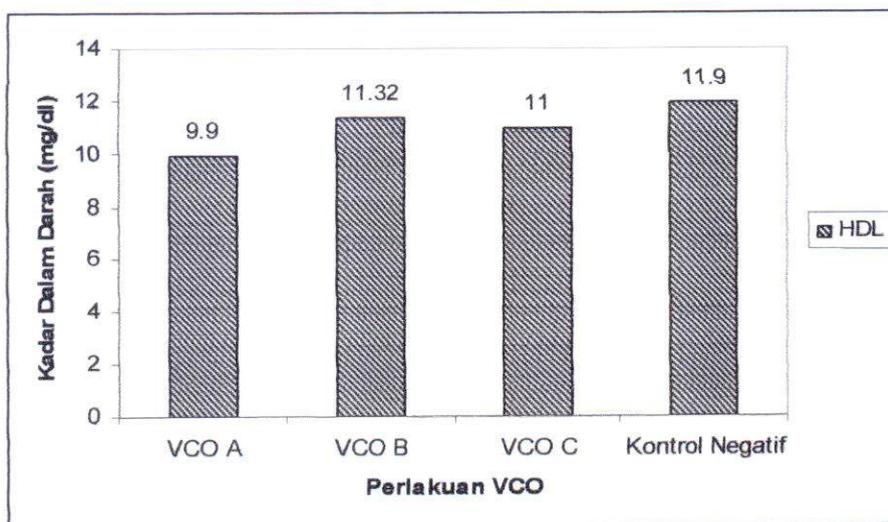
**Gambar 2. Rata-rata kadar LDL**

Pengamatan kadar *LDL* pada Gambar 2 tersebut menunjukkan 3 kelompok *VCO* memiliki kadar *LDL* lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Kelompok *VCO A* memiliki kadar *LDL* terendah dibandingkan dengan ke-2 kelompok *VCO* lainnya. Kelompok *VCO C* memiliki kadar tertinggi dibandingkan dengan ke-2 kelompok *VCO* lainnya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kontrol negatif memiliki kadar *LDL* lebih rendah dibandingkan dengan semua kelompok perlakuan. Analisis Anova dan Tukey memberikan hasil bahwa keempat kelompok tersebut tidak signifikan ( $P > 0,05$ ). Tidak signifikan ini memberi arti bahwa tidak ada perbedaan antara ketiga kelompok perlakuan *VCO* dalam hal menurunkan kadar *LDL* darah tikus putih .

Kadar *LDL* pada kelompok *VCO A*, *VCO B*, dan *VCO C* yang lebih tinggi dari pada kelompok kontrol pada Gambar 2, merupakan faktor penyebab *atherosklerosis*. *Atherosklerosis* adalah suatu penyakit dari arteri-arteri besar dan

sedang di mana lesi lemak yang disebut *plak ateromatosa* timbul pada permukaan dalam dinding arteri (Guyton&Hall,1997). Kadar *LDL* yang tinggi dalam sirkulasi darah manusia lama-kelamaan menimbun kristal kolesterol yang kecil dalam dinding pembuluh darah membentuk plak, deposit lemak yang menyumbat arteri. Jika bentuk gumpalan lemak tersebut menghalangi aliran darah maka dapat menyebabkan serangan jantung dan stroke. Untuk mengevaluasi serangan jantung diperlukan pemeriksaan *HDL* dan *LDL* dalam darah (Anonim,2007b).

Kadar *LDL* manusia 100 mg/dl merupakan kadar yang tinggi untuk mendapatkan serangan jantung. Dalam pemeriksaan *LDL*, kebanyakan orang memiliki kadar *LDL* kurang lebih dari 130 mg/dl. Kadar *LDL* kolesterol yang tinggi lebih dari 160 mg/dl atau 130 mg/dl ke atas merupakan faktor penyebab penyakit kardiovaskuler. Penyakit kardiovaskuler termasuk penyakit jantung, stroke, tekanan darah tinggi, gagal jantung, dan defek kardiovaskuler congenital (Anonim,2007a).



Gambar 3. Rata-rata kadar *HDL*

Hasil pengamatan Gambar 3 menunjukkan ke-3 kelompok perlakuan *VCO* memiliki kadar *HDL* paling rendah dibandingkan kelompok kontrol. Kelompok *VCO B* memiliki kadar tertinggi yaitu 11,32 mg/dl dalam darahnya dibandingkan dengan ke-2 kelompok *VCO*. Kelompok *VCO A* memiliki kadar *HDL* terendah dibandingkan dengan ke-2 kelompok *VCO*. Sehingga dapat disimpulkan kontrol negatif memiliki kadar *HDL* yang lebih tinggi dibandingkan ketiga kelompok perlakuan *VCO*. Dari hasil analisis Anova dilanjutkan dengan uji Tukey memberikan hasil tidak signifikan ( $P>0,05$ ). Tidak signifikan ini memberikan arti tidak ada perbedaan antara ketiga kelompok perlakuan *VCO* dalam menaikkan kadar *HDL* darah tikus putih.

Kadar *HDL* yang lebih rendah dapat menyebabkan pengendapan kolesterol yang diperantarai *LDL* menjadi lebih luas dalam pembuluh darah. *HDL* dalam darah bertugas untuk metabolisme *VLDL* (*Very Low Density Lipoprotein*) dan kilomikron serta pengangkutan kolesterol darah. Pengangkut kolesterol dalam pembuluh darah dilakukan *HDL* dan membawanya kembali ke hati untuk dimetabolisme (Murray *et al.*,2003). *HDL* dengan kadar yang tinggi dapat sebagai penjaga tubuh dari serangan jantung. Kadar *HDL* yang rendah yaitu kurang dari 40 mg/dl meningkatkan serangan jantung. Beberapa ahli percaya bahwa *HDL* dapat menghilangkan kelebihan kolesterol dan bentukan kolesterol lainnya (Anonim,2007b). Di antara konsentrasi *HDL* dan penyakit jantung koroner terdapat hubungan terbalik sehingga sebagian ahli beranggapan bahwa hubungan yang paling prediktif adalah rasio *LDL* : *HDL* kolesterol. Hubungan ini dapat

Hasil pengujian Omitler & memungkas koefisien pada persamaan (1) dan (2) menunjukkan bahwa variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

Hasil uji t menunjukkan bahwa koefisien variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat. Hal ini menunjukkan bahwa variabel kontrol memiliki pengaruh yang signifikan terhadap variabel terikat.

dijelaskan dalam hal peranan *HDL* pada pengangkutan kolesterol ke jaringan dan peranan *HDL* yang bertindak sebagai skavenger (penangkap) kolesterol pada pengangkutan balik kolesterol (Murray *et al.*,2003).

Dari hasil analisis Anova dan uji Tukey menerangkan bahwa ketiga merek *VCO* yang banyak beredar di masyarakat tidak dapat menurunkan kadar Kolesterol, *LDL*, dan tidak dapat menaikkan kadar *HDL* darah tikus putih. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok *VCO A* memiliki kadar kolesterol dan *LDL* yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok *VCO B* dan *VCO C*. Sedangkan kelompok *VCO B* memiliki kadar yang lebih tinggi dibandingkan dengan *VCO A* dan *VCO C*.

Penelitian ini memberikan gambaran yang berlawanan dengan kenyataan di masyarakat tentang kegunaan *VCO* dapat menurunkan kadar Kolesterol. Kemungkinan ini dapat diakibatkan dari proses pembuatan *VCO* sendiri yaitu proses pengolahan mulai pengolahan daging buah kelapa sampai dengan penyimpanan atau terjadi kerusakan *VCO*. Kerusakan *VCO* dalam menurunkan Kolesterol dapat diakibatkan proses hidrogenasi *VCO* dan kekurangan suplemen asam linoleic (18:2n16) yang membuat asam lemak esensial berkurang (Dayrit,2003).

Hidrogenasi adalah penyerapan zat air molekuler, biasanya oleh senyawa organik di bawah pengaruh suatu katalisator pada tekanan dan suhu tinggi. Proses hidrogenasi ini diperlukan dalam proses pengerasan/pengentalan minyak, sebagai contoh pengerasan minyak (Anonim,2007a). Proses kerusakan *VCO* menandakan penurunan mutu minyak (ketengikan). Dalam ketengikan hidrolisis pada

diadakan dalam hal pertama WVA pada penggantian kolektor ke penguatan dan  
permanen WVA yang banyak sebagai alternatif (pemerintah) kolektor pada  
penggantian kolektor (Murray et al, 2003).

Dan hasil analisis survey dalam Tokyo menunjukkan bahwa kolektor  
PCV yang banyak berada di masyarakat tidak dapat memenuhi standar  
Kolektor CAE, dan tidak dapat menjamin kadar WVA dalam rumah. Hasil  
penelitian menunjukkan bahwa kolektor PCV & modelnya kolektor dan  
CAE yang lebih rendah dibandingkan dengan kolektor PCV & dan WVA &  
Zatungan kolektor PCV & modelnya kadar yang lebih tinggi dibandingkan  
dengan WVA dan PCV.

Penelitian ini membahas gambaran yang berkaitan dengan kolektor  
di masyarakat rumah penduduk PCV dan modelnya kadar kolektor  
kemungkinan ini dapat dibuktikan dari proses penelitian WVA sendiri yaitu  
proses penelitian untuk penelitian dalam rumah kolektor rumah dengan  
penelitian yang model kolektor PCV kolektor PCV dalam penelitian  
kolektor. Hasil penelitian proses penelitian PCV dan kolektor penelitian  
sangat banyak (Rahmawati) yang membantu dalam bentuk penelitian bertujuan  
(Iqbal, 2003).

Historis utama penelitian ini adalah bahwa banyak di masyarakat  
organik di rumah penduduk untuk kolektor pada lokasi dan suhu rumah. Proses  
identifikasi ini dilakukan dalam proses pengumpulan data yang sangat  
contoh penelitian rumah (Anonim, 2007). Proses penelitian WVA menunjukkan  
penelitian untuk model (pemerintah). Dalam penelitian ini juga ada

umumnya merupakan penyebab utama penurunan mutu minyak. Ketengikan hidrolisis disebabkan oleh karena faktor air baik berasal dari dalam minyak maupun berasal dari udara. Reaksi ketengikan hidrolisis dipercepat oleh enzim dan proses pengolahan wet rendering (proses ekstraksi secara basah). Enzim berasal dari mikroorganisme kapang yang menghasilkan enzim lipase yang dapat menghidrolisis trigliserid menjadi gliserol dan asam lemak bebas (Syah 2005b)